

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ МИКРО- И МАКРОСИСТЕМ

УДК 331.101.3:658

В. О. Богушевич, Е. Н. Босая

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРОБЛЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ И МОТИВАЦИИ СОТРУДНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Введение. Мотивация труда на предприятии обусловлена рядом проблем, одной из которых является увольнение работников по неправильной мотивации к действию на основе стимула, т. е. вознаграждения, продвижения по службе или административного одобрения, приказа. Этот вопрос важен для предпринимателей, поскольку решение проблем общества возможно только при условии создания надлежащей мотивационной основы, способной побудить персонал к эффективному действию.

Каждый член трудового коллектива участвует в деятельности по организации и управлению производственным процессом в зависимости от своих должностных и профессиональных функций. Во-первых, каждый работник организует и мотивирует свой труд и пытается установить соответствующие отношения и сотрудничество с другими работниками. Поэтому он должен видеть свое место в общей производственной системе и иметь возможность влиять на конечную линию деятельности трудового коллектива. Менеджер, роль которого быстро растет, может помочь ему.

Нашему обществу нужны такие руководители, которые способны создавать новые идеи, брать на себя ответственность за принятие решения, проявлять волю и настойчивость в их применении в промышленности, которые способны управлять людьми и вдохновлять их на эффективную работу. Менеджер будет способствовать социальному прогрессу, когда его профессиональная подготовка, психологическая и моральная культура будут развиваться быстрее, чем у других работников. Действительное место в профессиональной деятельности менеджера занимает решение вопросов, связанных с повышением трудовой активности работников, а именно вопрос мотивации и стимулирования их труда. Этот вопрос тесно связан с выпуском и качеством производимой продукции и обеспечением безопасности всей страны. Исследование проблемы причин и стимулов проводили зарубежные и отечественные ученые (Абрахам Маслоу, Дэвид Маккелланд, Дуглас Макгрегор, Фредерик Херцберг, Михаил Туган-Барановский, Алексей Леонтьев, Константин Платонов, Димитрий Узнадзе, Вольф Мерлин и др.), дали возможность определить сущность, составляющие, характерные черты, признаки и качества проблемы. Однако в современных условиях формирования рыночных отношений довольно много аспектов этой важной проблемы требуют дальнейшего исследования в целях поиска оптимальных путей ее решения.

Несмотря на богатый опыт стимулирования труда персонала в экономической науке, он оставляет желать лучшего. Системы стимулирования труда, критерии их эффективности и отбора с учетом более рационального использования трудовых и эксплуатационных ресурсов промышленных предприятий в условиях жесткой конкуренции по-прежнему остаются недостаточно изученными.

Основная часть. Мотивация и стимулирование являются значимыми факторами в управлении персоналом. Всемирно известные авторитеты в области менеджмента подчеркивают, что «...люди должны быть приоритетом; если нет адекватного персонала; другие факторы производства не подойдут для достижения поставленных целей» (Т. Peters, R. Waterman). «Когда у вас уже есть штат, состоящий из подготовленных, умных и увлеченных людей, следующим шагом вы должны сделать, это стимулировать их творческие способности» (А. Морита).

Термин «мотив» происходит от латинского и означает «приводить в движение “или” побуждать». Хотя мотив по-разному трактуется в экономической литературе, чаще всего это означало бы сознательное побуждение к действию. Не только мотив побуждает человека к действию, но и определяет, что нужно делать и каким именно образом.

Поведение человека, безусловно, определяется не одним единственным мотивом, а совокупностью его мотивов. При этом один из них может быть основным, ведущим мотивом, в то время как другие выполняют функцию дополнительных стимулов. Мотивы возникают, развиваются и формируются на основе потребностей. В то же время они сравнительно независимы, поскольку потребности не обязательно

определяют совокупность мотивов, их силу и постоянство. При одинаковых потребностях у разных людей могут развиваться разные мотивы и действия.

Понятие «трудовая мотивация» может толковаться по-разному, хотя большинство его определений имеют одну общую идею. По мнению одних авторов, мотивация — это сознательное стремление к определенному типу удовлетворения потребностей, или к успеху. По мнению других, трудовая мотивация может означать все, что угодно, что привело бы людей в движение. Другие же считают мотивацию надеждой на успех и страхом неудачи. Авторы известного руководства по основам менеджмента определяют мотивацию как процесс побуждения себя и других действовать для достижения личных целей и целей организации. Достаточно широко распространено определение трудовой мотивации как движущей силы поведения, как стремления человека к энергичным действиям в целях удовлетворения собственных потребностей.

К настоящему времени под влиянием современных теорий мотивации сформировалась новая философия управления персоналом в ведущих фирмах. Она отражает как традиционные, так и (в особенности) нетрадиционные подходы относительно влияния на поведение людей и их интересы.

Системы материального стимулирования основаны на комплексном мониторинге экономических интересов работников, учете их условий труда и быта, семейного положения, трудовой практики и являются эффективным механизмом объединения материальных интересов персонала и эффективности их труда.

Здесь следует привести основные компоненты трудовой мотивации, реализованные на всемирно известной фирме IBM. Ее пример позволяет воочию убедиться в том, что в современных условиях ведущими методами являются нетрадиционные подходы к началу трудовой деятельности. На сегодня существует 15 наиболее важных принципов, четко определенных, на которых основана мотивация в этой корпорации, которые широко применяются в других процветающих компаниях по всему миру. Эти принципы реализуются в полном объеме практически на всех уровнях, начиная от корпорации в целом и заканчивая департаментом (филиалом) и подразделениями, и включают в себя следующее: твердые убеждения, ценности и культуру; уважение личности; пожизненную занятость; наем высококлассных сотрудников; возможность сделать карьеру; расширенную подготовку; общий статус; систему аттестаций и собеседований; систему уровней окладов; целостный подход к сотрудникам; участие персонала в управлении; максимальную ответственность; запланированные ограничения для управления; горизонтальные связи; поощрение расхождения во взглядах.

Наряду с категорией «мотив» существует также термин «стимул», широко используемый как в теории, так и в практике мотивации трудовой деятельности.

Стимулировать — значит оказывать влияние, побуждать к действиям, давать импульс извне. Стимуляция является одним из средств, с помощью которого может быть реализована мотивация трудовой деятельности. Чем выше качество рабочей силы, чем совершеннее трудовые отношения, тем меньше потребность в стимулировании как средстве управления, тем больше членов организации без какого-либо внешнего воздействия проявляют интерес к деятельности и целям своей организации.

Заключение. Стимулирование персонала является стимулом через материальную заботу, т. е. стимулировать — это не принуждать людей работать в общем смысле, а побуждать их делать лучше (делать больше) то, что предполагается делать с их трудовыми отношениями. Что касается стимулирования труда, в частности вознаграждения за труд, то следует отметить, что в большинстве случаев вознаграждение является одним из наиболее эффективных инструментов мотивации. Система оплаты труда и ее внедрение чаще всего интерпретируются работниками как показатель управленческих отношений и организационного климата в целом.

Формирование и внедрение систем стимулирования поведения сотрудников — достаточно длительный процесс осуществления существенных изменений в системе стимулирования и их постепенного изменения, который занимает годы. Любая программа стимулирования, если она направлена на достижение поставленных целей, должна предварительно обсуждаться с персоналом. В целях повышения мотивации трудовой деятельности работников, необходимо:

- признать ценность сотрудника для организации и предоставить ему свободу действий в проявлении творчества;
- внедрение гибкого графика, неполной рабочей недели и возможность работать как на своем рабочем месте, так и дома;
- предоставить сотрудникам скидку на продукт, который производит компания, которой они занимаются;
- уплачивать ежемесячные бонусы лучшим сотрудникам предприятия;
- выплачивать бонусы в конце года.

Стимулирование труда является решающим фактором эффективной деятельности предприятий, которая должна быть достигнута с помощью определенной стратегии и плана. Хотя материальный подход является одним из важнейших стимулов повышения эффективности труда, нефинансовые методы остаются важным фактором воздействия на управленческий персонал.

Работники производят актуальные и важные результаты с учетом рекомендаций, полученных в процессе работы. Реализация данных рекомендаций должна предусматривать правильное стимулирова-

ние персонала, а именно применение способа оплаты труда работников за участие в производственном процессе на основе сопоставления требований к эффективности труда и процесса (рисунок 1).

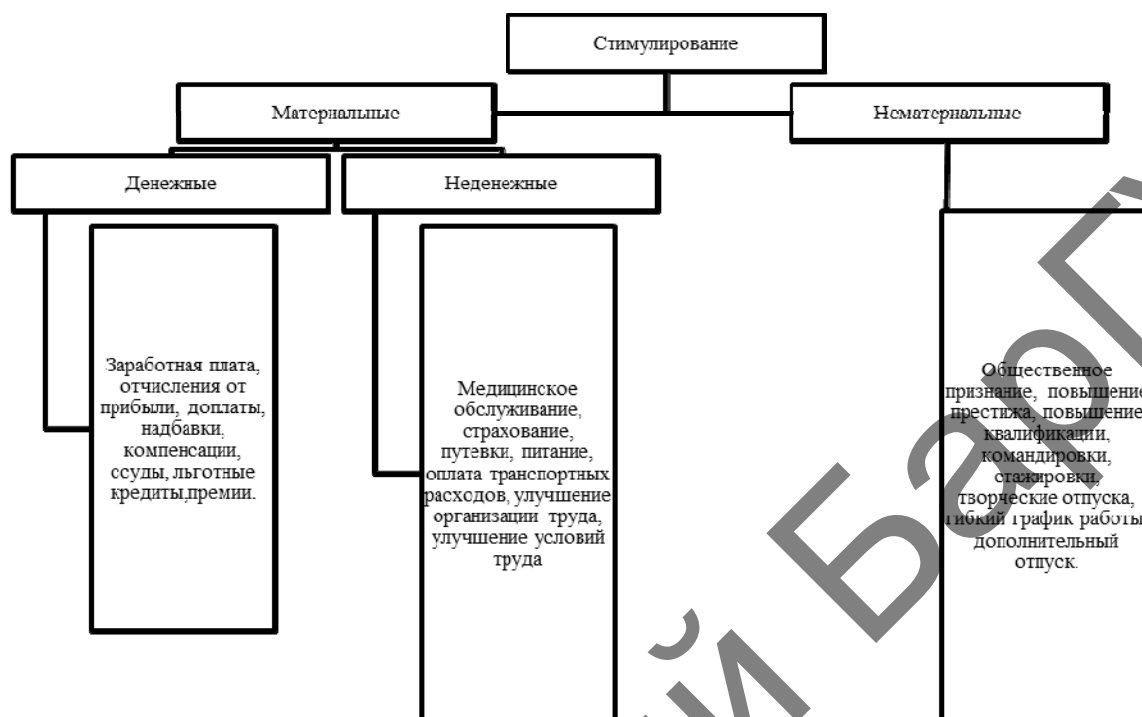


Рисунок 1 — Виды стимулирования сотрудников предприятия

Повышение эффективности деятельности предприятия, от которой зависит рост производства, рост качества жизни, да и вообще работа предприятия, невозможно без персонала. Персонал — это главный актив предприятия. Поэтому человек — это ключевое звено на любом предприятии. А мотивация и стимулирование человека являются главными показателями, характеризующими эффективность работы этого ключевого звена.

УДК 332.145(476)

Е. Н. Босая, В. О. Богушевич

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СУБЪЕКТОВ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Введение. Социально-экономическое развитие региона — это в первую очередь улучшение жизненных условий населения: увеличение заработной платы, усовершенствование социальных условий и т. д.

Оценка комплексного уровня развития региона (страны) позволяет сопоставить его с конкурентами, партнерами, определить вклад каждого из них в развитие экономики, социума, экологии и других направлений функционирования.

В настоящее время в Республике Беларусь большое внимание уделяется исследованию эффективности социально-экономического развития регионов, и целью этого исследования является обнаружение наилучших методов расчета, которые при минимальных затратах дают максимально точную оценку социально-экономическим становлениям регионов.

При данной оценке должны быть приняты во внимание все существующие взаимосвязи внутри и между регионами.

В данной работе проводилась комплексная оценка социально-экономического развития субъектов малого предпринимательства на основе интегрального индикатора В. В. Климук, но существуют и другие методики [1, с. 94].

У всех существующих методик есть свои достоинства и недостатки, но все они дают по-своему точную оценку эффективности социально-экономического развития.

Основная часть. Анализ социально-экономических показателей каждого региона в отдельности позволяет выявить лидера, провести оценку реальных и потенциальных размеров и значимости различных отраслей народного хозяйства страны, а также перспективы их дальнейшего процветания. Самое важное и сложное в таком анализе — это вовремя, точно и правильно собрать необходимые данные. Оценка развития регионов является одним из основных и общепринятых способов региональной экономики.

Уровень экономического развития регионов Беларуси различается. Экономическая динамика оказывает воздействие на цикличность развития направлений функционирования регионов, страны в целом, в частности на инвестиционный климат.

В отечественной литературе существуют различные подходы к оценке комплексности социально-экономического развития субъектов региональной экономики. Одни авторы рекомендуют определять уровень развития региона на основе индекса результативности региональной политики, другие предлагают построение факторной модели оценочного комплекса.

Для оценки комплексного развития регионов применяется предложенная методика на основе расчета социальных, экономических, динамических, максимизирующих индексов по каждому региону.

Для комплексной характеристики социально-экономического развития регионов предусмотрена методика интегрального индикатора, который включает в себя две составляющие: динамический индекс (среднегодовой темп изменения показателей по каждому региону); максимизирующий индекс (основанный на методе стандартизованных коэффициентов) [2, с. 61].

Для оценки уровня развития регионов рассчитаны: 1) средний социальный индекс; 2) средний экономический индекс; 3) динамический индекс социально-экономического развития; 4) максимизирующий индекс социально-экономического развития; 5) комплексный индекс социально-экономического развития.

Алгоритм аналитического исследования социально-экономического развития и макроэкономического исследования Минского региона [3, с. 84]:

1. Сбор и систематизация статистических данных по социальным и экономическим показателям. Социальные: 1) численность занятого населения; 2) численность зарегистрированных преступлений, случаев; 3) номинальная начисленная заработная плата, белорус. р. Экономические: 1) объем промышленного производства; 2) объем подрядных работ по виду (строительства); 3) розничный товарооборот; 4) чистая прибыль организаций; 5) инвестиции в основной капитал; 6) экспорт товаров и услуг.

Формирование критериальных стандартизованных переменных на основе показателей социального и экономического блока (2010—2016).

2. Расчет динамического индекса по показателям регионального развития. Динамический индекс показывает среднегодовые темпы изменения статистического показателя по каждому субъекту за определенный период времени. Динамический индекс (DI) определяется по формуле

$$DI = \sqrt[n-1]{\frac{i_0}{i_8}}$$

где n — количество лет исследуемого периода;

i_0 — значение показателя в отчетном году (2016);

i_8 — значение показателя в базисном году (2010).

3. Расчет агрегированного DI ($DI_{соц}$, $DI_{эк}$) по социальному и экономическому блоку. $DI_{соц}$ — это среднеарифметическое значение социальных показателей. Аналогично для $DI_{эк}$.

Социальный блок:

$$DI_{соц} = \frac{DI_{N_1} + DI_{N_2} + DI_{N_3}}{3}$$

Экономический блок:

$$DI_{эк} = \frac{DI_{N_4} + DI_{N_5} + DI_{N_6} + DI_{N_7} + DI_{N_8} + DI_{N_9}}{6}$$

4. Расчет максимизирующего индекса по показателям регионального развития. Максимизирующий индекс показывает долю каждого субъекта в максимальном значении показателя по области за исследуемый год. Максимизирующий индекс (MI) определяется по формуле

$$MI^+ = \frac{i_{\phi}}{\max_i},$$

где i_{ϕ} — значение фактического показателя по субъектам;
 \max_i — максимальное значение показателя по данному году;
 $MI^- = \frac{\min_i}{i_{\phi}}$ — только для преступлений;
 \min_i — минимальное значение показателя по данному году.

5. Расчет агрегированного MI ($MI_{соц}$, $MI_{эк}$) по социальному и экономическому блоку.

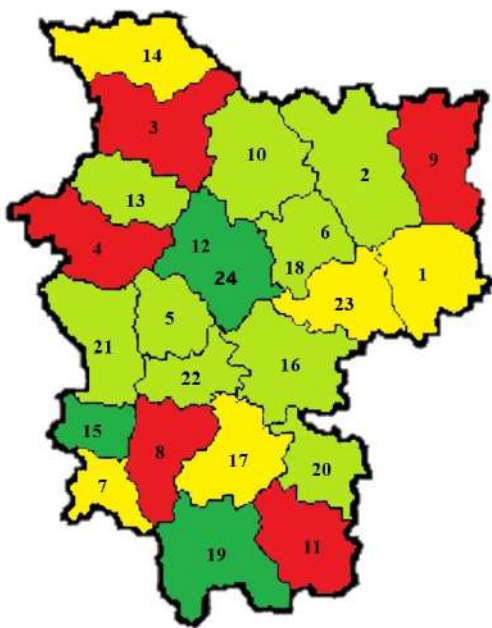
Методика расчета аналогична этапу 3.

На данном этапе исследования рассчитано четыре агрегированных индекса ($DI_{соц}$, $DI_{эк}$, $MI_{соц}$, $MI_{эк}$), которые являются основой для расчёта комплексных (интегрированных) социально-экономических индексов (таблица 1).

6. Группировка районов по уровню социально-экономического развития. Разработка карты «Социально-экономическое развитие Минской области». Разделение района по уровню развития проводится по комплексному социально-экономическому индексу. Для определения пределов каждой из групп необходимо определить максимальное, минимальное и среднее значения с комплексного социально-экономического индекса. Выборка максимального, минимального и среднего значений производится без учета абсолютного лидера по региону. Как правило, это областной центр. Данный субъект следует отнести к сильной группе. Выделяют четыре группы регионов по уровню развития: аутсайдеры, среднерегрессивные, среднеперспективные, лидеры. Для определения того, к какой группе относится субъект, необходимо определить верхний и нижний пределы каждой из групп. Для визуализации предложено использовать карту (рисунок 1) на основе цветовой дифференциации четыре группы районов.

Т а б л и ц а 1 — Расчётные показатели социально-экономического развития регионов Минской области (2010—2016) [4]

Города и районы	Социальные			Экономические			$KI_{соц-эк}$
	$DI_{соц}$	$MI_{соц}$	$KI_{соц}$	$DI_{эк}$	$MI_{эк}$	$KI_{эк}$	
г. Минск	0,9415	0,2925	0,6170	0,8865	0,8554	0,8710	0,7440
г. Жодино	0,9470	0,4641	0,7056	0,8251	0,0283	0,4267	0,5661
Березинский р-н	0,9432	0,3950	0,6691	0,8151	0,0197	0,4174	0,5433
Борисовский р-н	0,9538	0,4930	0,7234	0,8808	0,0455	0,4631	0,5933
Вилейский р-н	0,9584	0,3769	0,6677	0,6620	0,0351	0,3486	0,5081
Воложинский р-н	0,9575	0,4232	0,6904	0,6458	0,0240	0,3349	0,5126
Дзержинский р-н	0,9695	0,4212	0,6953	0,9977	0,0310	0,5143	0,6048
Клецкий р-н	0,9465	0,4731	0,7098	0,7771	0,0346	0,4059	0,5578
Копыльский р-н	0,9419	0,4420	0,6920	0,5649	0,0175	0,2912	0,4916
Крупский р-н	0,9512	0,4202	0,6857	0,6136	0,0121	0,3128	0,4993
Логойский р-н	0,9620	0,3778	0,6699	0,9903	0,0383	0,5143	0,5921
Любанский р-н	0,9467	0,3756	0,6611	0,5890	0,0310	0,3100	0,4856
Минский р-н	0,9786	0,6757	0,8271	0,9812	0,1261	0,5537	0,6904
Молодечненский р-н	0,9553	0,4457	0,7005	0,8840	0,0309	0,4575	0,5790
Мядельский р-н	0,9459	0,5148	0,7303	0,6497	0,0258	0,3378	0,5340
Несвижский р-н	0,9575	0,5454	0,7515	0,8887	0,1837	0,5362	0,6438
Пуховичский р-н	0,9591	0,3486	0,6539	0,9479	0,0238	0,4858	0,5699
Слуцкий р-н	0,9536	0,3913	0,6725	0,8609	0,0260	0,4434	0,5580
Смолевичский р-н	0,9751	0,3984	0,6868	0,9889	0,0208	0,5049	0,5958
Солигорский р-н	0,9444	0,6108	0,7776	0,8784	0,1481	0,5132	0,6454
Стародорожский р-н	0,9511	0,5370	0,7440	0,9237	0,0312	0,4775	0,6108
Столбцовский р-н	0,9567	0,3790	0,6678	0,9030	0,0642	0,4836	0,5757
Узденский р-н	0,9647	0,4559	0,7103	0,8884	0,0129	0,4506	0,5805
Червенский р-н	0,9467	0,3830	0,6649	0,9107	0,0189	0,4648	0,5649



№	Минская область
1	Березинский р-н
2	Борисовский р-н
3	Вилейский р-н
4	Воложинский р-н
5	Дзержинский р-н
6	г. Жодино
7	Клецкий р-н
8	Копыльский р-н
9	Крупский р-н
10	Логойский р-н
11	Любанский р-н
12	Минский р-н
13	Молодечненский р-н
14	Мядельский р-н
15	Несвижский р-н
16	Пуховичский р-н
17	Слуцкий р-н
18	Смолевичский р-н
19	Солигорский р-н
20	Стародорожский р-н
21	Столбцовский р-н
22	Узденский р-н
23	Червенский р-н
24	г. Минск

Dark Green	Лидеры
Light Green	Ср. перспективные
Yellow	Ср. регрессивные
Red	Аутсайдеры

Рисунок 1 — Группировка регионов Минской области по комплексному социально-экономическому развитию

7. Построение матрицы «Социально-экономическое развитие Минской области» (рисунок 2). Для разработки матрицы необходимы значения комплексно-социального и комплексно-экономического индекса. Для построения необходимо выделить слабую, среднюю и сильную группы по каждому из индексов.

В квадрант «Экономическое лидерство» вошел только Стародорожский район. Абсолютными лидерами по социально-экономическим показателям в результате исследования являются Минский, Солигорский и Несвижский районы. Районов, отстающих по обоим показателям, в данной области нет.

Наибольшее количество субъектов относится к квадрантам «Устойчивость» и «Социальное отставание».

Заключение. По результатам проведенного исследования в сильную группу (с показателями $0,6904 > \text{КИ} > 0,6300$) входят г. Минск, Минский, Несвижский и Солигорский районы. К средней перспективной группе ($0,6300 > \text{КИ} > 0,5697$) относятся Борисовский, Дзержинский, Логойский, Молодечненский, Пуховичский, Смолевичский, Стародорожский, Столбцовский и Узденский районы. К средней регрессивной группе ($0,5697 > \text{КИ} > 0,5276$) следует отнести г. Жодино, Березинский, Мядельский, Клецкий, Слуцкий и Червенский районы. В слабую группу (с показателями $0,5276 > \text{КИ} > 0,4856$) входят Вилейский, Воложинский, Копыльский, Крупский и Любанский районы [5, с. 104].

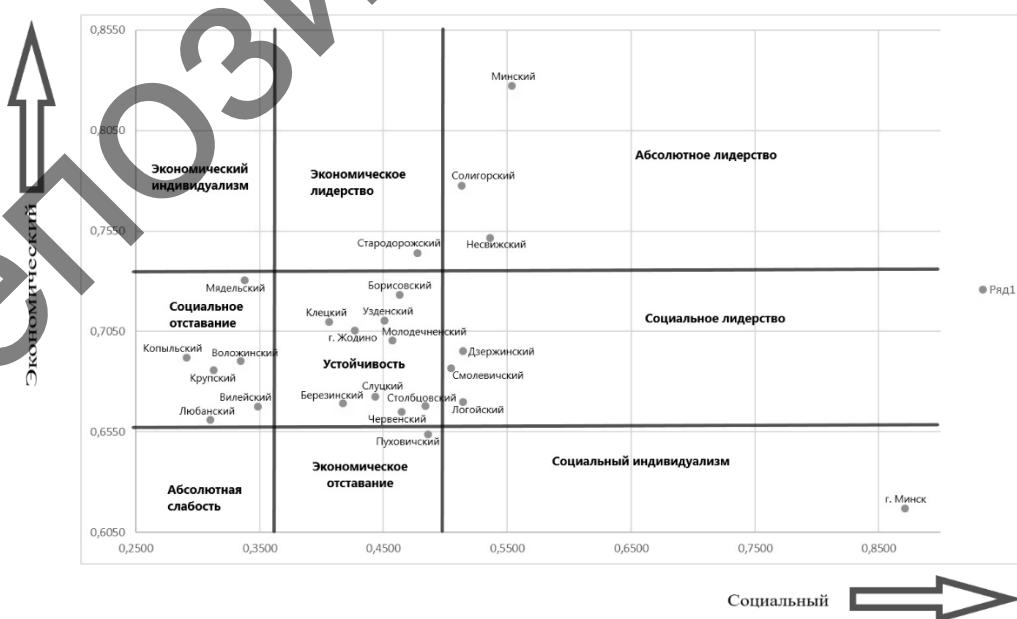


Рисунок 2 — Социально-экономическое развитие Минской области

Разработанная методика комплексного индикатора позволяет определить общий уровень развития предпринимательского сектора как в целом по области, так и по отдельным городам и районам. Проведенный параметрический анализ способен стать значимым элементом информационно-аналитического обеспечения региональных программ поддержки малого предпринимательства, что позволит повысить научную обоснованность принимаемых решений на государственном уровне.

Список цитируемых источников

1. Климук, В. В. Методические подходы к оценке комплексного развития региона (на примере Брестской области) / В. В. Климук, Е. В. Климук // Проблемы упр. — 2015. — № 3 (56). — С. 94—100.
2. Климук, В. В. Разработка методического инструментария оценки устойчивого развития региональной экономики / В. В. Климук, В. С. Юрина // Балт. экон. журн. — 2014. — № 2 (12). — С. 60—69.
3. Толкач, А. Г. Методические подходы к исследованию комплексного социально-экономического развития субъектов малого предпринимательства на региональном уровне / А. Г. Толкач // Вестн. БарГУ. Серия «Исторические науки и археология. Экономические науки. Юридические науки». — № 4. — 2016. — С. 84—91.
4. Регионы Республики Беларусь: социально-экономические показатели городов и районов : стат. сб. : в 2 т. — Минск, 2017. — Т. 1. — 786 с.
5. Климук, В. В. Оценка конкурентоспособности региона на основе социально-экономических показателей (на примере Калининградской и Брестской областей) / В. В. Климук, Е. В. Климук // Проблемы упр. — 2014. — № 2 (51). — С. 100—105.

УДК 336.6

А. А. Вандич

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСАМИ ОРГАНИЗАЦИИ

Введение. На современном этапе возможности стабильного функционирования предприятий на национальном и мировом рынке, а также в экономике в целом решающим образом зависят от точности и корректности выбранной стратегии предпринимательской деятельности. При этом стоит учитывать возможность появления критической ситуации, так как каждая организация вне зависимости от своего положения и вида деятельности подвержена риску, но для любого предприятия важным является не избежание риска вообще, а предвидение его благодаря прогнозированию и снижению его до минимума. В связи с этим стоит отметить важную роль финансового менеджмента.

Финансовый менеджмент — это управление финансами компании, направленное на достижение стратегических и тактических целей функционирования данной компании на рынке. Основные вопросы финансового менеджмента связаны с формированием капитала предприятия и обеспечением максимально эффективного его использования [1, с. 389].

Концептуальная цель финансового менеджмента достигается посредством осуществления шести его стратегических направлений: управление выручкой; контроль издержек; управление ликвидностью; управление капиталом; управление налогами; управление внебалансовой деятельностью.

Для того чтобы выделять финансовый менеджмент в отдельное направление деятельности, требуется совпадение нескольких условий. Предприятие должно быть финансово самостоятельным, самофинансируемым, заинтересованным в эффективном использовании своих материальных активов, нести ответственность за финансовые результаты деятельности.

Чаще всего финансовый менеджмент выделяется в особое направление деятельности при наличии у предприятия значительных финансовых активов, оборота, достаточного количества управленческого персонала.

У финансового менеджмента есть свои стратегии и задачи, разумеется, согласующиеся с общей концепцией развития организации. В первую очередь это максимальная эффективность и экономичность использования всех финансовых активов предприятия; оптимизация денежного оборота; оптимизация расходов предприятия; обеспечение и максимизация устойчивой рентабельности предприятия; минимизация финансовых рисков; учет и анализ финансовой деятельности организации, поиск путей повышения ее эффективности; разработка и реализация мероприятий по обеспечению долгосрочной финансовой устойчивости предприятия [1, с. 351].

Финансовый менеджмент как научное направление зародился в начале прошлого века в США и на первых этапах становления рассматривал в основном вопросы, связанные с финансовыми аспектами создания новых фирм и компаний, а впоследствии — управление финансовыми инвестициями и проблемы банкротства.

За довольно продолжительный период своего существования финансовый менеджмент сильно расширил область изучаемых проблем. На первых этапах существования он рассматривал лишь финансо-

вые вопросы формирования новых фирм и компаний, а спустя долгое время — уже регулирование финансовыми инвестициями, проблемы современного банкротства, а также изучение практически всех отраслей управления финансами предприятия [1, с. 352].

Финансовый менеджмент как система управления состоит из двух подсистем — объект управления, субъект управления.

В связи с возрастающей ролью финансового менеджмента как инструмента управления финансами организации возникает необходимость акцентировать внимание и на профессии финансового менеджера. Финансовый менеджер — это специалист, который распоряжается финансовыми ресурсами предприятия. Его работа ориентирована на получение и постоянное увеличение прибыли предприятия. Поскольку любая организация имеет в своём распоряжении финансовые ресурсы, то необходим специалист, осуществляющий управление этими ресурсами. Этим специалистом и является финансовый менеджер. В сферу деятельности финансового менеджера входит разработка финансовой стратегии, формирование эффективных информационных систем, анализ различных аспектов финансовой деятельности, планирование финансовой деятельности.

Финансовый менеджер должен обладать следующими качествами:

- ответственностью (способностью брать на себя результаты своей работы);
- гибкостью (умением гибко реагировать на разные изменения в управленческих ситуациях);
- упорядоченностью (способностью к планированию организаторской деятельности, стремлением к порядку, технологичности и нормативности);
- развитой интуицией, критичностью (умением обнаружить и выразить значимые для деятельности отклонения от установленных норм);
- креативностью;
- эрудированностью и энергичностью;
- уверенностью в себе;
- целеустремлённостью;
- требовательностью;
- стремлением к постоянному личностному росту.

Целью деятельности финансового менеджера является выработка определенных решений для достижения оптимальных конечных результатов и нахождения оптимального соотношения между краткосрочными и долгосрочными целями развития предприятия и принимаемыми решениями в текущем и перспективном финансовом управлении деятельности (создание системы внутреннего контроля) [2, с. 336].

Поэтому специалисты в области менеджмента при управлении развитием советуют учитывать: цели и интересы менеджмента и персонала; требования и ограничения, связанные с технологией производства и реализации продукта (услуги); потребности внешней среды.

При этом основная сложность заключается в том, что эти факторы динамичны, между ними возникают противоречия, все их изменения должны быть согласованы. Таким образом, в современном финансовом менеджменте важное место занимает своевременная корректировка факторов с учётом особенностей развития предприятия.

Заключение. Ряд проблем финансового менеджмента, которые «отделились» от этой науки, в последние годы получили свое углубленное развитие в относительно самостоятельных областях знаний — финансовом анализе, инвестиционном анализе, риск-менеджменте, антикризисном управлении предприятием при угрозе банкротства. Вся жизнедеятельность организации связана в первую очередь с процессами непрерывного изменения и развития. Это всеобщий принцип объяснения истории природы, общества и познания. В этой связи проявляется роль финансового менеджмента. Грамотное его использование помогает увеличить эффективность функционирования организации и обеспечить организационный процесс в целом. Не стоит забывать, что весь жизненный цикл организации отражает её эволюцию от замысла до исчезновения организации как отдельной сущности. При этом часто руководители не задумываются о том, что деятельность любой организации основана на зависимостях, законах и закономерностях. Знание этого обстоятельства может привести к снижению ресурсных затрат при принятии управленческих решений. Ведь именно его грамотное использование позволяет повысить эффективность функционирования организации и обеспечить организационный процесс в целом [3, с. 98].

Управление финансами осуществляется посредством финансового механизма, который можно определить как систему действия финансовых методов, выражающуюся в организации, планировании и стимулировании использования финансовых ресурсов.

Выделяют четыре основных элемента финансового механизма:

- 1) государственное нормативно-правовое регулирование финансовой деятельности предприятия;
- 2) рыночный механизм регулирования финансовой деятельности предприятия;
- 3) внутренний механизм регулирования финансовой деятельности предприятия (устав, финансовая стратегия, внутренние нормативы и требования);
- 4) система конкретных приемов и методов, используемых на предприятии в процессе анализа, планирования и контроля финансовой деятельности [3, с. 455].

При внедрении технологии финансового менеджмента организациям необходимо использовать критерии, которые основываются на различных предположениях.

Таким образом, финансовый менеджмент как составная часть процесса управления организацией на современном этапе с каждым днем становится всё более приоритетным направлением.

Список цитируемых источников

1. *Екимова, К. В.* Финансовый менеджмент : учеб. для прикладного бакалавриата // К. В. Екимова, И. П. Савельева, К. В. Кардапольцев. — Люберцы : Юрайт, 2016. — 381 с.
2. *Герасименко, А.* Финансовый менеджмент — это просто : базовый курс для руководителей и начинающих специалистов / А. Герасименко. — М. : Альпина Паблишер, 2016. — 481 с.
3. *Шимко, П. Д.* Международный финансовый менеджмент : учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Д. Шимко. — Люберцы : Юрайт, 2016. — 493 с.

УДК 311

Д. С. Войтушевская, Ю. В. Корчиц, А. Г. Гулевич

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВАРИАЦИИ Д ЛЯ АНАЛИЗА КОЛЕБЛЕМОСТИ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В РЕГИОНАХ БРЕСТСКОЙ И ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Введение. В наше время урожайность является одним из самых главных показателей в сельском хозяйстве. Однако на нее влияет множество различных факторов. Применение статистических методов вариации позволяют увидеть, как влияют различные факторы на урожайность зерновых культур и помогают найти способы повышения ее эффективности. В данной статье мы рассмотрим методы вариации для анализа колеблемости урожайности зерновых культур на примере регионов Брестской и Гродненской областей.

Основная часть. Урожайность — это количество растениеводческой продукции, получаемой с единицы площади. Урожайность для культур открытого грунта рассчитывают в центнерах с гектара (ц / га), а в теплично-парниковом производстве — в кг с 1 м². В планировании, учёте и экономическом анализе используют несколько показателей урожайности: потенциальная урожайность; плановая урожайность; ожидаемая урожайность (виды на урожай); урожайность на корню (биологическая урожайность); фактический сбор [1].

Чтобы оценить степень воздействия на урожайность других изменяющихся признаков, используют показатели вариации.

Вариация — это колеблемость значений признака у отдельных единиц совокупности. Изучая вариацию значений признака в сочетании с его частотными характеристиками, мы обнаруживаем закономерности распределения (например, население по возрасту, студентов по уровню оценок).

Рассматривая вариацию одного признака параллельно с изменением другого, мы обнаруживаем взаимосвязи между этими признаками или их отсутствие (например, зависимость между торговой площадью и товарооборотом).

Вариации в статистике проявляются двояко: либо через изменения значений признака у отдельных единиц совокупности, либо через наличие или отсутствие изучаемого признака у отдельных единиц совокупности.

Изучение вариации в статистике имеет как самостоятельную цель, так и является промежуточным этапом более сложных статистических исследований [2].

Для измерения вариации в статистике применяют ряд обобщающих показателей:

1) размах вариации — это разность между наибольшим и наименьшим значением признака, рассчитывается по формуле

$$R = X_{\max} - X_{\min};$$

2) коэффициент осцилляции показывает удельный вес размаха вариации в средней величине и рассчитывается по формуле

$$K_o = \frac{R}{\bar{X}},$$

где \bar{X} — средняя величина, рассчитываемая по изучаемой совокупности, рассчитывается по формуле

$$\bar{x} = \frac{\sum X \cdot f}{\sum f},$$

где X — индивидуальное значение признака;
 f — частота появления признака,

3) среднее линейное отклонение — это средняя арифметическая из абсолютных значений отклонений индивидуальных значений признака от средней величины. Может быть простой и взвешенной, формула взвешенной:

$$\bar{d} = \frac{\sum |X - \bar{X}| \cdot f}{\sum f},$$

4) средний квадрат отклонений (дисперсия) — это средняя арифметическая квадратов отклонений каждого значения признака от общей средней величины, бывает простой и взвешенной. Взвешенная рассчитывается по формуле

$$\sigma^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2 \cdot f}{\sum f},$$

5) среднее квадратическое отклонение — корень квадратный из дисперсии. Может быть простой и взвешенной, формула взвешенной:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2 \cdot f}{\sum f}},$$

6) коэффициент вариации — отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической величине, рассчитывается по формуле

$$K_v = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%.$$

Применим данные показатели для анализа колеблемости урожайности зерновых культур в регионах Брестской и Гродненской областей по данным таблицы 1.

Рассчитав вышеуказанные показатели вариации, отразили их в таблице 2.

Т а б л и ц а 1 — Данные о распределении посевной площади по урожайности в регионах Брестской и Гродненской областей

Год	Урожайность, ц / га		Посевная площадь, тыс. га	
	Брестская область	Гродненская область	Брестская область	Гродненская область
2015	38,3	47,5	363,5	360,0
2016	34,2	35,4	381,1	350,6
2017	34,8	39,4	383,8	359,5
2018	29,4	29,9	379,3	354,1

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [3; 4].

Т а б л и ц а 2 — Данные показателей вариации по урожайности в регионах Брестской и Гродненской областей

Показатель	Размах вариации	Коэффициент осцилляции	Среднее линейное отклонение	Дисперсия	Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации
Брестская область	8,9	26,07	2,39	9,94	3,15	9,23
Гродненская область	17,6	46,19	5,41	41,27	6,42	16,86

Примечание. Источник: собственная разработка.

Заключение. Урожайность в регионах Брестской области варьируется на уровне 8,9 ц / га между её максимальным и минимальным значениями, а в регионах Гродненской области она варьируется на уровне 17,6 ц / га. Удельный вес размаха вариации в средней урожайности в регионах Брестской и Гродненской области составляет 26,07 % и 46,19 % соответственно, что говорит о достаточно однородных структурах.

Урожайность по видам посевных площадей отклоняется от средней урожайности в большую и меньшую стороны в данных областях в среднем на 2,39 ц / га и 5,41 ц / га, а средняя индивидуальная урожайность отклоняется от средней величины на 9,94 ц и 41,27 ц соответственно. Средний квадрат отклонений индивидуальной урожайности практически сопоставим со средним линейным отклонением, что говорит о небольшом размахе колеблемости в регионах Брестской и Гродненской областей. Совокупности данных областей являются типичными и количественно однородными, так как не превышают 33 %.

Таким образом, в регионах Брестской и Гродненской областей структуры достаточно однородны, размер колеблемости урожайности небольшой, что является положительным фактором.

Список цитируемых источников

1. Материалы официального сайта Википедия [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D0%B9>. — Дата доступа: 02.04.2019.
2. Материалы официального сайта Мир знаний [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: <http://mirznaniy.com/a/141612/pokazateli-variatsii-v-statisticheskikh-issledovaniyakh>. — Дата доступа: 02.04.2019.
3. Материалы официального сайта Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — 1998—2019. — Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaystvo/selskoe-khozyaystvo/go-dovye-dannye/urozhaynost-osnovnykh-selskokhozyaystvennykh-kultur-po-oblastyam/>. — Дата доступа: 04.04.2019.
4. Материалы официального сайта Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — 1998—2019. — Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaystvo/selskoe-khozyaystvo/g-odovye-dannye/posevnye-ploshchadi-osnovnykh-selskokhozyaystvennykh-kultur-po-oblastyam/>. — Дата доступа: 04.04.2019.

УДК 338

В. М. Гиль

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Гомель

ПРОДВИЖЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ ПРОДУКЦИИ ОАО «8 МАРТА»

Введение. Социальные сети сегодня во многом превосходят такие инструменты онлайн-маркетинга, как поисковая оптимизация, контекстная и баннерная реклама, традиционные рекламные инструменты. С точки зрения маркетинга социальные сети — универсальная среда. Здесь могут решаться самые различные задачи — от продаж до брендинга. Социальные сети могут эффективно применяться в качестве отдельного канала продаж. При этом есть несколько основных «продающих» механизмов, специфических для данной среды. Например, автономная торговля. Это такой подход, при котором пользователь в социальной сети получает всю информацию о продукте и здесь же совершает весь цикл покупки. Появляются мнения, что традиционные средства размещения рекламы (СМИ, наружная, транспортная и т. п.) уже малоактивны. Реальной на сегодня является реклама в социальных сетях. Именно там надо искать свои целевые аудитории и рекламировать целевым покупателям выпускаемые товары (услуги).

Основная часть. Наиболее популярными социальными сетями в СНГ являются «ВКонтакте» (преимущественно для молодежи) и «Одноклассники» (преимущественно для людей среднего возраста). Основные возможности проведения в ней маркетинговых кампаний заключаются в создании, продвижении и наполнении собственного сообщества контентом соответственно интересам аудитории. Часть этого контента может содержать встроенный промо-элемент: упоминание компании, упоминание продукта, ссылка на сайт. Другая же часть контента должна быть полезной целевой аудитории, т. е. иметь нерекламный формат. Основной механизм взаимодействия — это общение на актуальные для пользователя темы и распространение интересного для него контента. Немаловажны и промо-посевы: размещение рекламы в сторонних сообществах, близких деятельности компании. Можно выделить как отдельный инструмент-возможность опцию «товары». Это встроенная функция, которая позволяет продавать продукт или услугу непосредственно в «ВКонтакте» и «Одноклассниках». Функция удобна тем, что дает широкие возможности для настройки способа оплаты, доставки и даже предусматривает переход на сайт для оформления закупки.

Сегодня аудитория группы ОАО «8 Марта» в «ВКонтакте» насчитывает почти 2 000 человек. В «Одноклассниках» насчитывается немногим больше — около 2 500 тысяч человек. Количество участников групп в социальных сетях «ВКонтакте» и «Одноклассники» можно охарактеризовать как небольшое, поэтому при грамотном продвижении можно осуществить значительный рост числа

подписчиков. Также стоит отметить, что аудитории данных сетей имеют различия: в «ВКонтакте» аудитория в целом моложе, в сравнении с «Одноклассниками» там больше неженатых и незамужних людей, а также людей без детей, т. е. при продвижении продукции в «ВКонтакте» следует делать больший упор на молодежную трендовую одежду, тогда как в «Одноклассниках» — на детскую и повседневную. В процессе работы с аудиторией в социальных сетях применяются следующие инструменты рекламы.

Таргетированная реклама. Это целевые показы объявления наиболее заинтересованной аудитории в нужном географическом, возрастном, социальном сегменте. Таргетированная реклама способствует повышению узнаваемости бренда, увеличению трафика на сайт или в группу.

Реклама в сообществах. Специалисты подбирают сообщества с подходящей аудиторией и размещают там информацию, способную заинтересовать потенциальных клиентов.

Реклама в ленте новостей. На основе таргетинговых характеристик целевой аудитории формируют рекламу записей сообщества в ленте новостей пользователей. Это позволит еще больше акцентировать внимание на сообщении у целевой аудитории.

Кроме трех представленных способов рекламы могут использоваться альтернативные инструменты. В соответствии с задачами продвижения в сети на ОАО «8 Марта» предлагается использовать следующие методы:

- акции, мероприятия, конкурсы — этот метод привлекает посетителей, увеличивает спрос, популярность группы, а также удерживает интерес участников;
- брендированная инфографика — специалисты находят и внедряют подходящие изображения, которые будут актуальны и привлекательны для целевой аудитории;
- использование хештегов — привлекает внимание к аккаунту аудитории, которую интересуют целевые хештеги;
- брендированная инфографика — подбирают и размещают картинки, аватарки в соответствии с интересами потенциальных клиентов и событиями, которые актуальны в настоящий момент времени.

Эти сети были ключевыми инструментами продвижения на протяжении 8 лет. Сейчас таковыми и остаются, но видоизменяются в процессе работы. Если раньше достаточно было лишь информировать аудиторию с помощью определенного контента, теперь эта социальная сеть в ленте новостей «отбирает» только наиболее актуальный контент для каждого из пользователей. И чтобы публикация наверняка попала в ленту подписчиков, необходимо применять определенные алгоритмы.

Сегодня «Facebook» является наиболее популярной социальной сетью в мире. В «Facebook» кардинально другая аудитория, нежели аудитория сети в мире. Такая аудитория несколько нишевая: менеджмент, предпринимательство, ИТ, медиа. Можно сделать вывод: на «Facebook» довольна обеспеченная аудитория. Средний чек людей, который приходили из разных сетей, отличен. Самый высокий средний чек у посетителей на «Facebook» [1]. «Facebook» хорошо подходит для продвижения продуктов для пользователей со средним и выше среднего достатком.

Оценивать эффективность и анализировать активность в социальных сетях необходимо при помощи следующих показателей:

- рост сообщества. Это не только количество, но и качество той аудитории, благодаря которой этот рост происходит. Не менее 70 % подписчиков должны соответствовать целевой аудитории;
- коэффициент активности аудитории. Рассчитывается он следующим образом: количество лайков, комментариев и репостов делится на количество подписчиков сообщества. Нормальный показатель — активное сообщество — 1 % в месяц;
- переходы на сайт. Важно все: сколько людей переходит на необходимый сайт, сколько страниц они просматривают, какой процент отказов и т. д. Это позволяет определить, насколько в целом заинтересована аудитория в сообществе;
- продажи. Важно, сколько покупок совершается пользователями социальных сетей либо сколько совершается покупок в рамках активностей, которые инициировались в социальных сетях. Отслеживаются телефонные звонки и офлайн-обращения [2].

Все вышеизложенное подтверждает необходимость использовать данное направление для повышения эффективности работы с контактными аудиториями ОАО «8 Марта». Социальные сети создают очень простой и недорогой способ напрямую обращаться к потребителям и получать обратную связь.

Далее необходимо сравнить преимущества и недостатки. Проведенная сравнительная характеристика основных социальных сетей («ВКонтакте», «Facebook», «Instagram», «Одноклассники»), сравнение их преимуществ и недостатков позволило выбрать наиболее приемлемый формат и целевую группу для каждой из них для ОАО «8 Марта». Таким образом, для повышения эффективности работы с контактными аудиториями ОАО «8 Марта» будет использовано продвижение через четыре социальные сети.

Заключение. Поскольку в «ВКонтакте» и «Одноклассниках» группа ОАО «8 Марта» уже есть, предлагается создать новую группу — «Жить с комфортом». В этой группе наряду с рассказом о том, как выбрать комфортную обувь, постель, мебель и т. д., будет идти информация о продукции ОАО «8 Марта» и ее преимуществах. Такая группа соберет больше подписчиков, так как тема интересна для очень большой аудитории. Эффективность данного мероприятия предполагает следующие направления:

1) рост продаж. За счет проведения различного рода комбинаций маркетинговых активностей клиент получает рост заявок на товары и услуги и рост продаж;

2) улучшение имиджа и популяризация бренда. При заказе продвижения группы в сети ОАО «8 Марта» получает возможность стать ближе к реальным и потенциальным потребителям. Благодаря доступности целевая аудитория становится более заинтересованной в рекламируемом бренде. Грамотно раскрученное сообщество или группа и остальные приемы рекламы в результате оставляют у пользователей позитивное впечатление о компании;

3) повышение лояльности клиентов за счет коммуникации с ними. Профессиональное ведение сообщества помогает лучше узнать потенциальных и реальных клиентов, а также добиться хорошего взаимодействия. Когда участники видят качественную обратную связь, у них складывается положительное отношение к компании, при выборе они предпочитают предложение данной компании.

Список цитируемых источников

1. Десять способов найти платежеспособную аудиторию в Фейсбук [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://spark.ru/startup/fbtarget/blog/31794/10-sposobov-najti-platezhesposobnuyu-auditoriyu-v-fejsbuke> . — Дата доступа: 28.04.2019.

2. Соцсети вам в помощь! Как продвигать и продавать в соцсетях грамотно — опыт Дамира Халилова [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://marketing.by/mnenie/sotsseti-vam-v-pomoshch> . — Дата доступа: 25.04.2019.

УДК 379

К. С. Грипич, В. Э. Пискун

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

РАЗВИТИЕ ВЫЕЗДНОГО МОЛОДЕЖНОГО ТУРИЗМА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Введение. Одним из наиболее динамично развивающихся направлений туризма является молодежный туризм, темпы его развития продолжают неуклонно расти. Доля молодежного туризма составляет сегодня более 20 % от всех международных путешествий. Рост значимости молодежного туризма обусловлен желанием молодого населения всесторонне развиваться, узнавать новое, отдыхать и проводить время с пользой.

Основная часть. Молодежный туризм — это перспективное направление развития сферы отдыха. Необходимость его тщательного формирования и планирования обусловлена такими социальными качествами молодежи, как активность, высокий уровень потребности в недорогих и приемлемых по качеству туристских услугах, восприимчивость к новым идеям, романтизм, неприязнительность. Высокая туристская активность объясняется также стремлением молодых людей к общению и познанию [1].

Молодежный туризм включает в себя въезд и выезд молодых людей в возрасте от 15 до 25 лет за пределы своей обычной среды жизнедеятельности, преследующий различные цели. Также молодежный туризм — это конкретный вид туристской деятельности юношества и подростков, реализуемый как в рамках национальных границ, так и на региональном и мировом уровнях [2, с. 25]. Данный вид туризма включает в себя практически все категории путешествий, что и туризм в целом.

Молодежный туризм следует рассматривать как способ развития международного, внутреннего и въездного туризма. Если говорить о конкретном молодежном сегменте на рынке туристических услуг, то можно сказать, что он является наиболее перспективным. В первую очередь это связано с высокой степенью активности и мобильности современной молодежи, так как люди этого возраста имеют больше свободного времени в летний сезон и невысокий уровень социальных ограничений. Современная молодежь стремится иметь самостоятельный заработок, который расходует на удовлетворение своих потребностей, в том числе и потребности в путешествиях.

Молодые туристы, как правило, останавливаются в хостелах — дешевых молодежных гостиницах типа общежития. Если говорить об основных мероприятиях, которые свойственны молодым туристам во время путешествия, то следует отметить следующие: прогулки по местности с посещением достопримечательностей, фото- и видеосъемку, приобретение сувениров и каких-либо товаров, которые являются символом данной дестинации, посещение местных кафе, баров, клубов. Необходимо учесть такой феномен, как «жажда путешествия». Молодые туристы определяют основные выгоды путешествия как получение опыта для планирования последующего путешествия. Другими словами, туризм порождает туризм [1].

В целях исследования предпочтений молодежи был разработан и проведен интернет-опрос среди студентов и выпускников различных университетов Республики Беларусь. В интернет-опросе приняли участие 120 человек в возрасте от 18 до 22 лет, которым было задано несколько вопросов, таких как: «Чтобы Вы выбрали: поехать на отдых в Россию или в другие страны мира?», «По какой причине Вы не путешествуете?», «По каким причинам Вы не хотите посетить Российскую Федерацию?». В результате

опроса было выявлено следующее. 88 % студентов предпочитают отдых в различных странах мира, в то время как 12 % предпочитают отдых в Российской Федерации. Студенты это объясняли тем, что менталитет и культура России схожа с нашим, а также из-за близости границ в Российскую Федерацию и иным причинам (рисунок 1).

В ходе опроса оказалось, что около 35 % студентов не могут путешествовать по причинам, которые указаны на рисунке 2.

Также студенты указывали свои причины: отсутствие желания покидать зону комфорта; запреты родителей; отсутствие возможности путешествовать в любой период, что связано с учебой в университетах, академиях и жестким контролем пропусков занятий; отсутствие компании.

Таким образом, желание путешествовать среди молодежи на современном этапе достаточно высоко, о чем говорит проведенный опрос, однако существует ряд причин, указанных выше, которые ограничивают развитие молодежного, в частности, выездного туризма.

Заключение. Такой сегмент туристического рынка, как молодежный туризм, развивается скорыми темпами. Распространение туристских потоков белорусской молодежи формируется исходя из различных причин и мотивов, однако основными причинами посещения других стран, а не только Российской Федерации является предполагаемая схожесть менталитета и культуры, а также близость границ. Однако правильная организация молодежного туризма, всесторонняя агитация молодежи, повышенная информированность помогут решить проблему с распределением туристских потоков и привлечь значительное количество молодых туристов.



Рисунок 1 — Причины, по которым студенты отказываются посещать Российскую Федерацию

Примечание. Источник: собственная разработка.

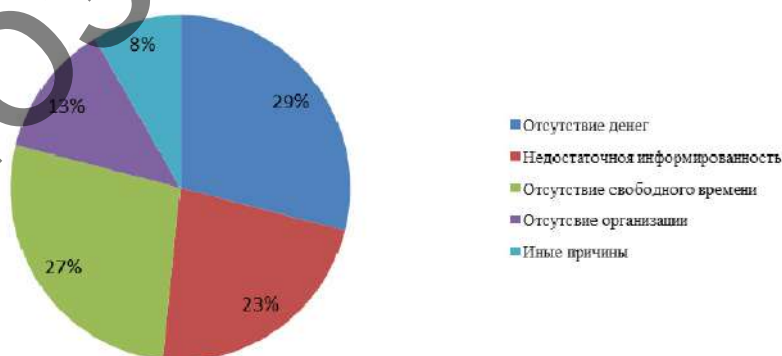


Рисунок 2 — Причины, по которым студенты не путешествуют

Примечание. Источник: собственная разработка.

Список цитируемых источников

1. Юдина, Т. А. Молодежный туризм как фактор развития международного туризма на территории Краснодарского края [Электронный ресурс] / Т. А. Юдина. — Режим доступа: http://teoria-practica.ru/rus/files/arhiv_zhurnal/2015/5/sociology/yudina-balanian.pdf. Дата доступа: 05.05.2019.
2. Биржаков, М. Б. Введение в туризм / М. Б. Биржаков. — СПб. : Герда, 2000. — 192 с.

УДК 659

В. А. Жихар

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ POS-МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОДВИЖЕНИИ ПРОДУКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ УСЛОВНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ)

Введение. Потенциального покупателя всегда привлекает что-то необычное, увлекающее (пусть и на несколько секунд или минут) в другой мир, непривычный для него. В этой связи важную роль в привлечении конечного покупателя определяют различные POS-материалы. Задача присутствия POS-материалов в точке продаж заключается в привлечении внимания и воздействия на огромную аудиторию, независимо от пола, возраста, рода занятий, увлечений, образа жизни и дохода.

Основная часть. Во времена Средневековья владельцы мастерских, производящих тот или иной товар, уже информировали прохожих о возможности приобретения соответствующей продукции, размещая вывески на дверях своих мастерских. Такие вывески были прототипом современных POS-материалов.

POS-материалы — один из наиболее эффективных инструментов наружной и внутренней рекламы, позволяющий сделать заметным любой бренд и существенно повысить продажи.

Основным назначением POS-материалов является привлечение внимания к определенному товару и стимулирование продаж. Этот инструмент рекламы представляет собой изделие, которое попадает в поле зрения потенциального покупателя всего на несколько секунд. Оригинальный дизайн, яркое оформление, правильное размещение в магазине и грамотная подача информации способствуют максимальному привлечению целевой аудитории и побуждают к совершению покупки [1, с. 76].

На сегодня POS-материалы имеют абсолютно разную локализацию, они могут находиться при входе в торговую точку, в самой торговой точке по ходу движения покупателя, в месте локализации соответствующей продукции, на кассе и в некоторых других местах.

В настоящее время существует огромное количество инструментов рекламы: выделители ценников; шелфтокеры; шелфбаннеры; воблеры; ценники; стопперы; промостойки; диспенсеры; флажки; напольные наклейки; постеры и еще около 500 различных наименований.

Основные задачи такого вида рекламных материалов следующие: пригласить потребителя посетить точку продаж; направить покупателя к нужному бренду/товару; проинформировать покупателя (об акции/часах работы); заинтересовать покупателя в совершении покупки; сделать так, чтобы покупатель запомнил данный бренд/товар [2, с. 132].

POS-материалы всегда имеют яркий цвет, чтобы безоговорочно заставить покупателя бросить взгляд на яркое пятно, а уже затем прочитать информацию, на нем расположенную.

Важно посредством POS-материалов донести особенность и преимущество товара, показать, почему стоит обратить внимание именно на данный продукт, обязательно дополнив дизайн POS-материала эмоциональной составляющей. В результате сложения всех этих факторов воедино можно добиться того, что из множества товаров покупатель в большинстве случаев купит тот, внимание к которому привлечет какой-либо рекламный POS-материал.

Эмоциональная составляющая при создании элемента POS-материалов очень важна, так как положительные эмоции и воспоминания оказывают мощное воздействие на принятие решения о совершении покупки. Особенно большое воздействие на покупателя оказывают элементы POS-материалов, которые расположены внутри торгового зала, когда покупатель непосредственно сталкивается с продукцией и необходимостью выбора [1, с. 78].

POS-материалы считаются одним из основных рекламных инструментов, на которые уходит значительная доля рекламного бюджета. Существует большое количество компаний, которые занимаются изготовлением POS-материалов для торговых точек, но услугами не всех порой можно воспользоваться в добровольном порядке, так как торговая сеть может ограничить список своими контрагентами или агентствами, которые осуществляют производство, монтаж и мониторинг POS, т. е. и в данной деятельности уже существует конкурентная борьба за возможность физической работы с POS-материалами.

В качестве примера целесообразно разработать макеты POS-материалов для Солигорского филиала ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат», так как молочная отрасль в настоящее время является визитной карточкой пищевой промышленности Республики Беларусь.

Солигорский филиал ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» — современное высокотехнологичное предприятие по выпуску молока, кефира, сверхмягких и плавленых сыров, масла сливочного, сгущенного молока, творога и творожных десертов, ультрапастеризованного молока [3]. Продукция комбината отличается высокими вкусовыми качествами и производится из натурального сырья.

При анализе деятельности рассматриваемого предприятия было отмечено, что в настоящее время не используется никаких POS-материалов. С этой целью можно предложить несколько видов рекламных материалов, таких как воблер и дисплей-витрина.

Современную торговлю невозможно представить без красиво и эффектно оформленного пространства, помогающего покупателю ориентироваться в магазине, хорошо видеть товары и, наконец, совершить покупки. Один из самых эффективных видов подобного торгового оборудования — дисплей-витрина, которая представляет собой особый вид напольных стоек, предназначенный исключительно для розничной торговли. Она является и витриной для выкладки товара, и рекламным полем, что очень актуально для экономии места в торговом зале. Пример дисплей-витрины, разработанной для Солигорского филиала ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат», представлен на рисунке 1.

Дисплей-витрина выполнена в зеленых цветах и его оттенках, так как они в точности повторяют цветовые решения Солигорского филиала ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат». Наверху витрины изображен логотип предприятия, что позволит издали понять, какой товар находится на данной стойке.

Воблер — наиболее часто встречающийся в магазинах вид рекламных материалов. Воблер представляет собой плотное основание с нанесенным слоганом или логотипом бренда, прикрепленное к гибкой прозрачной ножке. Размещенный на вертикальной поверхности воблер колеблется от движения воздуха, привлекая внимание покупателей [4, с. 47]. Пример воблера, разработанного для Солигорского филиала ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат», изображен на рисунке 2.

Воблер выполнен в форме круга, так как данная форма геометрической фигуры является наиболее привлекательной для покупателей. В центре изображен логотип Солигорского филиала ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат», что дает представление о продукции, производимой под этой торговой маркой. Основной цвет воблера — зеленый, что ассоциируется с натуральностью представленного ассортимента.

Эффективность POS-материалов объясняется тем, что они воздействуют на покупателя непосредственно в магазине. При наличии рекламной информации в торговом зале человек имеет возможность сразу же приобрести продвигаемый продукт. Благодаря сокращению времени на раздумья о необходимости приобретения данного товара, шансы на совершение покупки значительно увеличиваются.

При разработке POS-материалов важно следовать определенным правилам:

- реклама должна вызывать у покупателя положительную реакцию. Любые провокационные и шокирующие варианты лучше оставить для традиционной рекламы;
- POS-материалы должны нести простой и емкий призыв приобрести товар здесь и сейчас.

- акцент на информационную составляющую. Грамотно составленные тексты на POS-материалах помогают товару вызывать интерес покупателя к товару;

- комплексный подход. Чем больше рекламных носителей будет размещено в торговой точке, тем выше вероятность продажи;

- POS-материалы должны соответствовать габаритам места выкладки и торгового помещения. Оптимальным вариантом будет заранее уточнять все размеры зала и особенности освещения, чтобы показать товар с его лучшей стороны [5, с. 198].

Заключение. Для того чтобы разработать грамотную стратегию продвижения бренда, важно разобраться, что такое POS-материалы. Это один из наиболее эффективных инструментов наружной и внутренней рекламы, позволяющий сделать заметным любой бренд и существенно повысить продажи. Главным отличием POS от остальных видов рекламы является короткое время воздействия. Часто они попадают в поле зрения покупателя всего на несколько секунд или даже



Рисунок 1 — Дисплей-витрина для Солигорского филиала ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат»



Рисунок 2 — Воблер для Солигорского филиала ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат»

Примечание. Источник: собственная разработка.

меньше. Но благодаря правильному дизайну и оптимальному размещению POS-материалы помогают значительно увеличить прибыль торговой точки. Именно поэтому их также называют «немыми» продавцами.

Список цитируемых источников

1. Табарова, Л. Г. Умный мерчандайзинг / Л. Г. Табарова. — М. : Дашков и К^о, 2009. — 160 с.
2. Пантелеева, О. И. POS-материалы — появление, развитие, современное состояние / О. И. Пантелеева // Информационно-инновационные технологии в педагогике, психологии и образовании : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Самара, 1 апр. 2018 г. / редкол.: З. В. Баишева [и др.]. — Уфа : АЭТЕРНА, 2018. — С. 132—136.
3. О компании / Солигорский филиал ОАО «Службский сыродельный комбинат» [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: <http://www.soligorsk-milk.by/about/>. — Дата доступа: 25.04.2019.
4. Рыцарева, С. В. Размещение POS-материалов в местах продаж / С. В. Рыцарева // Теоретические и прикладные вопросы экономики и сферы услуг. — 2014. — № 6. — С. 45—50.
5. Егоров, В. Ф. Организация торговли : учеб. для вузов / В. Ф. Егоров. — СПб. : Питер, 2006. — 352 с.

УДК 658.5:005.12

Ю. А. Калюжная, К. О. Лешко, И. В. Громова

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ЭФФЕКТИВНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА: УСЛОВИЯ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

Введение. В современных условиях развитие производства на предприятиях занимает значительное место. Устойчиво развивающиеся организации не могут существовать без постоянного стремления к обновлению и развитию. Особенность функционирования таких предприятий в первую очередь состоит в готовности самих предприятий в условиях повышенного риска самостоятельно находить и претворять в жизнь такие решения, которые бы позволили получать ожидаемую прибыль и результат за счет использования своих собственных ресурсов в процессе развития, а также способствовали бы их устойчивому развитию.

Основная часть. В Республике Беларусь современное положение национальной промышленности, которому можно дать характеристику как кризисное, ухудшилось из-за финансово-экономического кризиса. В результате количество организаций — субъектов малого и среднего предпринимательства в Беларуси в целом за 2018 г. снизилось на 14 единиц и составило на 1 января 2019 г. 112 282 единицы [1].

Некоторые предприятия ведут нерациональную политику в производстве своих товаров. Это обусловлено тем, что управленческий персонал недостаточно грамотно применяет принципы организации производства. Следует отметить, что это только малая часть того, почему количество субъектов малого и среднего предпринимательства снизилось. Правительство Республики Беларусь в течение нескольких лет запускает программы поддержки малого и среднего предпринимательства, но, несмотря на усилия государства, доля участия в ВВП мала.

Для оптимальной организации производства необходимы условия, которые обеспечивают экономическую стабильность страны. В этих целях основу развития предприятий должны составлять принципы производства. Прежде чем раскрыть сущность и структуру принципов, необходимо отметить, что на сегодня нет общепринятого их определения [2].

Прежде чем перейти к самим принципам производства, следует понять, что такое организация производства. Под производством понимается процесс создания различных видов экономических продуктов или производственное предприятие, а организация производства — комплекс мер и рациональное сочетание процессов труда с предметами труда и средствами производства в пространстве и во времени в целях достижения поставленных задач в оптимальные сроки и при наилучшем использовании имеющихся ресурсов.

Эффективная организация производства невозможна без разработки основных принципов организации производственного процесса. Можно выделить следующие принципы организации производственного процесса.

1. Специализация. Этот принцип состоит в закреплении за каждым производственным подразделением (цехами, бригадами, отдельными рабочими местами) выполнения однородных технологических процессов или ограниченной номенклатуры изделий с соблюдением их конструктивно-технологической однородности. Этот принцип может состоять из предметной (изготовление полуфабрикатов и готового продукта) и технологической (определенная технология) компонент.

2. Пропорциональность. Основывается на количественном соотношении отдельных элементов производственного процесса по отношению друг к другу. Благодаря ему осуществляется пропорциональное обеспечение рабочих мест информацией, материалами и трудовыми ресурсами. Нарушение принципа пропорциональности ведет к диспропорциям, появлению узких мест в производстве, вследствие чего ухудшается использование оборудования и рабочей силы, возрастает длительность производственного цикла, увеличиваются заделы. Принцип пропорциональности предполагает одновременное выполнение отдельных операций или частей производственного процесса и базируется на том, что части разделенного производственного процесса должны быть совмещены друг с другом и выполняться одновременно [3].

3. Параллельность. Предполагает одновременно выполнять различные частичные и полные рабочие процессы. Например, при обработке или транспортировке одновременно нескольких предметов одним рабочим средством, параллельно несколькими средствами; обслуживание сразу нескольких заявок в режиме разделения времени и/или пространства (временные окна, многоканальное устройство). При этом экономится рабочее время, сокращается длительность цикла.

4. Прямоточность. Это такой принцип производства, при котором соблюдаются все стадии и операции производственного процесса, которые осуществляются в кратчайший путь предмета труда от его начала и до самого конца. Для полного выполнения этого принципа нужно, чтобы детали и сборочные единицы разных изделий имели схожие стадии и операцию производственного процесса. В основном этот метод выделяется в условиях поточного производства в замкнутых цехах и участках.

5. Непрерывность. Процесс производства должен протекать непрерывно. На рабочем месте она достигается в процессе выполнения каждой операции путем сокращения вспомогательного времени (внутриоперационных перерывов), на участке и в цехе при передаче полуфабриката с одного рабочего места на другое (межоперационных перерывов) и на предприятии в целом; сведения перерывов до минимума в целях максимального ускорения оборачиваемости материальных и энергетических ресурсов (межцехового перерыва).

6. Ритмичность. Означает, что отдельный производственный процесс и единый процесс производства повторяются через определенные промежутки времени. Полностью этот принцип реализуется в автоматических и непрерывно-поточных линиях. При нарушении принципа непрерывности появляются перебои в работе (простои рабочих и оборудования), увеличивается длительность производственного цикла и размер незавершенного производства.

7. Автоматичность. Выполнение производственного процесса происходит автоматически без участия человека, но под его контролем и наблюдением, при этом осуществляется максимальный выпуск продукции. Благодаря автоматизации увеличивается объем выпуска деталей, изделий, повышается качество работы, сокращаются затраты живого труда, заменяется ручной труд более интеллектуальным трудом высококвалифицированных рабочих (наладчиков, операторов).

Управление производством на предприятии — это сложный процесс, который должен учитывать не только специфику организации и ее деятельность, но и максимальный баланс между принципами, которые рассмотрены выше. Использование перечисленных принципов организации производства обеспечивает сокращение продолжительности производственного процесса и повышает его эффективность.

Современный производитель должен соблюдать требования принципов организации производства в комплексе. Только тогда он сможет оптимизировать производственные процессы и, соответственно, добиться максимальной эффективности производства. Главная задача — организовать производственный процесс рационально, сочетая множество работ, выполняемых на рабочих местах в подразделениях и на участках предприятия.

Заключение. Принципы организации производства действуют не изолированно. Они тесно переплетаются в каждом производственном процессе. При изучении принципов организации следует обратить внимание на взаимосвязь некоторых из них в то время, когда они взаимодействуют друг с другом и осуществляются каждый по отдельности. Эти принципы организации могут развиваться неравномерно: в тот или иной период один из принципов может выдвигаться на первый план или же принять второстепенное положение. Например, рабочие места становятся более универсальными, и каждый второй человек может занять одно и то же место на определенной операции производства. Принцип специализации начинает все больше заменяться принципом параллельности, применение которого позволяет строить производственный процесс на основе единого потока. В то же время в условиях автоматизации возрастает значение принципов пропорциональности, непрерывности, прямоточности.

Чем лучше реализуются принципы организации производства, тем выше становится количественно измерение прибыли производства. Соблюдение принципов организации производственных процессов имеет большое практическое значение. Приведение в жизнь этих принципов является делом всех звеньев управления производством, а если персонал и руководитель хотят достичь больших высот, они обязательно должны соблюдать эти принципы в производстве.

Список цитируемых источников

1. Басовский, Л. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учеб. пособие / Л. Е. Басовский. — М. : ИНФРА-М, 2014. — 286 с.
2. Борисевич, В. И. Прогнозирование и планирование экономики : учеб. пособие / В. И. Борисевич. — Минск : Экоперспектива, 2015. — 347 с.
3. Василевский, А. И. Экономика / А. И. Василевский. — Ярославль : Акад. развития, 2013. — 256 с.

МЕТОДЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ РЫНКЕ

Введение. Опираясь на достоверные источники, ценообразование — это процедура установления цен, зависящих от себестоимости продукции, конкурентных цен, соотношения спроса на продукцию, предложения и других внешних и внутренних факторов. Главной целью образования цен на предприятии служит максимизация объема продаж с учетом минимальных потерь дохода на единицу продукции [1, с. 201].

Основная часть. Экономическое значение цен проявляется в некоторых функциях: учетной, стимулирующей и распределительной.

Функция учета и измерения затрат общественного труда вытекает из сущности цены как денежного выражения стоимости товара. Но рыночная цена может отклоняться от издержек производства, поскольку признание общественной значимости затрат происходит путем столкновения экономических интересов продавцов и покупателей. Продавцы стремятся к максимизации цены, а покупатели — к минимизации.

Сущность стимулирующей функции заключается в повышении эффективности применения материальных ресурсов, а также улучшении качества продукции. Применение надбавок и скидок к цене влечет за собой увеличение уровня прибыльности продаж.

В категории доходов между участниками рынка присутствует распределительная функция цен. На уровне конечных потребителей продукции происходит распределение доходов при установлении достаточно высоких цен на статусные товары и предметы роскоши.

На этапе изготовителей продукции происходит перелив части капитала в секторы экономики с более высокими показателями прибыли на капитал. Для предотвращения и смягчения нежелательных последствий ценообразования применяется государственное регулирование, которое осуществляется с помощью антимонопольного законодательства, введение правил образования цен, системы налогообложения. В мировой экономике формирование цен совершается не на этапе производства, а уже на этапе реализации продукции [2, с. 57].

Ценообразование на этапе производителя заключается в определении стоимости на конкретный товар, ссылаясь на себестоимость его производства и приобретения определенной величины прибыли с учетом конъюнктуры рынка.

Рассмотрим общую структуру цены.

1. На первом уровне определяется стоимость производителя, которая содержит издержки себестоимости и прибыли.

2. На втором уровне формируется отпускная цена. Она состоит из цены производителя и косвенных налогов, которые входят в структуру цены.

3. На третьем уровне формируется продажная цена оптового посредника. Для этого к отпускной цене необходимо добавить издержки посредника, связанные с транспортировкой, складированием, погрузкой, выгрузкой изделий, обслуживанием, сбытом, прибыль оптового посредника и уплаченные им косвенные налоги.

4. На четвертом уровне находим розничную цену. Она состоит из продажной цены оптового посредника и торговой надбавки. В свою очередь, надбавка складывается из издержек обращения, прибыли розничного посредника и косвенных налогов, которые были уплачены [3, с. 117].

На современном этапе развития экономики при установлении цен необходимо отслеживать активность клиентов и анализировать несоответствие в их поведении, определять частоту покупок, популярность и сезонность товара. Выделим несколько методов ценообразования, позволяющих определить стоимость товара на основе различных подходов. Эти методы включают: затратный метод, параметрический метод, рыночный метод потребительской оценки, рыночный метод следования за лидером, метод удельных показателей, метод корреляционно-регрессионного анализа, балловый метод, аукционный метод, тендерный метод, метод структурной аналогии, агрегатный метод, психологическое ценообразование.

Максимально развит затратный метод ценообразования. В соответствии с этим методом цена образовывается на основе всех затрат, которые независимо от происхождения списываются на единицу товара.

Параметрический метод используют при расчете стоимости на подобную продукцию, удовлетворяющую аналогичную потребность и одинаковую по физико-химическому составу. Такая продукция может быть описана параметрическим рядом, состоящим из нескольких показателей. Цена на каждый новый продукт рассчитывается путем корректировки цены базового изделия этого ряда.

Рыночный метод потребительской оценки находит свое применение в установлении цен на взаимозаменяемый товар, т. е. удовлетворяющую аналогичную потребность, но различную по физико-химическому составу.

Метод удельных показателей опирается на формирование цены по одному из главных параметров качества товара.

Метод корреляционно-регрессионного анализа состоит в установлении эмпирических формул зависимости цен от величин нескольких основных параметров качества.

Суть баллового метода — в использовании экспертных оценок ценности характеристики товаров.

На данный момент наиболее актуален метод психологического ценообразования. Образование цен с учетом психологических факторов следует принимать за маркетинговый прием, основанный на теории о том, что у определенных цен присутствует психологическое воздействие. Методы представленной группы основаны на особенностях психологии покупателей для продвижения своего товара.

Метод психологического ценообразования включает несколько составных частей. Примером является метод расчленения цены. Суть заключается в том, что продавец оглашает на определенный товар не одну, а несколько цен. В первую очередь продавец оглашает ту цену, которая покупателю наиболее интересна и наиболее востребована покупателем. Предположим, при продаже мебельных гарнитуров указана цена за сам гарнитур. Далее, когда покупатель принимает решение о вступлении в сделку о покупке, продавец оглашает дополнительные показатели: расценки за транспортировку, сборку и др. Хитрость состоит в том, что чем длиннее ряд ценовых показателей, тем труднее покупателю провести сопоставление. Если потребитель имеет возможность вести переговоры о снижении стоимости товара, продавец часто снижает один из показателей за счет повышения другого. Данный прием чаще всего используется при продаже сравнительно сложных товаров.

Следующим примером психологического метода ценообразования является метод ценовых подарков. При этом отличают подарки мнимые и подарки действительные.

Действительные подарки являются скидками с цены и используются в случае формирования угрозы прекращения сбыта определенного товара в связи с его моральным изнашиванием. Скидка на товар непосредственно зависит от особенностей психологии покупателей.

Тем не менее чаще всего обращаются к мнимым подаркам. В этих ситуациях при продаже более дорогого изделия продавец предлагает в качестве подарка относительно более дешевое изделие. Этот прием обширно применяется при продаже товаров, которые продолжают пользоваться спросом, в целях оживления спроса. В качестве подарка предоставляются, например, подарочные сертификаты и др.

Организации розничной торговли прибегают к методу объявления фальшивых скидок. При этом они позиционируют свой товар якобы со скидкой, но фактически никаких скидок не вводят. Оказывается, это метод простого заманивания покупателей: если покупатель войдет в магазин, то, возможно, что-то купит [4].

Заключение. Для современной практики очень важен процесс ценообразования, а применение современных методов ценообразования совершенно не требует сложных расчетов и больших инвестиций, а эффект, как показывает практика, наблюдается значительный. Итак, для того чтобы успешно продолжать свою деятельность, предприятие должно организовать продуманный процесс ценообразования, разработать грамотную ценовую политику и стратегию. Этому можно добиться, подключив к работе квалифицированных специалистов в области маркетинга, сбыта, финансов и т. д.

Список цитируемых источников

1. Баздникин, А. С. Цены и ценообразование / А. С. Баздникин. — М. : Юрайт, 2017. — 332 с.
2. Слепов, В. А. Ценообразование : учеб. пособие / В. А. Слепов, Т. Е. Николаева. — 3-е изд. — М. : ИД ФБК-ПРЕСС, 2003. — С. 57—59.
3. Газман, В. Д. Ценообразование лизинга / В. Д. Газман. — М. : ГУ ВШЭ, 2015. — 544 с.
4. Амельчя, Ю. А. Цена и принципы ценообразования с точки зрения белорусского и российского законодательства / Ю. А. Амельчя. — Минск, 2010.

УДК 304.42

М. В. Корнева, К. О. Лешко, О. А. Лабейко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Развитие систем хозяйствования бывших социалистических стран привело к значительному сокращению роли государства в решении многих социально-экономических проблем. В результате подсистемы социального обеспечения этих стран потеряли значительную часть своей былой эффективности, а уровень доступа большинства населения к качественным социальным услугам и социальному обеспечению значительно снизился. Дифференциация общества стала серьезным препятствием на пути становления эффективной социально ориентированной рыночной экономики.

Взаимодействие субъектов экономики может выражаться в самых разнообразных формах: от простого обмена информацией до создания какой-то организации. Часть из них носит временный характер, часть — постоянный, системный. При этом высшей, наиболее развитой формой взаимодействия является партнерство.

Партнерство представляет собой взаимоотношения, существующие между партнерами [1]. Для того чтобы организовать партнерство, его потенциальным участникам необходимо обладать партнерским мышлением, т. е. способностью при установлении взаимоотношений исходить из возможностей друг друга и в то же время объективно оценивать свой собственный потенциал. Партнерство строится либо на объединении ресурсов его участников, либо на принципе долевого участия и базируется на сугубо рациональной основе: договорах о взаимных обязательствах с точными сроками исполнения, определением неустойки [2].

Система взаимоотношений между коммерческими организациями, государственными органами власти и представителями общества, опирающаяся на переговоры в целях поиска взаимоприемлемых решений в регулировании социально-экономических отношений, получила название социального партнерства. Социальное партнерство — это один из важнейших институтов рыночного хозяйства, который позволяет интегрировать развитие бизнеса в общие направления развития народного хозяйства и экономико-правовую стратегию государства [3]. Социальное партнерство как система взаимодействия экономических субъектов находится под пристальным вниманием современных исследователей. Социальное партнерство затрагивает как социальную, так и экономическую сферу жизни, тем самым являясь междисциплинарным понятием. Современный смысл понятия «социальное партнерство» состоит в поддержании и налаживании власти, бизнеса и общества.

В основе социального партнерства лежат:

- заинтересованность каждого из участников в поиске путей решения социальных проблем;
- понимание, что решение этих проблем поодиночке неэффективно;
- объединение усилий и возможностей при взаимоприемлемом контроле и учете интересов участников;
- стремление к поиску реалистичных решений социальных задач, а не к имитации такого поиска;
- ориентация на конструктивное сотрудничество, а не на противостояние при несовпадении интересов взаимодействующих сторон;
- правовое оформление, обеспечивающее баланс интересов, а следовательно, и наиболее выгодные условия взаимодействия каждому участнику партнерства и обществу в целом.

В узком смысле социальное партнерство представляет собой сотрудничество между органами государственной власти, владельцами фирм и наемными работниками (в лице профсоюзов) в целях развития экономики, улучшения условий труда и повышения жизненного уровня трудящихся. Другими словами, традиционно социальное партнерство представляется как система государственного регулирования социально-трудовых отношений между работодателями и наемными работниками. Поскольку в данном случае партнерские отношения складываются на трехсторонней основе, то систему социального пакта профсоюзов, работодателей и правительства часто называют трипартизмом [4]. При этом взаимодействие указанных экономических субъектов имеет целью эффективное разрешение проблем занятости, условий, продолжительности, оплаты труда и отдыха рабочих с учетом отраслевых и региональных особенностей, а также избежание социально-трудовых конфликтов (забастовок, голодовок и пр.).

Идеология социального партнерства основана на принципах сотрудничества, компромисса, взаимной ответственности, перехода от радикальных конфронтационных средств решения трудовых споров к примирительным, юридическим, согласительным процедурам. Предусмотрено равноправное взаимодействие и сотрудничество трех сторон: государства, нанимателей (предпринимателей), трудящихся (профсоюзов).

Идеология социального партнерства включает в себя следующие составляющие: 1) преимущественно переговорный характер разрешения конфликтов и разногласий; 2) согласование социально-экономической политики и осуществление мероприятий по гарантированной защите интересов всех субъектов социального партнерства; 3) утверждение общечеловеческих ценностей в производстве и других сферах общественного труда.

В настоящее время в нашей стране идет формирование, освоение и утверждение системы социального партнерства на разных уровнях: общенациональном, отраслевом, местном, на уровне предприятий. Однако эта важная работа пока находится на начальном этапе, характеризуется большим количеством проблем и малой ответственностью. В этих условиях опыт и уроки социального партнерства необходимо не только изучать, но и учитывать, активно использовать.

Формирование системы социального партнерства на более высоком уровне становится первостепенным фактором для определения современной архитектуры общества.

В современных социально-экономических условиях социальное партнерство обеспечивает не только перераспределение ресурсов, но и предполагает общественную инициативу для решения социальных проблем.

Первоочередной задачей в нашей стране является формирование грамотной эффективной концепции государственной социальной политики, четко ориентирующей деятельность всех ее участников. Необходимо сформулировать стратегические и тактические приоритеты социальной политики и правила их возможного пересмотра, а также упорядочить составляющие ее программы.

Существенным стимулом для налаживания партнерских отношений может стать решение правительства о проведении среди конкурсов проектов областных и региональных организаций по развитию

социального партнерства. Это позволило бы оценить его эффективность и понять, как и насколько механизм социального партнерства влияет на социально-экономическую ситуацию в областях и регионах.

Интересы развития системы социального партнерства в Республике Беларусь требуют комплексного подхода к разработке и реализации мероприятий, направленных на совершенствование механизмов регулирования социально-трудовых отношений. Научно-методическое обеспечение социального партнерства предполагает глубокую и всестороннюю проработку и научное обоснование подходов сторон к оценке и прогнозированию социально-экономической ситуации, выбору приоритетов при подготовке и заключении коллективных договоров, соглашений.

Необходима выработка научно-методической основы для формирования правового, экономического и других механизмов, заинтересовывающих стороны вступать в партнерские отношения, проводить согласованную политику в области социально-трудовых отношений, выделять соответствующие финансовые и материально-технические ресурсы для реализации соглашений и коллективных договоров.

Для решения этих проблем должны быть привлечены научные организации республики, государственные, негосударственные и профсоюзные учебные и научно-исследовательские заведения, социологические службы, центры и т. п. Также нужна юридическая, социологическая, экономическая, психологическая и другая подготовка кадров по специально разрабатываемым для этих целей программам. Требуется также разработка типовых учебных программ и учебно-методических пособий; широкое привлечение консультантов из числа высококвалифицированных специалистов в этой области; проведение семинаров, конференций как по отдельным вопросам социального партнерства, так и по проблеме в целом; введение в учебные программы учреждений высшего и среднего специального образования соответствующих курсов.

Развитие системы социального партнерства напрямую зависит от полноты и своевременности информационного обеспечения этой работы. Решение перечисленных выше и других вопросов позволит повысить эффективность системы социального партнерства, поможет мобилизовать имеющийся потенциал социального партнерства для эффективного социально-экономического развития нашей страны [5].

Можно полагать, что единичные примеры развития и реализации проектов по социальному партнерству станут общепринятой белорусской практикой.

Список цитируемых источников

1. Современный словарь иностранных слов. — М. : Рус. яз., 1993. — С. 447.
2. Люди для людей. — М. : Соц. партнерство, 2003. — С. 6.
3. Краснов, Б. И. Бизнес и социальное партнерство / Б. И. Краснов. — М. : Инфра-М, 2003. — С. 9.
4. Новиков, В. Социальное партнерство: пути становления и развития / В. Новиков // Экономика Украины. — 2001. — № 4. — С. 85.
5. Витко, Ф. П. Социальное партнерство : учеб.-метод. комплекс / Ф. П. Витко. — Минск : Гист БГУ, 2008. — 184 с.

УДК 332.145

М. М. Куликов, В. Д. Комиссаров

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова», Новочеркасск, Российская Федерация

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Введение. В настоящее время использование технологий управления персоналом является постоянно усложняющимся процессом, и большинство управленческих решений принимаются с учетом человеческого фактора [1].

За прошедшее столетие подавляющее большинство работников чаще всего имели одну работу и только одну карьеру. Сегодня освобождение человека от господства предыдущих ценностей дает возможность говорить о занятости большинства людей на нескольких работах и минимум двух профессиях [2]. Главным приоритетом работника нового времени становится образ жизни, а не карьера, что значительно усложняет проблемы организаций по привлечению и удержанию необходимых трудовых ресурсов. Сегодня заметно изменение ценностей и моральных стандартов, определяющих лояльность, ключевым элементом которых является грамотное выполнение работниками своих функций в соответствии с целями и приоритетами рассматриваемой организации, соблюдение ее ценностей и установленных норм и правил.

Основная часть. В рамках концепции управления человеческими ресурсами предприятие представляет собой механизм, характеризующийся набором алгоритмизированных отношений, определяющих строгую иерархию структуры управления. Эта концепция может быть достаточно эффективной в стабильной среде при производстве постоянного продукта, что маловероятно в настоящее время. Власть

и бюрократизм такой структуры приводят к неспособности компании конкурировать на рынке из-за трудностей адаптации к постоянно меняющимся условиям.

Концепция управления персоналом основана на парадигме, в которой цели компании соотносятся с влиянием окружающей среды. Эта концепция ознаменовала новую перспективу управления, превосходящую традиционные управленческие функции в организации труда и оплате труда, т. е. переход от модели продукта, ориентированной на формальные трудовые отношения, к комплексной функции персонала, дифференцированной по этапам деятельности компании. Упор на кадровый компонент способствовал появлению нового понимания субъекта предпринимательства как живой системы с ее внутренней и внешней средой, которая постоянно находится в динамичном состоянии и зависит от множества факторов различной природы.

В последнее время активно развивающаяся концепция управления персоналом исходит из гуманистической парадигмы, ориентированной на человеческую сторону компании. По мнению отечественных и зарубежных ученых, суть управления человеческими ресурсами заключается в том, что люди рассматриваются как главное конкурентное преимущество компании, которую необходимо развивать, мотивировать и стимулировать для достижения стратегических целей [3], т. е. признается принципиальное различие между человеческими ресурсами и материальными, финансовыми или информационными ресурсами, которое заключается в наличии у каждого сотрудника разведки и творческих способностей и, следовательно, в возможности качественного преобразования всех других видов ресурсов.

В то же время ряд специалистов отмечают, что различия между управлением персоналом и управлением человеческими ресурсами сводятся в основном к различиям в расстановке акцентов [4]. При этом концепция управления персоналом включает все основные функции управления персоналом, но с другим подходом к самому персоналу, который предполагает, прежде всего, создание единой системы обучения сотрудников и совершенствования управления с учетом их дифференцированных потребностей.

В настоящее время ряд российских предприятий в своей деятельности придерживаются современных «человеческих» концепций, однако им приходится признать, что они часто носят декларативный характер. Как правило, функции управления персоналом распределены между различными структурными подразделениями, что не позволяет реализовать комплекс мер, гарантирующих качество работы с работниками на всех уровнях и на всех этапах деятельности, что делает невозможным выход за рамки традиционная (дискретная) парадигма управления рисками. Эта ситуация крайне неблагоприятна, поскольку процесс обеспечения безопасности персонала реализуется с помощью подходов к управлению рисками и направлен на обеспечение экономической безопасности путем осуществления последовательных действий по выявлению, оценке и управлению рисками, связанными с человеческими ресурсами.

В соответствии с более широким пониманием экономической безопасности организации, она рассматривается не только как состояние компании, которое обеспечивает ее максимальную способность противостоять неблагоприятным воздействиям, но и для обеспечения наиболее эффективного использования ресурсов за счет поддержания высокой конкурентоспособности и прогрессивного развития [5]. В современных условиях цифровой экономики необходимо найти баланс между социальными и рыночными нормами, поскольку жесткие методы снижения издержек, приводящие к разрушению общественного договора, постепенно трансформируют концепцию «корпоративной лояльности» в «парадоксальное явление» [6]. Основная проблема, с которой сталкиваются организации, заключается в том, что не существует универсального механизма для решения вопросов, связанных с управлением человеческими ресурсами в условиях цифровизации экономики.

Традиционные системы, стратегии, методы и стили управления все чаще демонстрируют свою несостоятельность в условиях современной инновационной экономики. Трансформация классической концепции управления становится необходимой, поскольку статические и негибкие структуры с многоуровневой иерархией, такие как автократические системы управления, являются результатом функционирования экономики, нацеленной на производство вещей. Чтобы выжить в условиях цифровой экономики, предприятия должны стать адаптивными системами, которые позволяют им эффективно управлять всем комплексом рисков, основным генератором которых является человек.

Компетенции XXI в., включенные в переменную модель компетенций, последовательно формируются в областях общего образования, профессионального образования, дополнительного профессионального образования, а также в процессе профессиональной и повседневной человеческой деятельности. В процессе формирования используются цифровые и сетевые технологии [7]. В сфере управления персоналом авторами предлагается наряду с известным набором компетенций ввести понятие так называемых «цифровых навыков», соответствующих новым экономическим условиям развития общества (рисунок 1).

Цифровая экономика обеспечивает, в частности, повышение качества жизни, минимально необходимый уровень доходов для удовлетворения основных потребностей работников, оптимизацию образовательных программ, в том числе для людей с ограниченными возможностями, использование человеческого потенциала в качестве положительного элемента цифровой экономики.

В сфере образования необходимо разрабатывать и использовать следующие аспекты: формирование имиджа выпускника, образовательные стандарты, программы, системы оценки, образовательный контент, методы и методы учебной деятельности на всех уровнях в структуре образования.

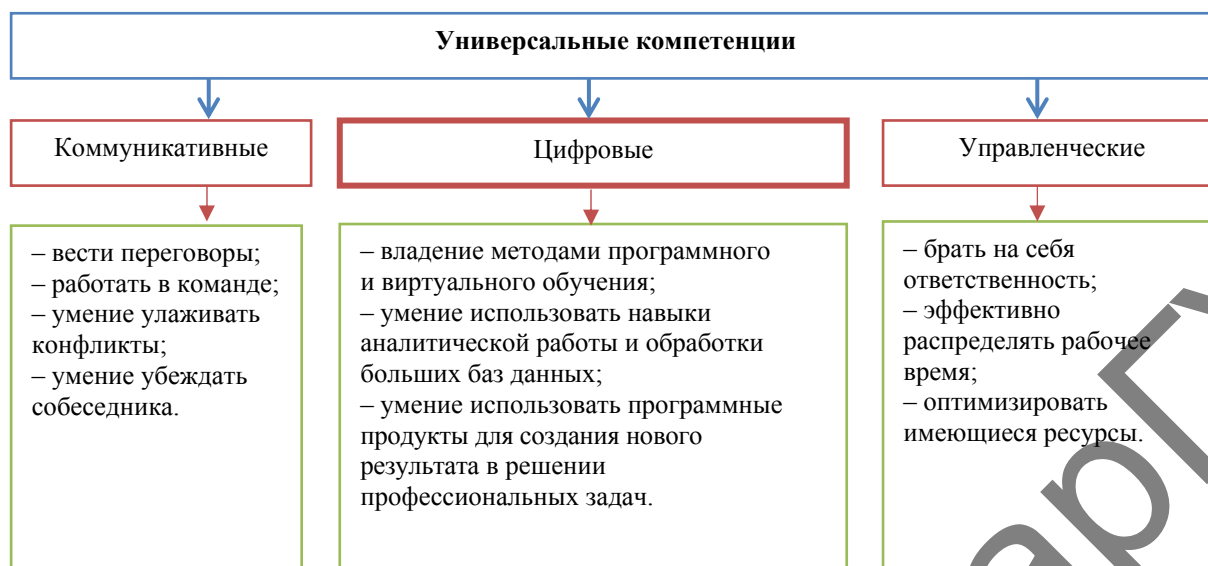


Рисунок 1 — Универсальные компетенции работников в условиях цифровизации

Заключение. Владение вышеуказанными компетенциями будет способствовать адаптации работников к деятельности в условиях глобальной цифровизации.

Необходимо обеспечить индивидуализацию, персонализацию, доступность и эффективность образования для каждого работника, в том числе:

- сбалансированные образовательные ресурсы;
- мотивацию к обучению, поддержку образовательных элементов, которые предоставляют возможности для максимального раскрытия индивидуальных способностей и талантов;
- выявление и диагностику трудностей и проблем в обучении, их компенсацию и устранение.

В цифровой экономике конкурентоспособность компании определяется ее интеллектуальным капиталом, который формируется знаниями и навыками (неотъемлемым личным благосостоянием) сотрудников компании. Эффективное управление человеческими ресурсами значительно повышает устойчивость компаний в условиях глобализации и конкуренции, позволяя выбирать наиболее перспективные направления для их дальнейшего развития. Возможности обучения и развития привлекают персонал, который в цифровой экономике является основным компонентом любой компании.

Список цитируемых источников

1. В Совфеде решили подготовить россиян к «реальности» цифровой экономики — РБК, 2017 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rbc.ru/rbcfreenews/5954dcd39a7947dc553a7e5a>. — Дата доступа: 12.04.2019.
2. *Нордстрем, К. А.* Бизнес в стиле фанк. Капитал пляшет под дудку таланта / К. А. Нордстрем, Й. Риддерстрале. — СПб. : Стокгольм. шк. экономики в СПб., 2005. — 280 с.
3. *Борзунов, А. А.* Система обеспечения экономической безопасности компании, основанная на совершенствовании технологии управления людскими ресурсами / А. А. Борзунов // Экономика и современный менеджмент: теория и практика : сб. ст. по материалам XXXVIII Междунар. науч.-практ. конф. № 6 (38). — Новосибирск : СибАК, 2014. — С. 93—102.
4. *Армстронг, А.* Практика управления человеческими ресурсами / А. Армстронг. — СПб. : Питер, 2004. — 832 с.
5. *Борзунов, А. А.* Определение понятия «экономическая безопасность компании» / А. А. Борзунов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. — 2015. — № 3/2. — С. 136—138.
6. *Ариели, Д.* Поведенческая экономика. Почему люди ведут себя иррационально и как заработать на этом / Д. Ариели ; пер. с англ. Павла Миронова. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013. — 296 с.
7. *Шмелькова, Л. В.* Кадры для цифровой экономики: взгляд в будущее / Л. В. Шмелькова // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. — 2016. — № 8 (30). — С. 1—4.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ

В настоящее время устойчиво развивающиеся организации не могут существовать без постоянного стремления к обновлению и развитию. Особенность функционирования таких организаций в первую очередь состоит в готовности самих руководителей организаций в условиях повышенного риска, неустойчивости влияния факторов внешней и внутренней среды самостоятельно находить и претворять в жизнь такие решения, которые бы позволили получать ожидаемую прибыль за счет использования своих собственных ресурсов в процессе развития.

В этих целях основу развития предприятий должен составлять персонал, который умеет грамотно и творчески подходить к решению проблем, имеет направленность на инновационную деятельность, нацеленность на успех, понимает свои сильные и слабые стороны, готов к риску и умеет управлять своей деятельностью [1].

В национальной экономике Республике Беларусь в последние годы уменьшается количество эффективных организаций, что, соответственно, ведет за собой снижение ВВП — так как именно промышленная отрасль дает наибольший вклад в ВВП — более 25 %. В связи с этим возникает вопрос: «Каким образом добиться максимально устойчивого развития промышленного предприятия, чтобы не терять данные 25 %?». Ответом на данный вопрос является эффективное управление в организации.

При управлении предприятием менеджеры компании учитывают всю доступную информацию, которую получают из внешней и внутренней сред предприятия. Эту информацию собирают, подвергают обработке, хранят и сформировывают к моменту завершения планового периода.

К моменту завершения планового периода должны быть готовы соответствующие плановые данные. От точности, надежности, достаточности и своевременности поступления информации в пункты ее сбора и обработки зависит качество управлением организацией.

К сожалению, даже при грамотном управлении производственными программами и поставленными оперативными заданиями в ходе управления неизбежно появляются несоответствия и отклонения, которые требуют пересмотра ранее составленных планов. К таким отклонениям можно отнести отсутствие контроля над рабочими, неорганизованность персонала, некорректную постановку задач, что ведет к конфликту между начальником и подчиненными.

Своевременное, достаточно точное и полное фиксирование проблем позволяет оперативно регулировать процессы производства для достижения поставленных плановых показателей [2].

У начинающих руководителей топ-менеджмента существует тотальная проблема в управлении, которая связана с неточной, размытой постановкой целей. Цели в общем виде могут носить некорректный характер.

Менеджмент (англ. management управление) — это управление всеми ресурсами организации для достижения поставленной цели данной организации. Управление же производством подразумевает под собой разработку, создание (организации), максимально эффективное использование (управление) и контроль социально-экономических систем.

В управлении цель — это конечный результат, который должен быть достигнут, как правило, к определенному поставленному сроку. Когда руководитель определяет прибыльность своей организации, необходимо вносить ясность в постановку цели, четкие конкретные задания как для себя, так и для команды данной организации.

Для достижения эффективного управления производством необходимо грамотное применение функций управления. Основными составляющими в любом управлении промышленных предприятий (организаций) являются такие функции управления, как функция прогнозирования и планирования, организация, координация и регулирование, мотивация, контроль. Чтобы рационально применить их на практике, следует понимать сущность данных функций управления.

Стоит отметить, что функция управления планирования является фундаментальной функцией в управлении, так как данный процесс планирования есть процесс работы управленческого аппарата, который определяет миссии, цели и стратегии управления в организации. Важную роль в применении функции управления планирования играет доскональное изучение внешних и внутренних факторов, воздействующих на организацию.

Стратегическое управление заключается в составлении генерального плана действий, который определяет последовательность по достижению стратегических целей. Под стратегическими целями понимается конкретное состояние отдельных маркетинговых характеристик организаций (предприятия), достижение которых является для нее желательным и на достижение которых направлена вся ее деятельность.

В рамках анализа функций управления организация как функция — это вид управленческих действий, способов и средств, которые приводят к поочередной совместной деятельности персонала для определения роли, ответственности и подотчетности каждого из них.



Рисунок 1 — Технология контроля [3]

Главной задачей функции управления организации выступает создание организационных условий на предприятии, трудовых правил, корпоративной культуры с такими характеристиками, как высокая адаптивность к изменениям, инновациям, единым для всего предприятия.

Под регулированием понимается процесс, направленный на поддержание требуемого соответствия между различными элементами системы, устранение возможных отклонений от установленных норм, графиков и плановых заданий.

Не менее важной функцией управления является мотивация. Мотивация — это процесс, который побуждает к действию для достижения поставленных целей. Мотивация может быть как внутренней, так и внешней. Внутренние мотивы производятся посредством личных качеств персонала, а внешние есть стимулы, обеспечивающие расширение или ограничение возможности удовлетворять потребности, сюда также относятся экономические и неэкономические стимулы.

Все вышеперечисленные функции управления не могут существовать без должного контроля. Под функцией контроля понимается процесс, который обеспечивает достижение поставленных целей предприятия (организации). В свою очередь, функция контроля включает в себя такие виды, как предварительный, текущий и заключительный контроль. В предварительном контроле проверяется готовность организации (предприятия) к началу последующей стадии деятельности. Текущий же контроль, осуществление которого происходит непосредственно в процессе проведения работ, в соответствии с промежуточными целями для того, чтобы можно было провести дальнейшую корректировку деятельности. Заключительный контроль осуществляется после выполнения работы, что позволяет провести предотвращение поступления брака потребителям, дает руководству информацию в сфере планирования и организации работы, провести разработку перспективной, эффективной системы мотивации деятельности сотрудников посредством оценки качественной составляющей выполняемой ими работы. Процесс технологии контроля представлен на рисунке 1.

Заключение. Эффективное управление производством представляет собой сферу действия определенного процесса управления. Система управления конкретным объектом или видом деятельности представляет собой совокупность функций управления, связанных единым управленческим циклом.

Проведя анализ основных функций управления, постоянно используемых в деятельности организаций, необходимо сделать вывод, что менеджерам для достижения поставленных целей необходимо грамотно применять функции управления, контролировать достижение поставленных целей и результатов, что, в свою очередь, требует постоянного процесса согласования и определения взаимного соответствия цели.

Список цитируемых источников

1. Докашенко, Л. В. Управление устойчивым развитием организации на принципах самоменеджмента [Электронный ресурс] / Л. В. Докашенко. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-ustoychivym-razvitiem-organizatsii-na-printsipah-samomenedzhmenta>. — Дата доступа: 25.04.2019.
2. Куликов, Ю. А. Особенности систем оперативного управления производством на промышленных предприятиях [Электронный ресурс] / Ю. А. Куликов. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sistem-operativnogo-upravleniya-proizvodstvom-na-promyshlennyh-predpriyatiyah>. — Дата доступа: 25.04.2019.
3. Феденя, А. К. Менеджмент : учеб. пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высш. образования по экон. специальностям / А. К. Феденя. — Минск : ТетраСистемс, 2008. — 320 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАДИЦИОННОГО И ЭЛЕКТРОННОГО МАРКЕТИНГА

Введение. Сегодня информационные технологии задействованы практически в каждой сфере жизнедеятельности человека. Не исключением стал и маркетинг, который с появлением сети Интернет трансформировался в отдельный вид, называемый электронным маркетингом. В настоящее время он является основой современного бизнеса, хотя и возник сравнительно недавно. Уже сегодня очень сложно найти организацию, которая не имеет своего представительства в Интернете. Это говорит в первую очередь о высокой доле вовлеченности информационных технологий не только в нашей повседневной жизни, но и в бизнесе. Также в наше время электронный маркетинг активно противопоставляется традиционному маркетингу, который в отличие от первого используется не один десяток лет и делает ставку на реального покупателя, а не Интернет-пользователя. Возникают следующие вопросы: какие инструменты выгоднее использовать, какой вид маркетинговой деятельности эффективнее сможет максимизировать прибыль и минимизировать затраты? Отсюда вытекает цель нашего исследования — выявить преимущества и недостатки традиционного и электронного маркетинга.

Основная часть. Традиционный маркетинг оформился в середине 1950-х гг. на основе уже трех существующих концепций: производственной, товарной и сбытовой.

Концепция традиционного маркетинга ориентирует компанию на покупателей. Для удовлетворения существующих у покупателя потребностей компания использует средства оперативного маркетинга — комплекс 4Р (продукт, цена, место и продвижение), дополняя их межфункциональной координацией. Акцент делается на комплексную маркетинговую деятельность, направленную на удовлетворение потребностей целевого рынка. Исходя из концепции традиционного маркетинга компания начинает свою деятельность с выявления реальных и потенциальных потребителей и их потребностей [1].

Понятие «электронный маркетинг» возникло с появлением сети Интернет в 90-х гг. XX в.

Электронный маркетинг — комплекс мероприятий маркетинга компании, связанный с применением электронных средств. К электронным средствам относят персональный компьютер (ПК), карманный персональный компьютер (КПК), мобильный телефон, коммуникаторы, телефон, а также различные виды связи — Интернет, фиксированную телефонную связь, мобильную связь [2].

Многие маркетологи считают, что данный вид маркетинга является применением традиционных средств маркетинга в сети Интернет. Также существует мнение, что интернет-маркетинг является отдельным видом маркетинга, который имеет свои особенности.

В этой статье мы проанализируем свойства двух данных видов маркетинга по нескольким критериям (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Результаты сравнительного анализа электронного и традиционного маркетинга

Критерий сравнения	Электронный маркетинг	Традиционный маркетинг
Инструменты маркетинговой деятельности	Веб-сайты, социальные сети, рекламные баннеры, объявления в поисковых системах (Google, Яндекс и др.)	Печатные СМИ (объявления в газетах и журналах, информационные бюллетени, брошюры и другие печатные материалы), СМИ (ТВ и радиореклама), адресная почтовая рассылка (в том числе открытки и каталоги)
Охват	Сеть Интернет охватывает практически весь мир, поэтому для электронного маркетинга не существует географических границ	Компании сложно попасть на новые рынки, расширение бизнеса почти всегда связано с ограничениями и дополнительными расходами
Расстояние и скорость	Расстояние здесь не имеет значения, скорость распространения зависит от скорости интернет-соединения	Чем больше расширяется бизнес, тем больше увеличивается расстояние до потребителя
Возможность контакта с потребителем	Есть возможность узнать о предпочтениях потребителя, но нет физического контакта, нет возможности следить за переключением внимания потребителя и изменением его реакции	Использование личных продаж позволяет реализовать физический контакт, проследить реакцию потребителя, переключение его внимания

Окончание таблицы 1

Критерий сравнения	Электронный маркетинг	Традиционный маркетинг
Организация и проведение маркетинговых исследований	Часто потребители охотнее соглашаются на исследования в Интернете, участвуя в исследовании в удобное время. Нет временных и географических ограничений	Нужны большие ресурсы, чтобы охватить большое количество потребителей, сложность организации исследования, сильное влияние географических и временных ограничений. Возможен отказ потребителей от участия
Эффективность маркетинговой деятельности	Эффективность легко рассчитать с помощью различных интернет-инструментов. Эффективность измеряют с помощью показателей количества посетителей, переходов, различных конверсий и покупок в Сети, а также с помощью опросов в сети Интернет	Необходимо привлечение специализированных программных продуктов и баз данных. При этом в ряде случаев ее нельзя измерить точно и выразить в цифровых значениях. Также об эффективности традиционных маркетинговых инструментов можно говорить только через некоторое время после окончания маркетинговых мероприятий
Затраты на маркетинговую деятельность	Сравнительно невысокие затраты	Можно использовать как высокозатратные, так и малозатратные инструменты
Необходимость использования специальных устройств	Необходимо использовать специальные устройства (компьютеры, планшеты, мобильные телефоны и т. п.) и владеть навыками их использования для выхода в сеть Интернет	Нет необходимости использования специальных устройств

Примечание. Источник: собственная разработка по материалам [3].

Исходя из таблицы 1, проанализируем сходства и различия традиционного и электронного маркетинга.

Главными инструментами воздействия на потребителя в электронном маркетинге являются электронные СМИ, такие как веб-сайты, социальные сети, реклама и объявления в поисковых системах. Традиционный маркетинг же опирается на традиционные СМИ — телевидение, радио, печатные издания. В условиях современной глобализации и компьютеризации неоспоримым преимуществом обладает первый вид маркетинговой деятельности, поскольку ключевую роль в формировании нового информационного пространства играет Интернет.

Также электронный маркетинг позволяет охватить целевую аудиторию при минимальных затратах. Благодаря сети Интернет не существует барьеров, чего нельзя сказать о традиционном маркетинге. Здесь существуют ограничения при расширении бизнеса.

Расстояние до потребителя в электронном маркетинге не имеет значения. В традиционном маркетинге расширение деятельности компании прямо пропорционально расстоянию до потребителя.

При взаимодействии с потребителями в сети Интернет отсутствует физический контакт, зачастую производитель не может отследить реакцию потенциального клиента. Реакцию клиентов можно узнать с помощью интернет-опросов. Но благодаря развитию технологий компании могут узнать дополнительную информацию о своих клиентах, в частности, информацию из социальных сетей и поисковых запросов. В связи с этим большое распространение в электронном маркетинге получила таргетированная реклама. Она подразумевает, что реклама демонстрируется только определенным пользователям, подпадающим под определенные критерии, нужные производителю. Таким образом, фирма имеет возможность демонстрировать свои рекламные сообщения только целевой аудитории. В традиционном маркетинге продажи имеют личный характер.

Проведение маркетинговых исследований в Интернете более эффективнее по сравнению с традиционными методами. Среди очевидных плюсов можно выделить минимальные затраты финансов и человеческих ресурсов. Новые технологии также позволяют быстро обработать результаты, полученные в процессе исследований. Но несмотря на высокие затраты при проведении исследований в традиционном маркетинге, он позволяет исследовать категории потребителей, мнение которых с помощью сети Интернет узнать невозможно.

Об эффективности маркетинговой деятельности в Интернете можно судить по количеству посещений интернет-страниц, количеству переходов по рекламному объявлению, количеству покупок онлайн и т. д. Также ее достаточно просто рассчитать с помощью специализированных сервисов в сети Интернет. В традиционном маркетинге зачастую сложно измерить эффективность точно и в цифровых значениях.

Затраты на рекламу в электронном маркетинге небольшие, тогда как в традиционном предоставляется выбор как по использованию дешевых, так и дорогих инструментов.

В традиционном маркетинге не требуются какие-либо специализированные устройства, в отличие от электронного маркетинга, где необходимы навыки использования Интернета и электронных устройств.

Заключение. И традиционный, и электронный маркетинг имеют свои достоинства и недостатки. Среди преимуществ электронного маркетинга можно отметить широкий охват аудитории, незначительность расстояния до потребителя, простоту расчета эффективности маркетинговой деятельности и не-

большие затраты на рекламу. Традиционный маркетинг имеет преимущества в виде непосредственного общения с потребителем и ненужностью использования специальных устройств. Из этого следует, что неверным является подход, при котором компания пытается сосредоточиться только на электронном или только на традиционном маркетинге. Также нужно понимать, что использование маркетинговых инструментов зависит от вида деятельности компании. На сегодня только умелое и грамотное сочетание инструментов двух данных видов маркетинговой деятельности позволит компании успешно развиваться.

Список цитируемых источников

1. Традиционный маркетинг: виды маркетинга [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://vuzlit.ru/297967/traditsionnyu_marketing. — Дата доступа: 29.04.2019.
2. Электронный маркетинг [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Электронный маркетинг](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электронный_маркетинг). — Дата доступа: 29.04.2019.
3. Сравнительная характеристика традиционного маркетинга и интернет-маркетинга [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-harakteristika-traditsionnogo-marketinga-i-internet-marketinga>. — Дата доступа: 29.04.2019.

УДК 330.354

И. А. Микелевич, Е. Н. Гриц

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ДОВЕРИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

Введение. Все больше внимания в достижении экономического роста национальной экономики уделяется развитию малого и среднего предпринимательства. Малое и среднее предпринимательство является важнейшей составляющей рыночной экономики и играет важную роль в социальной стабилизации, создании новых рабочих мест, ускорении экономического роста за счет реструктуризации экономики и перераспределении трудовых ресурсов [1].

Увеличение ВВП как основного показателя экономического развития можно добиться с помощью роста объема производства, что, в свою очередь, может произойти двумя путями: более интенсивным использованием ресурсов и внедрением новых технологий. Увеличение ресурсов может произойти не за счет их использования на уже работающем предприятии, а за счет открытия новых организаций.

Основная часть. В Республике Беларусь малое и среднее предпринимательство за 25 лет прошло несколько этапов развития. С принятием Закона Республики Беларусь от 1 июля 2010 г. № 170 «О поддержке малого и среднего предпринимательства» пересмотрены нормативно-правовые основы регулирования деятельности субъектов малого предпринимательства, определены критерии отнесения субъектов к различным видам предпринимательства, активизировалась работа по либерализации делового и инвестиционного климата.

Негативное влияние оказал мировой финансовый кризис 2014—2015 гг. В настоящее время государством приняты меры посредством планомерной проводимой государственной политики по восстановлению и развитию предпринимательской инициативы.

Качество проводимой государственной политики в рамках развития предпринимательской инициативы можно проанализировать по местонахождению страны в рейтинге Всемирного банка “Doing Business” («Ведение бизнеса»). Республика Беларусь участвует в данных исследованиях с 2005 г. В результате целенаправленной работы по упрощению условий ведения бизнеса и повышению инвестиционной привлекательности экономики Республика Беларусь за последние годы значительно продвинулась в рейтинге со 115-го места в 2008 г. до 68-го — в 2010-м. В отчете «Ведение бизнеса-2019» (опубликован в октябре 2018 г.) Республика Беларусь заняла 37-е место среди охваченных данным исследованием 190 государств. Для сравнения: на сегодня мы занимаем 37-е, Россия — 31-е, Украина — 71-е место [2].

Доклад Всемирного банка “Doing Business” включает 10 индикаторов, каждый из которых, в свою очередь, имеет определённые параметры. Так, в предыдущие годы в Беларуси улучшились интернет-сервисы для регистрации новых предприятий, а также увеличилось число регионов, в которых стала возможна онлайн-регистрация. Сократилось время, необходимое для государственной регистрации передачи собственности, а также были внесены изменения в трудовое законодательство.

Одним из факторов развития малого и среднего предпринимательства выступает доверие к государственному сектору, которому препятствуют некоторые барьеры: высокие процентные ставки, высокие ставки налогов, изменчивое законодательство, нестабильность национальной валюты, валютное

регулирование, высокая арендная плата, недобросовестная конкуренция со стороны других участников рынка, неравные условия деятельности по сравнению госпредприятиями, обременительные административные процедуры, коррупция, регулирование цен, низкое качество подготовки специалистов в учреждениях образования, невозможность приобретения земли в собственность, неравные условия деятельности по сравнению с иностранными фирмами, экономическая политика других стран, плохое состояние здоровья населения, неразвитость фондового рынка [3].

Институтом приватизации и менеджмента ежегодно проводится исследование малого и среднего предпринимательства в целях установления внутренних барьеров развития бизнеса.

По ответам респондентов были выделены пять наиболее актуальных барьеров доверия малого и среднего предпринимательства к государственному сектору: 1) изменчивое законодательство (в том числе налоговое); 2) обременительные административные процедуры (лицензии, сертификаты, проверки); 3) неравные условия деятельности по сравнению с государственными предприятиями; 4) произвольная трактовка законодательства органами власти; 5) неэффективная судебная система (суды не являются независимыми, сложности с обеспечением контрактов, прав инвесторов) [3].

В создании и развитии организации важную роль играют инвестиции. Основным их источником является кредитование. Одним из вопросов проведенного опроса при исследовании малого и среднего предпринимательства был вопрос: брали ли они кредит, а если нет, то по какой причине (рисунок 1).

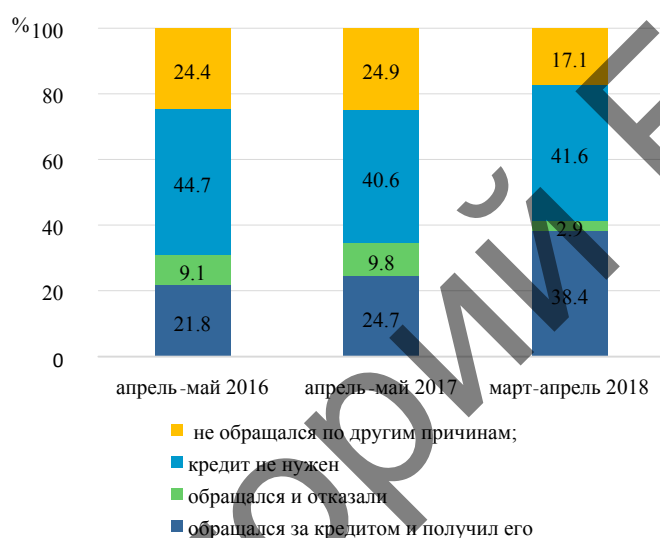


Рисунок 1 — Динамика распределения ответов на вопрос: «Обращались ли Вы за кредитом за последние 12 месяцев?» [3]

Результаты исследования показали, что удельный вес заемщиков увеличился с 21,8 до 38,4 %, а доля организаций, которым отказали, снизилась более чем в 3 раза — с 9,1 в 2016 г. до 2,9 % в 2018-м. Доля организаций, которым не нужен кредит, на протяжении трех лет остается сравнительно неизменной в диапазоне 40—45 %. Выявлено постепенное снижение доли респондентов, которые не обращаются за кредитами. Причины, по которым респонденты не обращались за кредитами: слишком высокие процентные ставки по кредитам в национальной валюте (указали 18,6, 14,9 и 8,8 % респондентов в 2016, 2017 и 2018 гг. соответственно), по кредитам в иностранной валюте (11,9, 9,3 и 4,9 %), а также трудности с выполнением залога (5,2, 9,9 и 3,9 %). Главной проблемой государства является неплатежеспособность предприятий. Если в 2015—2016 гг. наблюдалась положительная оценка дебиторов о задолженности по кредиту, то в 2017 г. эта проблема стала наиболее актуальна, 35 % опрошенных признались, что дебиторская задолженность увеличилась [3]. Проведенная монетарная политика государства по снижению ставки рефинансирования до 10,5 % [4] стабилизировала макроэкономическое положение, тем самым снизила дебиторские задолженности и увеличила доверие малого и среднего предпринимательства к кредитованию, о чем свидетельствуют вышеприведенные показатели опроса, подтвержденные официальными данными Национального статистического комитета Республики Беларусь (рисунок 2).

Так, за период 1 кв. 2016 г. — 1 кв. 2018 г. они увеличились в 2,7 раза. Такое увеличение можно объяснить не только простым снижением процентных ставок, но и тем, что бизнес просто перестал опасаться краткосрочных макроэкономических рисков, которые еще недавно реализовывались в период следовавших друг за другом валютных кризисов.

В связи с улучшением макроэкономического положения увеличились и положительные оценки малого и среднего предпринимательства к ведению предпринимательской деятельности (рисунок 3).

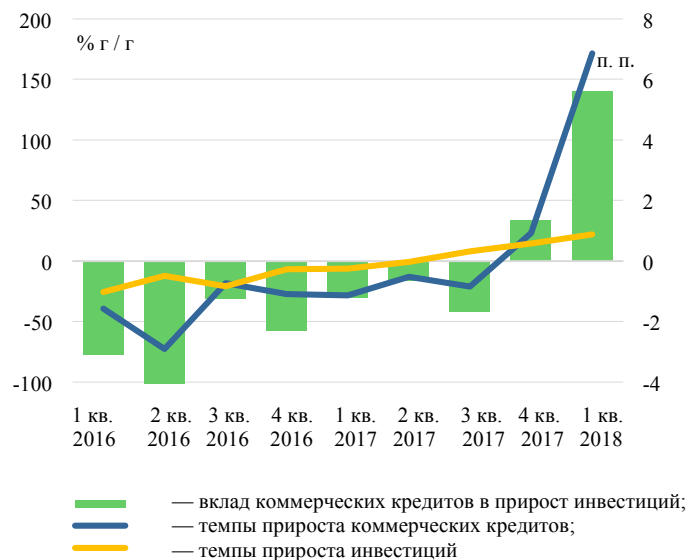


Рисунок 2 — Коммерческое кредитование как источник финансирования инвестиций в основной капитал

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [5].



Рисунок 3 — Динамика распределения ответов на вопрос «Как изменились условия ведения предпринимательской деятельности за прошедший год?», % респондентов [4]

Согласно диаграмме, удельный вес положительных оценок увеличился на 10 процентных пунктов за счет снижения отрицательных. Сами респонденты отмечают постепенное улучшение условий предпринимательской деятельности.

Законодательство в Беларуси изменяется для совершенствования условий ведения предпринимательства, а именно разработаны нормативные правовые документы:

- Декрет Президента Республики Беларусь № 7 от 23.11.2017 «О развитии предпринимательства»;
- Указ Президента Республики Беларусь № 337 от 19.09.2017 «О регулировании деятельности физических лиц»;
- Указ Президента Республики Беларусь № 345 от 22.09.2017 «О развитии торговли, общественного питания и бытового обслуживания»;
- Указ Президента Республики Беларусь № 364 от 19.10.2017 «Об осуществлении физическими лицами ремесленной деятельности»;
- Указ Президента Республики Беларусь № 365 от 19.10.2017 «О развитии агроэкотуризма»;

– постановление Совета Министров Республики Беларусь № 743 от 17.10.2018 «Об утверждении стратегии развития малого и среднего предпринимательства “Беларусь — страна успешного предпринимательства” на период до 2030 года».

Этим правительство подчеркивает важность развития предпринимательства для развития экономики государства и занятости населения.

Заключение. Проблема доверия малого и среднего предпринимательства Республики Беларусь к государственному сектору пока ещё имеет место. Это говорит о том, что государству необходимо продолжать институциональные реформы, которые увеличили бы доверие к государственному сектору, ввели поправки в законодательство для облегчения развития малого и среднего предпринимательства, сделали упрощенную систему налогообложения. Решение государственных задач требует времени и направленности на долгосрочный результат, а кредит доверия со стороны малого и среднего предпринимательства только поможет в решении поставленных задач по реализации экономического развития страны.

Список цитируемых источников

1 Стратегия развития малого и среднего предпринимательства «Беларусь — страна успешного предпринимательства» на период до 2030 года [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 17.10.2018 г. № 743. — Режим доступа: <http://government.by/upload/docs/file6aec29e3f635aae3.PDF>. — Дата доступа: 20.03.2019.

2 Рейтинг лёгкости ведения бизнеса [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Рейтинг_лёгкости_ведения_бизнеса/-. — Дата доступа: 22.03.2019.

3 *Урбан, Д.* Особенности влияния правовой и судебной системы на ведение бизнеса в Беларуси : дискуссион. материал PDP/17/04 / Д. Урбан. — Исслед. центр ИПМ.

4 Процентные ставки по кредитам [Электронный ресурс] / Банки Респ. Беларусь. — Режим доступа: <http://www.nbrb.by>. — Дата доступа: 22.03.2019.

5 Банковские кредиты, выдаваемые МПС [Электронный ресурс] / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. — Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. — Дата доступа: 22.03.2019.

УДК 338.46

А. О. Сапега

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СПОСОБЫ ПРОДВИЖЕНИЯ УСЛУГ ДЕПАРТАМЕНТА ОХРАНЫ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ РЫНОК

Введение. В условиях становления и развития рыночной экономики важное значение приобретает сфера услуг. В последние годы наблюдается тенденция повышения роли сферы услуг, об этом свидетельствует макроэкономический показатель Республики Беларусь, в котором услуги занимают более $\frac{2}{3}$ мирового ВВП [1, с. 12]. Развитие данной отрасли опережает рост материального производства, что связано с активным преобразованием производства, рынка товаров, инвестиций, капитала, ростом научно-технического прогресса.

Основная часть. Как у предприятий, так и у людей высока необходимость обеспечения сохранности имущества и безопасности жизни, что и привело к выделению охранных услуг в отдельную отрасль. Сфера охранных услуг имеет тесную связь с общественными благами, что указывает на ее высокую социальную значимость. Основными особенностями рынка охранных услуг выступают: территориальная сегментация; высокая степень чувствительности к изменению конъюнктуры рынка; специфика организации процесса по оказанию услуг; неопределенность результата деятельности по оказанию услуг [2, с. 404].

Рынок охранных услуг основан на специфичном «продукте» — охранный услуге. Охранные услуги обладают следующими чертами: общественно полезная; оказание ее регулируется законодательством; осуществляется с помощью специальных средств; оказывается специально уполномоченными субъектами; заключается в обеспечении сохранности жизни (здоровья), имущества, собственности, экономической и других видов безопасности юридических и физических лиц.

Согласно теории А. Маслоу, потребность в безопасности, защите и порядке занимает второе место в пирамиде потребностей и возникает, если физиологические нужды человека удовлетворены не менее чем на 85 %. Потребность в обеспечении безопасности — это осознанная потребителем и государством объективная необходимость в получении охранных услуг, соответствующих современному уровню развития науки и техники. Обеспечение физической охраны и охраны имущества является одной из составляющих обеспечения безопасности.

Рассмотрим перечень охранных услуг, оказываемых Департаментом охраны МВД Республики Беларусь:

– установка охранный сигнализации на объектах юридических лиц в квартирах, гаражах, жилых домах граждан;

- установка кнопок тревожной сигнализации на объектах юридических лиц в квартирах и домах граждан для обеспечения безопасности в случаях покушения на жизнь, здоровье, имущество;
- охрана объектов юридических лиц, квартир, гаражей, жилых домов граждан на договорной основе с помощью установленных технических средств охранной и тревожной сигнализации;
- передача сигнала тревоги на договорной основе от объектов юридических лиц, из жилых домов, гаражей граждан, находящихся вне зоны патрулирования.

Среди важнейших факторов, оказывающих наибольшее влияние на сбыт средств обеспечения безопасности, выделяют экономические условия развития страны, уровень преступности, методы сбыта и маркетинга охранных систем, динамику доходов населения, темпы жилищного строительства, а также уровень капиталовложений предприятий в обеспечение безопасности [3, с. 46].

Обеспечение законных прав на безопасное и комфортное проживание граждан и есть основная задача по охране квартир, жилых домов, гаражей Департамента охраны. Департамент охраны проповедует комплексный подход к охране жилища. Так, домофон, видеоглазок, металлическая дверь играют важную роль, но каждый выполняет свою определенную функцию. Самое важное в этой цепочке — это охранная сигнализация. Любое инженерно-техническое средство защиты имеет свой класс стойкости, т. е. то время, которое необходимо затратить на его преодоление [4].

Наиболее эффективным средством продвижения в сфере охранных услуг являются личные продажи. При этом для повышения эффективности продвижения услуг данные мероприятия необходимо подкреплять рекламными кампаниями и стимулированием сбыта.

Одним из наиболее доступных способов продвижения услуг в сфере охраны является реклама. Практика показывает, что население недостаточно информировано о местоположении организаций, оказывающих охранные услуги, а также о перечне услуг, которые эти организации оказывают населению, а также способы получения искомых услуг достаточно размыты и малоизвестны населению. Для этого необходимо использовать материалы обзорно-рекламного характера, которые расскажут людям о видах систем безопасности, методах и возможностях их применения, их технических характеристиках, преимуществах и т. д. Так, на рисунке 1 представлен пример листовки, которая содержит информацию об основных достоинствах охраны жилых домов и квартир на примере Барановичского отдела Департамента охраны МВД Республики Беларусь.

Департаменту охраны МВД Республики Беларусь необходимо участвовать в проводимых в городах выставках и ярмарках в целях демонстрации оборудования и способностей служебных собак, установления прямых контактов с непосредственными покупателями и специалистами-технологами.

Для создания положительного имиджа Департамента охраны МВД Республики Беларусь необходимо уделить внимание разработке сувенирной продукции (кружки, магниты, ручки, зонты, статуэтки) с государственной символикой.

Большее половины населения земного шара имеют доступ к Глобальной сети, поэтому интернет-маркетинг является отличным инструментом увеличения продаж. В связи с этим перед отделами охраны стоит задача обогащения веб-страниц. Необходимо на главной странице размещать качественный контент, например, рекламный ролик со знаменитыми людьми, который отражает работу охранной деятельности. Следует добавить на сайт статистику раскрытия преступлений, которая показывает отличную службу сотрудников подразделений Департамента охраны МВД Республики Беларусь.



Рисунок 1 — Лицевая и оборотная стороны листовки

Примечание. Источник: собственная разработка.



**СПОКОЙСТВИЕ
НАДЕЖНОСТЬ
БЕЗОПАСНОСТЬ**



Рисунок 2 — Билборд

Примечание. Источник: собственная разработка.

Стоит обратить внимание на наружную рекламу, которая представляет собой канал распространения информации, рассчитанный на местную аудиторию и оказывающий визуальное воздействие на получателей [5, с. 149]. Эффективным вариантом наружной рекламы охранных услуг является реклама на бортах автобуса, отличающаяся динамичностью и высокой мобильностью, благодаря чему она охватывает большую аудиторию. Пример билборда для Департамента охраны МВД Республики Беларусь продемонстрирован на рисунке 2.

Заключение. Современный рынок охранных услуг сложен и не всегда предсказуем. При всём многообразии видов услуг Департаменту охраны МВД Республики Беларусь можно ввести и такие, как подробная консультация обратившихся, скидки постоянным клиентам. Также хорошее впечатление производит вежливое обслуживание, заинтересованность персонала в удовлетворении всех запросов покупателя, специфический подход к каждому обратившемуся. Потребительские предпочтения способствуют изменению технологий охраны, внедрению высокотехнологичных комплексных систем безопасности, расширению границ и ассортимента охранных услуг. И для успешной деятельности организациям в сфере обеспечения безопасности в настоящее время необходимо тщательное исследование рынка охранных услуг, более широкое применение инструментов маркетинга.

Список цитируемых источников

1. Рудый, К. Развитие сферы услуг: сущность, роль и перспективы / К. Рудый // Банк. вестн. — 2007. — № 10/375. — С. 12—19.
2. Лысова, Е. А. Основные тенденции развития российского рынка охранных услуг / Е. А. Лысова // Изв. Саратов. ун-та. Новая серия: экономика, управление, право. — 2013. — № 3—2. — С. 403—408.
3. Овчаренко, И. В. Макроэкономические факторы влияния на рост рынка средств обеспечения безопасности населения и бизнеса / И. В. Овчаренко // Изв. Волгогр. гос. техн. ун-та. — 2006. — № 10 (25). — С. 46—49.
4. Коровайко, А. Департамент «Охрана». Сигнализация дает фору в задержании преступника / А. Коровайко // TUT.BY Белорусский портал. — Минск, 2010. — Режим доступа: <https://news.tut.by/society/164243.html>. — Дата доступа: 28.04.2019.
5. Пономарева, С. В. Реклама / С. В. Пономарева. — СПб.: Нева, 2004. — 192 с.

УДК 339.16.012.23

Т. М. Семенькова

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Гродно

УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Введение. Торговля представляет собой экономическую категорию и выражает систему отношений, которые складываются в процессе обмена товаров. В качестве организационного аспекта торговля представляет собой самостоятельную отрасль экономики страны, которая имеет свою материально-техническую базу, обеспечивающую хранение, транспортировку и продажу товаров народного потребления. Внутренняя торговля выступает как составная часть рынка потребления и как активный его участник, организатор рыночных отно-

шений. Объектом торговли являются товарообмен, купля-продажа товаров, обслуживание покупателей в процессе продажи товаров, а также в отдельных случаях оказание услуг по доставке товаров до места эксплуатации.

Одной из важных составляющих жизнеобеспечения населения является внутренняя торговля. При ее участии осуществляется рыночное согласование товарного предложения и покупательского спроса.

Основная часть. Наблюдение за экономическим развитием страны непосредственно связано с исследованием социально-экономического, демографического, исторического и культурного уровней развития общества. Большое количество факторов влияет на степень развития как экономики в целом, так и ее составных элементов на микроэкономическом уровне (организаций торговли).

1. Показатели, характеризующие состояние и динамику рынка в зоне деятельности организации:

1) емкость рынка зоны деятельности торговой организации (потенциальная возможность реализации товаров);

2) изменение емкости рынка зоны деятельности организации (изменение потенциальной возможности реализации товаров);

3) доля рынка торговой организации — по спросу, по товарообороту, по количеству торговых объектов (отражение конкурентных позиций);

4) изменение доли рынка (изменение (увеличение, потеря) конкурентных позиций);

5) конъюнктура рынка (соотношение изменения спроса и предложения);

6) конкурентная среда организации — количество торговых объектов в зоне деятельности торговой организации, доля рынка организаций конкурентной среды (угроза конкурентным позициям); изменение доли рынка торговых организаций, преимущества организаций конкурентной среды (анализ слабых сторон торговых организаций).

2. Показатели, характеризующие население и его доход:

1) все дееспособное население в зоне деятельности организации (проявление спроса на товары);

2) темп изменения численности, в том числе по отдельным категориям (изменение объема спроса);

3) денежные доходы (на чем основан спрос населения);

4) темп изменения денежных доходов, в том числе по отдельным категориям (изменение объема спроса населения).

3. Показатели, характеризующие поставщиков факторов производства в торговые организации:

1) поставщики товарных ресурсов (бесперебойное и качественное товароснабжение); изменение количества поставщиков, условия поставки товаров у действующих и других поставщиков (выявление лучших условий поставки);

2) поставщики финансовых ресурсов — количество кредитных учреждений в зоне деятельности торговой организации (источники получения организациями краткосрочных и долгосрочных инвестиций); условия кредитования (выбор кредитного учреждения с наиболее выгодными условиями кредитования);

3) поставщики трудовых ресурсов — различные учреждения высшего, среднего специального образования, центры занятости населения (источники получения квалифицированных работников); другие источники (выбор наиболее квалифицированных и компетентных работников) [1, с. 21—23].

Следует учесть, что одним из условий развития торговой организации является потребительский рынок как часть экономической системы, напрямую зависящей от развития экономики страны. Так как потребительский рынок представляет элемент экономической системы, от эффективности его функционирования зависит расширение процессов производства и удовлетворения потребностей населения. Развитие рынка потребления и торговли непосредственно связано с ростом экономики страны как основным движущим элементом формирования более совершенной экономической системы. Во всем мире торговая отрасль наиболее привлекательна для инвестирования благодаря низким рискам и быстрой окупаемости финансовых вложений. Торговля как самостоятельный вид экономической деятельности обнаруживается в том случае, когда продукты труда целенаправленно производятся для обмена на деньги. Обмен же является связующим звеном между производством, распределением и потреблением. Понятия «потребительский рынок» и «торговля» нельзя считать тождественными. Торговля представляет одну из форм проявления товарного рынка, где производители и покупатели взаимодействуют друг с другом в форме купли-продажи. Таким образом, потребительский рынок — понятие более широкое, чем торговля, так как включает в себя сферы производства, распределения, обмена и потребления.

Среди отраслей экономики торговля имеет второй после обрабатывающей промышленности результат по вкладу в ВВП. Так как торговля как отрасль экономики занимает промежуточное положение между производителем и конечным потребителем, состояние торговли показывает недостатки в самой отрасли, но и проблемы, имеющиеся в работе сельского хозяйства, промышленности, транспорта, банковской системы и других сфер инфраструктуры товарного рынка. Торговля часто ощущает на себе изменение ситуации последней, аккумулирует все противоречия во взаимоотношениях производителя и потребителя. Главная особенность торговой отрасли — использует готовые материальные ценности, не создавая новые. Поэтому она не относится к сфере материального производства, а входит в сферу услуг, поскольку завершает процесс общественного производства и доводит товар до конечного потребителя. В экономической системе «производство—распределение—обмен—потребление—производство» торговля (тварообмен) является важнейшим звеном в хозяйственной жизни общества. В масштабе организации и общества производство, распределение, обмен

и потребление находятся в сложной взаимосвязи: они взаимопроникают друг в друга и часто не разделяются во времени и пространстве [2, с. 6—9]. В масштабе общества изучаются показатели для изучения конъюнктуры рынка: соотношение спроса и предложения, емкость рынка, динамика и уровень цен, специфика сегмента рынка, темпы инфляции, тенденции развития рынка, уровень конкуренции. В масштабе организации показатели конъюнктуры рынка представляют собой: состояние и эффективность использования товарных запасов, качество товаров и торгового обслуживания, объем потребления (продаж) в расчете на одного потребителя, конкурентоспособность товара, доходность субъектов, функционирующих на рынке, степень коммерческого риска, динамика численности обслуживаемого населения [1, с. 24]. «В сферу деятельности экономики входит организация, регулирование и совершенствование этой сложной деятельности. Процесс реализации товаров сопровождается движением материальных и финансовых ресурсов. Денежные средства и товары, которыми располагают организации торговли, осуществляют непрерывный кругооборот “деньги—товар—деньги”. Данный кругооборот включает две фазы, разорванные во времени: “деньги—товар” и “товар—деньги”. Чем короче разрыв между этими фазами, тем быстрее протекает процесс обращения товаров и эффективнее используются финансовые ресурсы. Первая фаза предусматривает закупку товаров розничными торговыми организациями и индивидуальными предпринимателями у оптовых организаций торговли или непосредственно у производителей. При этом товар переходит из процесса производства в сферу обращения или перемещается внутри сферы обращения при поступлении со складов оптовых организаций торговли. Результатом данной фазы кругооборота денежных средств является создание товарных запасов, тары, материалов и др. Вторая фаза предполагает реализацию товаров покупателям и является заключительной как для торговли, так и для общественного воспроизводства в целом. После получения денежной выручки организация опять затрачивает денежные ресурсы и закупает у поставщиков новую партию товара, т. е. повторяется первая фаза. Таким образом осуществляется кругооборот товарно-денежных ресурсов» [2, с. 6—9].

Заключение. Торговля представляет собой отдельную самостоятельную отрасль с присущими только ей особенностями. К ним относятся короткое время оборота капитала и финансирование текущей деятельности большей частью за счет краткосрочного привлечения средств. Отсюда следует, в организациях торговли происходит завершающий этап кругооборота товаров и обмена товаров на деньги и выполняется социально-экономическая функция по обеспечению потребностей населения страны в необходимых товарах. Социальной целью торговых организаций как субъектов торговли является удовлетворение потребностей населения в товарах и сопутствующих продажах услугах, а экономической целью — получение прибыли от продажи товаров.

Список цитируемых источников

1. Коробкин, А. З. Экономика торговли : учеб. нагляд. пособие для реализации содержания образоват. программ высш. образования I ступени и переподготовки руководящих работников и специалистов / А. З. Коробкин. — Гомель : Белорус. торгово-экон. ун-т потреб. кооперации, 2015. — 344 с.

2. Сыроед, Т. Н. Экономика организации торговли : пособие для реализации содержания образоват. программ высш. образования I ступени и переподготовки руководящих работников и специалистов : в 2 ч. / Т. Н. Сыроед, А. З. Коробкин, Н. А. Сныткова ; под общ. ред. А. З. Коробкина. — Гомель : Белорус. торгово-экон. ун-т потреб. кооперации, 2017. — Ч. 1. — 276 с.

УДК 330.322

Ю. М. Степурко, В. В. Гриненко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Введение. В соответствии с Законом Республики Беларусь «Об инвестициях», под инвестициями понимается любое имущество и иные объекты гражданских прав, принадлежащие инвестору на праве собственности, ином законном основании, позволяющем ему распоряжаться такими объектами, вкладываемые инвестором на территории Республики Беларусь способами, предусмотренными настоящим законом, в целях получения прибыли (доходов) и (или) достижения иного значимого результата либо в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием, в частности:

- движимое и недвижимое имущество, в том числе акции, доли в уставном фонде, паи в имуществе коммерческой организации, созданной на территории Республики Беларусь, денежные средства, включая привлеченные, в том числе займы, кредиты;
- права требования, имеющие оценку их стоимости;
- иные объекты гражданских прав, имеющие оценку их стоимости, за исключением видов объектов гражданских прав, нахождение которых в обороте не допускается (объекты, изъятые из оборота) [2].

Основная часть. Государственное регулирование в сфере инвестиций совершается Президентом Республики Беларусь, Правительством Республики Беларусь, республиканским органом государственного управления, осуществляющим регулирование и управление в сфере инвестиций, другими республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, местными исполнительными и распорядительными органами, государственной организацией, уполномоченной на представление интересов Республики Беларусь по вопросам привлечения инвестиций в Республику Беларусь, в пределах их полномочий в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

Иностранные инвесторы могут выполнять инвестирование на территории Республики Беларусь с помощью:

- участия в предприятиях, реализуемых совместно с юридическими и физическими лицами Республики Беларусь;
- создания предприятий, которые являются собственностью иностранных инвесторов, а также филиалов иностранных юридических лиц;
- покупки предприятий, зданий, сооружений, долей участия в предприятиях, паев, акций, облигаций и других ценных бумаг, а также иного имущества, которое по законодательству Республики Беларусь может принадлежать иностранным инвесторам;
- приобретения прав пользования землей и другими природными ресурсами;
- оказания услуг на приобретение займов, кредитов, имущества и других имущественных прав.

Законом запрещается инвестирование в объекты, создание и использование которых не отвечает требованиям экологических, санитарно-гигиенических и других норм, установленных законодательством, действующим на территории Республики Беларусь, или наносит ущерб охраняемым законом правам и интересам граждан, юридических лиц или государства [4].

Таким образом, мы можем быть уверены в том, что на сегодня Беларусь является страной, открытой для иностранных инвестиций, в которой формируются благоприятные условия для эффективного ведения бизнеса.

Беларусь обладает рядом преимуществ для инвестирования: благоприятное географическое положение; высококвалифицированные работники; научно-технический потенциал; сеть транспортных коммуникаций и инфраструктура; государственная поддержка инвесторов — гарантии, льготы и преференции; вероятность приватизации; зона свободных экономических зон; высококвалифицированные трудовые ресурсы; высокое качество жизни.

Государство предоставляет инвестору: право собственности и иные вещные и имущественные права; равенство прав, а также равную недискриминационную защиту прав и законных интересов инвестора; стабильность прав по осуществлению инвестиционной деятельности и ее прекращению; возмещение убытков и вреда, причиненного инвестору действиями (или бездействиями) должностных лиц государственных органов [1].

Инвестиционная политика Республики Беларусь входит в государственную экономическую политику, которая направлена на установление структуры и увеличение инвестиций, путей их использования и источников получения в разных отраслях экономики.

Основными задачами инвестиционной политики Республики Беларусь можно выделить следующие: приоритетное развитие конкурентоспособных секторов и отраслей экономики Республики Беларусь; перераспределение инвестиционных потоков в пользу реального сектора экономики; привлечение средств населения, кредитов банков, иностранных инвестиций, эмиссии ценных бумаг; развитие системы лизинговых операций и т. д. [3].

Для деятельности инвестора на территории Республики Беларусь организованы безопасные правовые условия, обеспеченные как международными соглашениями, так и национальным законодательством.

Динамика иностранных инвестиций в реальный сектор экономики Республики Беларусь за 2014—2017 гг. представлена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Инвестиции в Республику Беларусь из-за рубежа за 2014—2017 гг.

Показатель	2014	2015	2016	2017
Объем иностранных инвестиций, поступивших в реальный сектор экономики Республики Беларусь, млн дол. США	15 084,4	11 344,2	8 559,8	9 728,5
В том числе:				
прямые	10 168,9	7 241,4	6 928,6	7 634,2
портфельные	10,6	5,1	2,8	8,4
прочие	4 904,9	4 097,7	1 628,5	2 085,9
Прямые иностранные инвестиции на чистой основе (без учета задолженности прямому инвестору за товары, работы, услуги), млн дол. США	1 811,7	1 611,8	1 307,2	1 246,

Примечание. Источник: [2].

Из таблицы видно, что основной объем иностранных инвестиций в экономику в 2017 году поступил в форме прямых инвестиций. В 2017 г. поступление прямых иностранных инвестиций увеличилось на 705,6 млн дол. США, портфельных инвестиций — на 5,6 млн дол. США, прочих инвестиций — на 454,4 млн дол. США.

Основными инвесторами организаций республики были субъекты хозяйствования Российской Федерации (38 % от всех поступивших инвестиций), Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии (27 %), Кипра (7 %), которые предоставлены на рисунке 1.



Рисунок 1 — Основные иностранные инвесторы в реальный сектор Республики Беларусь

Примечание. Источник: собственная разработка.

Как отмечается на сайте Национального статистического комитета Республики Беларусь, поступление прямых иностранных инвестиций составило 7,6 млрд дол. США (78,5 % от всех поступивших иностранных инвестиций).

Что касается инвестиций Республики Беларусь за рубежом, то за 2017 г. организациями республики (кроме банков) в этом источнике отправлено за рубежом 5,5 млрд дол. США.

Огромные объемы инвестиций организациями республики были отгружены субъектам хозяйствования Российской Федерации (66,9 % от всех направленных инвестиций), Украины (17,3 %), Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии (7,6 %).

На долю прямых инвестиций доводилось 93,8 % всех направленных инвестиций за рубежом.

Наиболее приоритетными направлениями для иностранных инвестиций в Беларуси сегодня являются: фармацевтическая деятельность; биотехнологии; нанотехнологии и наноматериалы; высокие технологии в промышленности; нефтехимическая и химическая промышленность; машиностроение и производство оборудования, транспорт и транспортная инфраструктура; строительство; информационно-коммуникационные технологии; туризм и др.

Заключение. На сегодня главным направлением для достижения поставленных целей является освобождение от жестких ограничений государственного регулирования и контроля, модернизирование правовых механизмов защиты инвестиций, содействующих стимуляции инвестиционной деятельности, создание равных, недискриминационных условий осуществления инвестиций для всех инвесторов.

Деятельность Правительства Республики Беларусь направлена на приобретение иностранных инвесторов для создания новых производств, усовершенствование действующих предприятий в целях выпуска конкурентоспособной продукции на мировых рынках, предоставив для инвесторов получение дохода, а для республики — увеличение уровня состоятельности ее граждан.

Список цитируемых источников

1. Алехнович, А. В. Внешнеэкономическая предпринимательская деятельность : практ. пособие / А. В. Алехнович. — Минск : Дикта, 2009. — 128 с.
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь (официальный сайт) [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. — Дата доступа: 03.05.2019.
3. Об утверждении Правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов [Электронный ресурс] : постановление М-ва экономики Респ. Беларусь от 31 авг. 2005 г. № 158 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. — 2005. — № 8/13184.
4. О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 10 июля 2012 г. № 425-3 // КонсультантПлюс. Беларусь. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2018.

МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Введение. Экономическая эффективность и инвестиционная привлекательность рынка коммерческой недвижимости зависят от инвестиционной привлекательности и стабильности функционирования каждого сегмента и отдельного объекта недвижимости на рынке, а также действий государства на этом рынке. В то же время опыт управления коммерческой недвижимостью в Республике Беларусь пока незначителен. Специалисты также отмечают, что несмотря на высокие темпы роста коммерческой недвижимости в Республике Беларусь инвестиционный рынок коммерческой недвижимости отсутствует. Все это обосновывает необходимость разработки механизмов, обеспечивающих повышение как экономической эффективности, так и инвестиционной привлекательности исследуемого рынка.

Основная часть. Анализ существующих подходов показал, что понятия экономического эффекта и эффективности являются достаточно широкими, употребляются в самых разнообразных областях, и, несмотря на то, что данной проблеме посвящено большое количество работ, единого подхода к определению этих понятий нет [1—3]. Понятие «эффект» означает действие, результат, следствие чего-либо, полезный результат экономической деятельности, измеряемый обычно разностью между денежным доходом от деятельности и денежными расходами на ее осуществление. Понятие «эффективность» (лат. *effectivus* производительный) — это способность приносить эффект, оказывать действие [4, с. 567]. Так, А. Н. Асаул отмечает, что «эффект и эффективность отражают рост и развитие экономического объекта, т. е. его способность к прогрессивным количественным изменениям, отраженным в объемных показателях, и к прогрессивным качественным изменениям, дополняющим количественные, и связанными со структурной динамикой объекта» [1, с. 141]. На основе проведенного анализа обоснована взаимосвязь экономической эффективности отдельных объектов коммерческой недвижимости и эффективности рынка коммерческой недвижимости в целом. Кроме того, выявлено отсутствие единого мнения в определении сущности понятия «инвестиционная привлекательность», что позволило предложить авторское определение понятия — *«инвестиционная привлекательность объекта коммерческой недвижимости как совокупности характеристик объекта коммерческой недвижимости, отражающих его потенциал для достижения экономических целей владельца или инвестора с учетом риска»*, что выступило обоснованием необходимости разработки механизма управления объектом коммерческой недвижимости.

Механизм управления объектом коммерческой недвижимости является третьим составным элементом организационно-экономического механизма повышения экономической эффективности рынка коммерческой недвижимости Республики Беларусь.

Функционирование механизма управления объектом коммерческой недвижимости направлено на достижение двух взаимосвязанных целей: 1) обеспечение экономической эффективности и инвестиционной привлекательности объекта коммерческой недвижимости; 2) обеспечение повышения стоимости объекта коммерческой недвижимости.

В странах Западной Европы, где функционирует множество коммерческих компаний, специализирующихся на управлении недвижимостью, создаются свои собственные системы и структуры выполнения функций управления недвижимостью. Проведенное исследование зарубежной практики управления объектами коммерческой недвижимости, обусловленных типом управляемых объектов коммерческой недвижимости, позволило выделить следующие механизмы управления, используемые в западно-европейской практике:

- механизм прямого управления объектом коммерческой недвижимости, когда функции управления полностью возложены на собственника или сотрудников, нанятых собственником, а также организованы в специализированную организационную единицу (ячейку);
- механизм косвенного управления, когда часть функции управления объектом коммерческой недвижимости возложена на управляющую организацию, но отдел управления создается на базе организации;
- механизм договорного управления, когда функции управления полностью переданы собственником объекта профессиональному менеджеру, действующему как физическое или юридическое лицо, на основании договора управления, заключенного в письменной форме с собственником объекта коммерческой недвижимости.

Управление коммерческой недвижимостью охватывает своей сферой действия, направленные на формирование оптимальных технических, функциональных и экономических условий пользования имуществом, реализуя экономический потенциал коммерческой недвижимости и поставленные собственником инвестиционные цели. В соответствии с указанной целью определены следующие задачи управления объектом коммерческой недвижимости:

- 1) обеспечение наиболее эффективного варианта использования объекта коммерческой недвижимости, развитие и улучшение экспертной оценки характеристик трех уровней в соответствии с окружением объекта и рыночными условиями;
- 2) обеспечение сохранности объекта коммерческой недвижимости путем обеспечения его правильного содержания и эксплуатации;
- 3) рационализация состава и структуры коммерческой недвижимости;
- 4) улучшение технического состояния объекта коммерческой недвижимости путем проведения ремонтных работ (реконструкции);
- 5) повышение инвестиционной привлекательности и стоимости объекта коммерческой недвижимости;
- 6) увеличение доходности использования объекта коммерческой недвижимости путем выбора и успешного применения наиболее эффективного способа управления объектом;
- 7) использование объекта коммерческой недвижимости как инструмента привлечения инвестиций и внедрения инновационных технологий.

Реализация концепции управления коммерческой недвижимостью требует проведения согласованных действий в рамках трех выделенных областей управления объектом коммерческой недвижимости: управление техническим состоянием недвижимости, управление поверхностью объекта коммерческой недвижимости и управление финансовым состоянием объекта недвижимости. Важнейшей детерминантой экономической эффективности объекта коммерческой недвижимости становится престижность инвестиций. Объект должен выделяться из конкурирующих объектов по сегменту. Доминирование объекта на региональном рынке может быть обеспечено благодаря своим размерам, особенностям архитектуры, а также престижными арендаторами, следовательно, техническому обслуживанию объекта должно уделяться приоритетное внимание.

Обобщение теоретических наработок в области управления недвижимостью и практического опыта позволили выделить три области управления объектом коммерческой недвижимости, которые должны быть учтены при разработке механизма:

- 1) управление техническим состоянием объекта (управление персоналом и эксплуатацией объекта, организация внешних услуг, необходимых для нормального функционирования объекта);
- 2) управление финансовым состоянием объекта коммерческой недвижимости;
- 3) управление поверхностью объекта коммерческой недвижимости (арендные отношения, продвижение объекта, заключение договоров аренды, поддержание контактов с клиентами и т. д.).

Техническое обслуживание объекта коммерческой недвижимости — это совокупность действий, направленных на обеспечение функциональности объекта коммерческой недвижимости, удобства использования и повышения стоимости при разумном уровне затрат и минимизации неудобств для пользователей.

Управление поверхностью объекта коммерческой недвижимости должно включать в себя ряд мер, обеспечивающих архитектурно-пространственные удобства, направленные на эффективное использование поверхности объекта, с одновременным обеспечением комфорта и безопасности всех пользователей объекта.

Управление финансами объекта коммерческой недвижимости, в особенности в процессе принятия инвестиционных решений, предполагает изучение методов финансирования, кредитования, управления денежными средствами, ценными бумагами, расчетно-кассовым и безналичным обслуживанием и другими финансовыми инструментами. Рациональный собственник объекта коммерческой недвижимости, желающий получать максимальную экономическую эффективность от своего объекта, должен провести предварительную подготовку управленческих решений в разрезе предложенных трех областей управления.

Заключение. Совокупность подготовительных управленческих решений должна максимально повысить инвестиционную привлекательность объекта коммерческой недвижимости, представляемого на рынке, что позволит привлечь инвесторов. Формирование системы таких мероприятий является управленческим решением, которое должно быть построено на учете характеристик инвестиционной привлекательности объекта. Принятие и реализация подобных решений должны осуществляться через определенный механизм, который должен формироваться применительно к индивидуальному объекту коммерческой недвижимости в разрезе трех выделенных областей управления.

Список цитируемых источников

1. Закономерности и тенденции развития современного предпринимательства / А. Н. Асаул [и др.] ; под ред. проф. А. Н. Асаула. — СПб. : АНО ИПЭВ, 2008. — 280 с.
2. *Продюс, Ю. И.* Экономика предприятия : учеб. пособие / Ю. И. Продюс. — Харьков : Одиссей, 2005. — 416 с.
3. *Ямпольская, Д.* Понятие эффективности менеджмента [Электронный ресурс] / Д. Ямпольская, М. Зонис // Центр креативных технологий. — Режим доступа: <http://www.inventech.ru/lib/management/management-0056>. — Дата доступа: 14.11.2018.
4. Экономический словарь / под ред. А. Н. Азриляна. — М. : Ин-т новой экономики, 2007. — 1152 с.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

УДК 338.001.36

А. С. Батайкин, Ю. Е. Горбач

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID

Введение. В современных условиях экономической нестабильности проблема повышения эффективности работы организаций в первую очередь сводится к оценке экономической эффективности. От выбора модели и методики такой оценки зависит общее финансовое состояние организации, уровень ее конкурентоспособности на рынке. Формирование рациональной системы показателей для быстрой и правильной оценки экономической эффективности позволит сократить потребность в заемном капитале, обеспечить более экономичное использование собственных финансовых ресурсов [1].

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что все большую нишу в среде программ экономического назначения стали занимать продукты, предназначенные для автоматизации проведения оценки экономической эффективности бизнеса. В первую очередь они должны обеспечивать составление и анализ выполнения финансового плана предприятия; анализ структуры бухгалтерского баланса; анализ рентабельности; анализ ликвидности и финансовой устойчивости предприятия; анализ образования, движения и погашения дебиторской и кредиторской задолженности; отслеживание движения денежных средств; анализ показателей эффективности использования основных и оборотных фондов.

Основная часть. В настоящее время имеется широкий выбор специальных программных средств (от простых аналитических программ до открытых аналитических систем), позволяющих реализовать на практике общепринятые методы финансового анализа.

В числе наиболее распространенных программных продуктов в области финансово-аналитических расчетов можно выделить «ИНЭК-Аналитик», «Audit Expert», «Альт-финансы». Эти программные продукты сопоставимы по цене и качеству предоставляемых аналитических возможностей. Основной особенностью перечисленных программных продуктов является их ориентация на две основные формы публичной финансовой отчетности — бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках. Для проведения внутреннего финансового экспресс-анализа в программных продуктах необходимо разрабатывать набор собственных методик и систему показателей.

Объектом данного исследования является методика расчета определенного набора экономических показателей с использованием устройств, работающих под операционной системой Android.

Предметом исследования выступают программные средства, позволяющие провести такой расчёт экономических показателей в операционной системе Android.

Для разработки приложения использована среда Android Studio. Это интегрированная среда разработки для работы с платформой Android. Android Studio, основанная на программном обеспечении IntelliJ IDEA от компании «JetBrains», — официальное средство разработки Android-приложений. На данный момент в Android Studio доступно множество функций: по сборке приложений с использованием сборщика приложений Gradle, генерация нескольких .apk-файлов, рефакторинга кода, статического анализатора кода, позволяющего находить проблемы производительности, несовместимости версий и др.

С учетом предъявляемых требований для разработки проекта использован язык высокого уровня Java. Java — высокоуровневый, строго типизированный объектно ориентированный язык программирования. Программы на Java транслируются в байт-код, выполняемый виртуальной машиной Java (JVM) — программой, обрабатывающей байтовый код и передающей инструкции оборудованию как интерпретатор.

Суть реализации приложения заключается в расчете экономических показателей (материалоотдача, материалоемкость, фондорентабельность, фондоотдача, фондоемкость, коэффициент оборачиваемости, различные виды рентабельности и др.) с использованием экономических формул и стандартных средств языка Java. Часть кода с расчетом суммы прибыли представлена на рисунке 1.

Пакеты состоят из подпакетов, которые отвечают за функции, возложенные на них. Пакет com.abataikin.economicsolver.core содержит основной класс, который производит все расчеты экономических показателей.

В классе MainActivity пакета com.abataikin.economicsolver описана основная бизнес-логика приложения. В пакете res.layout описан каркас приложения — внешний вид.

```
lastResultValue.add(Solver.getDifference(lastDataValue.get(1), lastDataValue.get(2)));
currentResultValue.add(Solver.getDifference(currentDataValue.get(1), currentDataValue.get(2)));
```

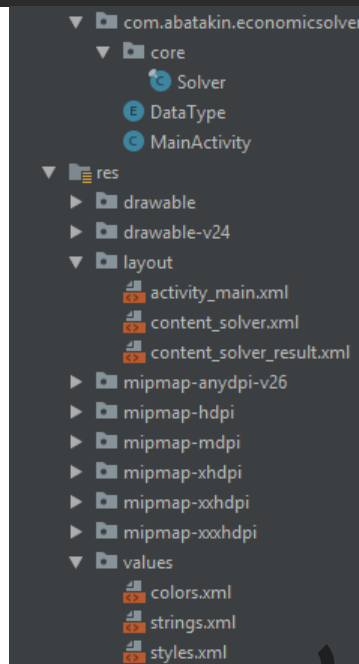


Рисунок 1 — Техническая часть приложения в виде пакета классов и пакета ресурсов

Исходные данные			
Показатели:	Прошлый период	Отчетный период	Отношение
Выпуск продукции	349	412	тыс.руб
Сумма выручки	307	325	тыс.руб
Затраты(себестоимость)	288	274	тыс.руб
Доля материальных затрат в себестоимости	24	28	%
Стоимость всего используемого капитала	451	492	тыс.руб
Оборотный капитал (фонды)	56	59	%
Доля заемного капитала	23	18	%
Доля нематериальных активов в основном капитале	20	22	%

Экономические показатели			
Показатели:	Прошлый период	Отчетный период	Отношение
Прибыль	19.00	51.00	32.00
Материалоотдача	5.05	5.37	0.32
Материалоёмкость	0.20	0.19	-0.01
Фондорентабельность	9.57	25.28	15.71
Фондоотдача	1.76	2.04	0.28
Фондоёмкость	0.57	0.49	-0.08
Коэффициент оборачиваемости	1.22	1.12	-0.10
Рентабельность продаж	6.19	15.69	9.50
Рентабельность затрат	6.60	18.61	12.02
Рентабельность собственного капитала	5.47	12.64	7.17
Рентабельность нематериальных активов	47.87	114.92	67.05
Коэффициент финансового риска бизнеса	0.30	0.22	-0.08

Рисунок 2 — Главное окно приложения и результаты расчетов

Закключение. Применение разработанного программного продукта Economic Solver для оценки экономической эффективности деятельности организации будет повышать результативность финансового

анализа. Это представляется возможным достигнуть за счет сокращения сроков его проведения, возможностей использования большого количества информации о финансово-хозяйственной деятельности, сокращения ошибок при расчетах, использования методов моделирования и оптимизации, которые будут намного дольше выполняться вручную и традиционными методами.

Список цитируемых источников

1. Тонких, Д. О. К вопросу об эффективности финансового менеджмента в организации / Д. О. Тонких // Концепт. — 2017. — Т. 4. — С. 413—418.

УДК 004.42

А. С. Батайкин, И. А. Камленок

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ SIP-ЗВОНКОВ, С ОБРАБОТКОЙ НОМЕРОВ, СТАТИСТИКОЙ ЗВОНКОВ И ГРАФИЧЕСКИМ ИНТЕРФЕЙСОМ

Введение. На сегодня большинство компаний использует ИТ в управлении своим бизнесом. Информационные технологии позволяют делать бизнес более наглядным, более управляемым, более прогнозируемым.

Основная часть. Разработка системы обработки SIP-звонков позволяет в автоматическом режиме проводить обработку входящих/исходящих звонков со сбором статистики о проходящих звонках, что даст возможность оператору отслеживать наиболее нагруженное время, в которое делается наибольшее количество звонков, и своевременно принять меры по предоставлению наилучшего качества связи своим пользователям.

Поставленная задача предполагает разработку базы данных, серверной части и интерфейса к ней.

Серверная часть реализована при помощи технологии Java EE с использованием различных фреймворков на языке Java.

Для хранения структуры данных используется СУБД MySQL 8.0.15, так как это одно из наиболее совместимых решений совместно с технологиями сервера, официально поддерживаемыми Oracle.

Для реализации интерфейса были использованы следующие технологии:

- HTML5 — стандартизированный язык разметки веб-документов [5];
- CSS3 — каскадная таблица стилей, формальный язык описания внешнего вида веб-документов [4];
- Matrial.UI — JavaScript-библиотека, которая содержит набор высококачественных компонентов для стилизации приложения [3];
- React — JavaScript-библиотека для разработки пользовательских интерфейсов [1];
- Redax — шаблон для JavaScript, предназначенный для управления состоянием приложения [2].

В приложении используется база данных, содержащая следующие таблицы:

- “Users” — содержит всю необходимую информацию о пользователе (номер телефона, Ф. И. О. пользователя, роль пользователя в системе, используемый пользователем тариф);
- “Blacklist” — содержит информацию о черном списке пользователя (id чёрного списка, номер телефона владельца);
- “Blacklist_user” — реализует связь многие-ко-многим для таблиц “Blacklist” и “Users”;
- “Hibernate_sequence” — принадлежит технологии работы с сущностями базы данных “Entity”, содержит информацию о следующем значении автоматически генерируемого поля;
- “Authorization” — содержит информацию об авторизированных пользователях в системе (id авторизации, пароль пользователя, номер телефона пользователя);
- “Tariffs” — содержит информацию о всех доступных тарифах в системе (название тарифа, стоимость одного звонка);
- “Configurations” — содержит информацию о конфигурировании всей системы (название конфигурации, описание);
- “Statistics” — содержит информацию о статистике звонков, проходящих через систему (название статистики, описание).

Физическая модель базы данных представлена на рисунке 1.

База данных состоит из восемь таблиц, связи между которыми обеспечивают наименьшую избыточность данных.

При успешном запуске приложения обработки Sip-звонков и переходе в браузере по адресу сервера открывается страница с авторизацией, которая представлена на рисунке 2.

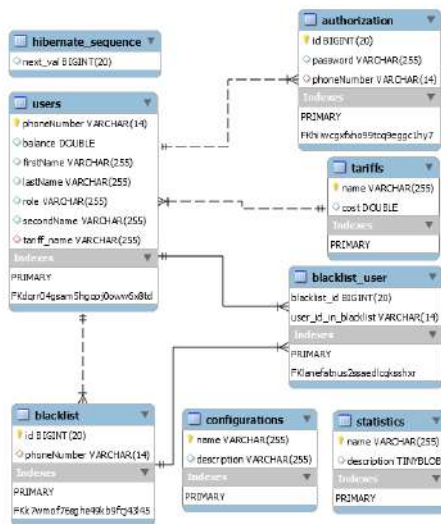


Рисунок 1 — Физическая модель базы данных

The screenshot shows a web form titled "Авторизация" (Authorization). It contains the following elements:

- Field: "Номер телефона" (Phone number) with a placeholder "+375 (##) ###-##-##".
- Field: "Пароль" (Password).
- Checkbox: "Запомнить меня" (Remember me).
- Button: "ВОЙТИ" (Login).

Рисунок 2 — Страница авторизации

Для авторизации пользователя необходимо ввести номер телефона и пароль, а также можно выбрать пункт «Запомнить меня», если не хотим проходить процесс авторизации еще раз при случайном закрытии страницы сайта.

Так как основная задача сервиса — это принимать, обрабатывать и перенаправлять звонки, то показать принцип работы и более полный функционал возможно посредством специального программного обеспечения "SIPP". По своему внутреннему таймеру сервер обновляет статистику звонков, которую можно просмотреть в панели администратора (рисунок 3).

Сервис обладает функционалом по автоматическому преобразованию номера в международный формат. Если пользователь набирает номер, указанный не в международном формате (например, семь цифр без кода) либо номер, начинающийся с «80», то специально созданный модуль по обработке трафика конвертирует номер в международный формат и соединит абонентов (рисунок 4).

Данный программный продукт позволит принимать, обрабатывать, перенаправлять SIP-звонки, а также регистрировать новых пользователей сети, просматривать статистику звонков.

Заключение. Создаваемый программный продукт позволит в реальном времени следить за статистикой телефонного сервиса, а также пользователям контролировать свой аккаунт, что повысит клиентоориентированность и прибыль предприятия.

The screenshot shows a statistics panel titled "Статистика" (Statistics) with an "Автообновление" (Auto-refresh) toggle set to "10s". The table contains the following data:

Название	Значение
КОЛИЧЕСТВО НЕУСПЕШНЫХ НОРМАЛИЗАЦИЙ НОМЕРОВ	1
КОЛИЧЕСТВО НЕУСПЕШНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АБОНЕНТОВ	2
КОЛИЧЕСТВО ПРИНЯТЫХ ЗВОНКОВ	2
КОЛИЧЕСТВО УСПЕШНЫХ НОРМАЛИЗАЦИЙ НОМЕРОВ	1
КОЛИЧЕСТВО УСПЕШНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АБОНЕНТОВ	0

Рисунок 3 — Обновленная статистика

```
Message: Entering 'PhoneChecker' normalizeNumber << [#]
Message: Entering 'PhoneChecker' normalizeNumber phoneNumber = 1111111 [#]
Message: Entering 'PhoneChecker' normalizeNumber phoneNumber = +375291111111 >> [#]
```

Рисунок 4 — Лог нормализации номера

Список цитируемых источников

1. Документация React [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://reactjs.org/>. — Дата доступа: 16.04.2019.
2. Документация Redux [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://npmjs.com/package/redux>. — Дата доступа: 16.04.2019.
3. Документация Material-UI [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://material-ui.com/>. — Дата доступа: 17.04.2019.
4. Макфарланд, Д. С. Новая большая книга CSS / Д. С. Макфарланд. — СПб. : Питер, 2017. — 720 с.
5. Фримен, Э. Изучаем HTML, XHTML и CSS / Э. Фримен — СПб. : Питер, 2010. — 656 с.

УДК 004.056.53

В. О. Богусевич, Е. Н. Босая

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В СЕТИ

Введение. Информационная безопасность в Сети — действия, направленные на защиту работоспособности и целостности сети и данных, для предотвращения и мониторинга попыток несанкционированного доступа, модификации информации, возможного отказа работы всей компьютерной сети и других сетевых ресурсов.

Современный мир — это мир компьютерной техники, и люди, живущие в этом мире, чувствуют себя в нём комфортно, они легко осваивают компьютер, мобильные устройства, новомодные гаджеты и ими пользуются. Интернет сегодня — это гораздо больше, чем просто общение с друзьями, социальные сети, игры, онлайн-покупки [1, с. 367]. Это открытая система информации, и, если кажется, что вам нечего скрывать или ваша информация никому не нужна, вы глубоко заблуждаетесь. Любая информация о вас может быть использована не теми, кому она предназначалась. Абсолютно любая информация, которой ежедневно делятся люди с друзьями и близкими, может в любой момент оказаться у злоумышленников.

Основная часть. Быстрое развитие процессов автоматизации и проникновение вычислительных машин во все сферы жизни привели к появлению очень важной проблемы надежного обеспечения сохранности информации. Особую роль в этом процессе сыграло появление персональных ЭВМ, локальных и глобальных сетей, спутниковых каналов связи, эффективной технической разведки и конфиденциальной информации, программное обеспечение и другие информационные технологии, доступные для широкой публики. Широкое распространение ПК и невозможность эффективного контроля за их использованием привели к снижению уровня безопасности информационных систем, что существенно обострило проблему защиты информации [2, с. 392].

Информационная безопасность — состояние защищенности информации и поддерживающей инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, которые могут нанести неприемлемый ущерб субъектам информационных отношений. Информационная безопасность включает в себя такие аспекты: целостность информации — предотвращение несанкционированной модификации или разрушения информации; конфиденциальность — предотвращение несанкционированного ознакомления с информацией.

Многие организации не до конца понимают истинную силу виртуальной интернет-угрозы, поэтому ограничиваются лишь элементарными средствами защиты. Как правило, это традиционная блокировка компьютерного вируса или введение ограничений на спам-сообщения в электронной почте [3, с. 594].

В сложившейся ситуации обработка данных вывела проблемы информационной безопасности в ранг самых важных государственных проблем. Решение проблемы плохой информационной безопасности предлагает комплекс мер, прежде всего такие действия государства, как разработка системы классификации, документирование методов защиты информации, правил доступа к данным и меры наказания против нарушителей информационной безопасности. Порядок хранения данных должен быть четко определен в правовых актах и предусматривать полную безопасность носителей, контроль за работой с информацией, ответственность за несанкционированный доступ к носителям в целях их копирования, изменения или уничтожения.

Обеспечение информационной безопасности в компьютерных сетях и ПК, работающих автономно, достигается комплексными организационными, техническими и программными мерами.

Организационные методы защиты информации включают в себя: доступ к обработке и передаче конфиденциальной информации только определенным должностным лицам; исключение посторонних лиц для просмотра содержания материалов, обрабатываемых через дисплей, принтер.

Технические методы: ограничение доступа в помещения, в которых происходит обработка информации (сигнализация и устройства, ограничивающие доступ в помещения, и установка на дверях помещений кодовых замков); хранение носителей информации и документов в закрытых от несанкционированного доступа сейфов и помещениях; уничтожение информации на жестких дисках при отправке ком-

пьютера в ремонт; установка оборудования, которое обеспечивает энергонезависимую работу ЭВМ (источник бесперебойного питания); оборудование охранных зон с помощью скрининговых машинных залов и организация систем пересечения границ.

Программные методы: блокировка данных и ввод ключа; контроль доступа к различным уровням памяти компьютера; контроль доступа с помощью ввода пароля, идентификационной карты; распределенный доступ к ЭВМ (администратор — гость).

Нужно отметить, что именно руководитель организации принимает решение о том, какую информацию необходимо защитить на производстве, а отдел информационных технологий разрабатывает методы, которыми будет защищена информация [4, с. 587].

Вопрос безопасности является определяющим при отправке конфиденциальной информации, такой как номера кредитных карт при покупке в интернет-магазине. Например, рассмотрим процесс покупки книги в Интернете. В ходе данного процесса необходимо ввести номер своей кредитной карты в форму заказа для обработки данных платежа. Если один из промежуточных компьютеров под контролем злоумышленника, то данные могут быть утрачены. Трудно сказать, как часто это происходит, но технически это возможно.

Чтобы избежать рисков, в веб-браузере следует установить высокий уровень почтовых оповещений. Google, FireFox, Opera и Internet Explorer отображают блокировку, когда веб-страница защищена, и позволяют отключить или удалить файлы “cookies”.

Если пользоваться услугами онлайн-банка, необходимо убедиться, что банк использует цифровые сертификаты. Популярный метод безопасности (безопасных электронных транзакций) — оповещение о снятии денег с карточки.

Точно также, когда сообщение из электронной почты перемещается по сети, оно временно создает копию на многие компьютеры. Это означает, что его могут читать недобросовестные люди, которые производят незаконные действия в компьютерных системах.

Единственный способ защитить сообщение — поместить его в своего рода «конверт», т. е. закодировать его с помощью любой формы шифрования или передавать заархивированный файл. Система, предназначенная для отправки электронной почты в частном порядке, это довольно хорошая конфиденциальность, бесплатная программа, написанная Филом Циммерманом.

Частные сети, подключенные к Интернету, могут быть атакованы злоумышленниками, которые пытаются получить ценную информацию, такую как номера социального страхования, банковские счета или исследовательские и деловые отчеты [5, с. 233].

Для защиты важных данных компании нанимают консультантов по безопасности, которые анализируют риски и предоставляют решения по безопасности. Наиболее распространенными методами защиты являются пароли для систем контроля доступа, шифрования и дешифрования, а также брандмауэры.

Вирусы могут проникать на ПК через файлы с дисков, Интернета или систем доски объявлений. Если необходимо защитить свою систему, не стоит открывать вложения электронной почты от незнакомых людей и быть осторожным при загрузке файлов из Интернета (обычная текстовая электронная почта не может передать вирус). Актуально также обновлять антивирусные программы как можно чаще, так как появляются новые вирусы.

Профилактические советы по безопасности: не стоит открывать вложения электронной почты от неизвестных людей, всегда необходимо принимать к сведению расширение файла; устанавливать и периодически обновлять антивирусную программу; установить брандмауэр — программу, предназначенную для предотвращения доступа шпионских программ к внутренней сети; не принимать файлы из источников высокого риска; использовать цифровой сертификат, электронный способ подтверждения личности; не сообщать номера кредитных карт посторонним.

Заключение. Проблема защиты информации в Сети (с той или иной степенью эффективности волнует пользователей с момента появления коммуникационных технологий. Наблюдаемый в последние годы взрывной рост популярности сетей и связанных с ними коммерческих проектов послужил толчком для развития нового поколения технологий защиты информации в Интернете [6, с. 703]. Причем если ранее основной задачей защиты было сохранение ресурсов преимущественно от хакерских атак, то в настоящее время актуальной становится задача защиты коммерческой информации. Чтобы снизить риск угрозы для информации, необходимо осуществлять все возможные меры для ее защиты.

Список цитируемых источников

1. Емельянова, Н. З. Защита информации в персональном компьютере : учеб. пособие / Н. З. Емельянова, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. — М. : Форум, 2013. — 368 с.
2. Защита информации : учеб. пособие / А. П. Жук [и др.]. — М. : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2013. — 392 с.
3. Шаньгин, В. Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях / В. Ф. Шаньгин. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 592 с.
4. Бузов, Г. А. Защита информации ограниченного доступа от утечки по техническим каналам / Г. А. Бузов. — М. : ГЛТ, 2016. — 586 с.
5. Малюк, А. А. Защита информации в информационном обществе : учеб. пособие для вузов / А. А. Малюк. — М. : ГЛТ, 2015. — 230 с.
6. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность и защита информации / В. Ф. Шаньгин. — М. : ДМК, 2014. — 702 с.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ ЗАНЯТИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ СРЕДСТВАМИ MICROSOFT EXCEL

Введение. Без системы контроля не может существовать ни одна современная организация. Не говоря уже об учреждениях образования. Хорошая организация старается осуществить данную систему быстро и наиболее эффективно. Система учета посещаемости занятий призвана обеспечить более эффективный и простой контроль за посещаемостью студентов. Помимо преподавателей данная система будет полезна работникам деканата, факультетов, кафедр, бухгалтерии, а главное — студентам.

Основная часть. Microsoft Excel (Microsoft Office Excel) — программа для работы с электронными таблицами, созданная корпорацией Microsoft. Она предоставляет возможности экономико-статистических расчетов, графические инструменты. Microsoft Excel входит в состав Microsoft Office и является одним из наиболее популярных приложений в мире.

Программа Excel предназначена для осуществления расчетов с элементами программирования. С её помощью можно легко вводить данные, корректировать их, а также сохранять в виде таблиц. Excel может работать не только с таблицами, но и с диаграммами, графиками и графическими объектами. Она применяется для документирования и анализа информации. В этом формате часто составляются документы, которые наиболее удобно применять в форме таблиц: прайсы, счета, сводки, расписания.

В Excel имеется функция печати, благодаря которой пользователь может оперативно получать нужные ему отчёты. Удобно и то, что документы на экране компьютера предстают в своей естественной форме — это дает возможность иметь наглядное представление о том, как они будут выглядеть в готовом виде.

В Excel имеются инструменты для анализа и обмена данных. Информацию можно визуализировать и обобщать в виде диаграмм, которые можно при желании помещать в те же ячейки, что и текст. Облегчить работу пользователя позволяет наличие различных фильтров. Значительно повышается удобство совершения таких операций, как обобщение и сравнение [1].

Microsoft Excel может применяться в любой области, где требуется обработка большого количества числовых данных, составление объёмных таблиц, ведение расчетов, создание отчётов. Его используют в своей работе бухгалтеры и специалисты в области экономики и финансов. В то же время стоит отметить, что работать с Excel может любой, даже не слишком опытный пользователь, которому нужно решить стоящие перед ним задачи по работе с данными.

Excel позволяет выполнять сложные расчеты, в которых могут использоваться данные, расположенные в разных областях электронной таблицы и связанные между собой определенной зависимостью. Для выполнения таких расчетов в Excel существует возможность вводить различные формулы в ячейки таблицы. Excel выполняет вычисления и отображает результат в ячейке с формулой. Доступный диапазон формул — от простого сложения и вычитания до финансовых и статистических вычислений.

Важной особенностью использования электронной таблицы является автоматический пересчет результатов при изменении значений ячеек. Например, можно использовать Excel для выполнения финансовых расчетов, учета и контроля кадрового состава организации и т. д. Excel также может строить и обновлять графики, основанные на введенных числах [2].

Данная система учета создана для того, чтобы облегчить работу преподавателей по контролю за посещаемостью студентами учебных занятий и помочь студентам контролировать свои пропуски.

Преподаватели имеют право вносить данные и редактировать их. Для студентов имеется возможность лишь увидеть данные из таблицы. Для редактирования данных необходим пароль.

Данная система достаточно проста в использовании, не требует самостоятельных вычислений.

Вся база данных находится в Microsoft Excel. Преподавателям необходимо открыть файл и ввести пароль. Пароль необходим для обеспечения безопасности таблицы, чтобы никто посторонний не смог изменить данные.

Первым выводится список факультетов университета. Нажав на название любого факультета (например, «Факультет экономики и права»), осуществляется переход на лист со списком специальностей данного факультета. Как и со списком факультетов, при нажатии на название специальности осуществляется переход с листа факультета на лист специальности.

По тому же принципу осуществляется переход с листа специальности на лист отдельной группы. На листе группы находится таблица с данными о пропусках. Туда преподаватели вносят данные. Для каждого преподавателя ставка за пропуски будет своя, в зависимости от научной степени.

Результаты в графах «Итого пропусков», «Сумма к оплате», «Ставка по пропускам» и «Итого» рассчитываются автоматически, при помощи заранее введенных формул.

Преимущества системы пропусков занятий, созданной с помощью Microsoft Excel: простота использования; не требует производить самостоятельные расчеты; поиск необходимой информации упрощен за счет гиперссылок; низкая вероятность потери данных (в сравнении с печатными списками); возможность вывести данные на бумажные носители (при необходимости).

Недостаток — большие затраты времени для создания списков.

Заключение. Программа Microsoft Excel за многие годы использования миллионами пользователей по всему миру доказала свою полезность и эффективность, в том числе и для создания системы учета пропусков занятий обучающимися. Данная система будет полезна для контроля пропусков на любом уровне управления в учреждении образования, а также определения суммы для оплаты за них обучающимися.

Список цитируемых источников

1. Комаровский, А. Н. Использование условного форматирования в MS Excel для динамического анализа логических схем (рус.) / А. Н. Комаровский // Информатика. — 2007. — № 6. — С. 10—20.
2. Харвей, Г. Microsoft Excel 2013 для чайников / Г. Харвей. — М. : Диалектика, 2013. — 368 с.

УДК 004.93

Н. С. Денисенко, Е. Г. Шапович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ

Введение. Организация системы контроля и управления доступом — это совокупность программно-аппаратных технических средств, целью которых является регулирование входа людей на заданную территорию или доступа к определенным информационным ресурсам. В свою очередь, управление доступом — это разграничение прав доступа, т. е. определение, кого, в какое время и на какую территорию (к каким ресурсам) допускать.

Идентификация человека по отпечаткам пальцев в настоящее время является лидером среди биометрических технологий. Это достаточно точная, дружелюбная к пользователю и экономичная технология для применения в области идентификации. Данной технологией в США пользуются, например, ФБР, Секретная служба, Агентство национальной безопасности, министерства финансов и обороны и другие организации. Преимущества доступа по отпечаткам пальцев — простота использования, удобство и надежность. В связи с этим было принято решение разработать систему для идентификации по отпечаткам пальцев.

Основная часть. Актуальность развития биометрических технологий идентификации личности обусловлена увеличением числа объектов и потоков информации, которые необходимо защищать от несанкционированного доступа: криминалистика; системы контроля доступа; системы идентификации личности; системы электронной коммерции; информационная безопасность (доступ в сеть, вход на ПК); учет рабочего времени и регистрация посетителей; системы голосования; проведение электронных платежей; аутентификация на веб-ресурсах; различные социальные проекты, где требуется идентификация людей; проекты гражданской идентификации (пересечение государственных границ, выдача виз на посещение страны) и т. д. [1].

В отличие от бумажных идентификаторов (паспорт, водительские права), пароля или персонального идентификационного номера (PIN), биометрические характеристики не могут быть забыты или потеряны, их трудно подделать и практически невозможно изменить.

Алгоритмы распознавания отпечатков пальцев делятся на два класса: распознавание по отдельным деталям (характерным точкам) и по рельефу всей поверхности пальца [2]. В первом случае устройство анализирует участки, уникальные для конкретного отпечатка, и определяет их взаимное расположение. Во втором случае обрабатывается изображение всего отпечатка. В современных системах часто используется комбинация этих двух способов, что позволяет повысить достоверность идентификации. Регистрация отпечатка пальца человека на оптическом сканере занимает немного времени. Крошечная CCD-камера делает снимок отпечатка пальца. Затем полученное изображение преобразуется в уникальный шаблон отпечатка. Этот шаблон шифруется и записывается в базу данных для аутентификации пользователей. На сегодня использование отпечатка пальца для идентификации личности — самый удобный для пользователя из всех биометрических методов. Качество распознавания отпечатка и возможность его правильной

обработки алгоритмом существенно зависят от состояния поверхности пальца, его положения относительно сканирующего элемента, чистоты пальца и окна сканера, а также от ряда других условий.

Алгоритм сравнения отпечатков по локальным признакам состоит из следующих шагов:

- 1) улучшение качества исходного изображения отпечатка. Повысить резкость папиллярных линий (хребтов) в найденной маске;
- 2) бинаризация изображения отпечатка. Преобразовать изображение к черно-белому представлению пороговой обработкой;
- 3) утончение линий изображения отпечатка. Выполнить утончение бинарного изображения до получения линий шириной 1 пиксел;
- 4) выделение минуций. Изображение разбить на блоки (например, 9×9 пикселов). Анализируя окрестности каждого пиксела, выделить окончания и раздвоения хребтов;
- 5) сопоставление минуций. Два отпечатка одного пальца будут отличаться друг от друга поворотом, смещением, изменением масштаба и/или площадью соприкосновения в зависимости от того, как пользователь прикладывает палец к сканеру;
- 6) принятие решения о совпадении отпечатков. Оценка совпадения отпечатков выполняется по формуле

$$K = \frac{D^2}{pq} 100 \%,$$

где D — количество совпавших минуций;

p — количество минуций шаблона, хранящегося в базе;

q — количество минуций предъявленного отпечатка.

Если K превышает 65 %, отпечатки считаются идентичными. Для более высокого уровня защиты от незарегистрированного пользователя порог может быть повышен.

Для реализации сервера была выбрана технология ASP.NET Core от компании Microsoft на языке C#.

В приложении используется база данных, содержащая следующие таблицы:

- “Division” — содержит все необходимую информацию о подразделениях предприятия;
- “Fingerprint” — содержит изображение отпечатка и его особые точки;
- “Employee” — содержит всю необходимую информацию о сотрудниках предприятия.

На рисунке 1 представлена физическая модель разработанной базы данных.

На рисунке 2 представлена диаграмма UseCase. Этот вид диаграмм позволяет создать список операций, которые выполняет система. На основе набора таких UseCase-диаграмм создается список требований к системе и определяется множество выполняемых ею функций.

Согласно представленной модели концепция работы приложения заключается в создании информационной базы сотрудников и их идентификации при помощи отпечатка пальца.

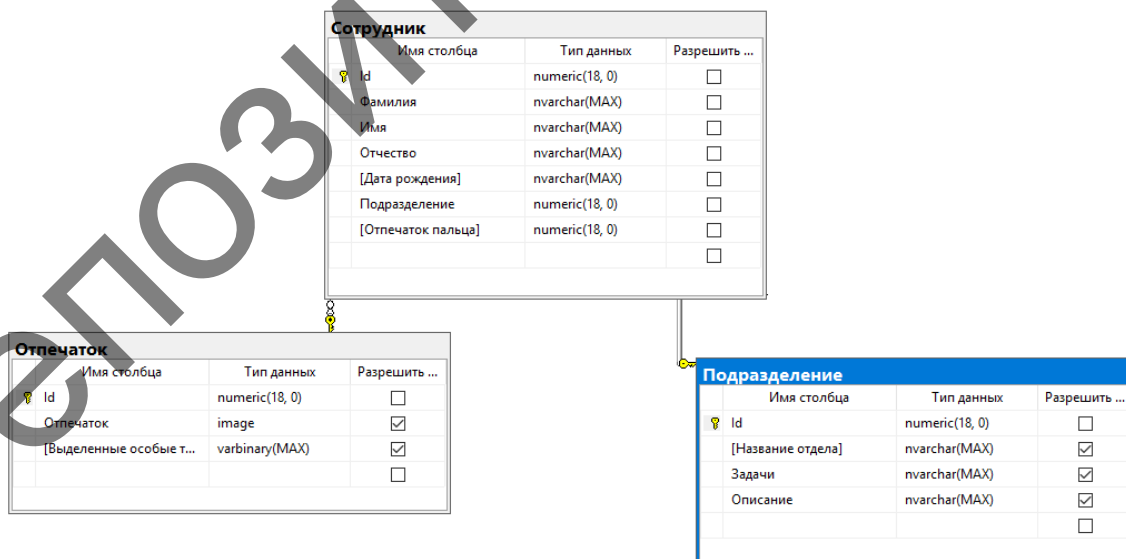


Рисунок 1 — Физическая модель базы данных

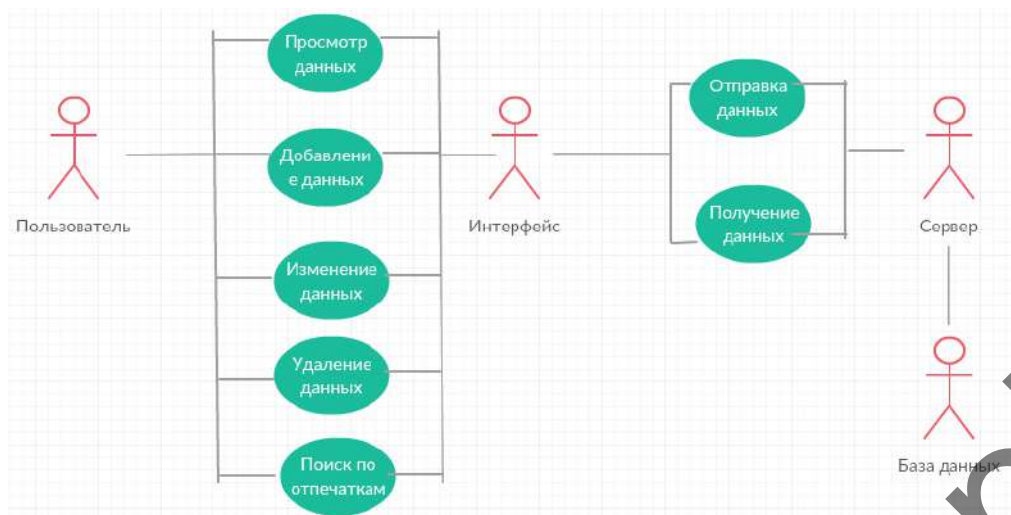


Рисунок 2 — Диаграмма UseCase

Заключение. Сегодня использование отпечатков пальцев при идентификации личности — наиболее простой и комфортный биометрический метод доступа. Поэтому для организации системы контроля и управления доступом людей к определенным информационным ресурсам предлагается использовать биометрическую технологию на основе признаков, извлеченных из отпечатков пальцев.

Список цитируемых источников

1. Шапович, Е. Г. Методы распознавания отпечатков пальцев и реализация на высокоуровневом языке программирования С# / Е. Г. Шапович, А. В. Шах // АННИ XXI века: теория и практика. — 2019. — № 1 (44). — С. 477—480.
2. Handbook of fingerprint recognition / D. Maltoni [et al.]. — N. Y. : Springer-Verlag, 2009. — 494 p.

УДК 004.934.2

М. Ю. Ёлкин, А. В. Шах

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПО ГОЛОСУ

Введение. Биометрическая идентификация личности основана на принципе распознавания и сравнения уникальных характеристик человеческого организма. Уникальность голосовой биометрии состоит в том, что это единственная биометрическая модальность, которая позволяет идентифицировать человека по телефону. Это важно, например, при удаленном доступе к различным услугам, при криминалистической идентификации, где единственным доказательством является запись телефонного разговора подозреваемого. Кроме того, голосовая идентификация не требует применения специализированного дорогостоящего оборудования. Все, что необходимо, — обычный микрофон. При этом по уровню надежности голосовая биометрия не уступает, а по некоторым характеристикам превосходит характеристики других систем биометрической идентификации, таких как почерк, печать на клавиатуре и радужная оболочка глаз.

Уникальность голоса человека обусловлена множеством физиологических особенностей (строением голосовых связок, трахеи, носовых полостей, манерой произношения звуков, расположением зубов). Комбинация этих особенностей индивидуальна, как и отпечатки пальцев. Однако на практике ни одна из уни-модальных систем биометрической идентификации, в том числе и голосовая, не может гарантировать 100 %-й идентификации личности. Основными источниками ошибок при идентификации дикторов являются эффекты среды записи (уровень и тип шума, уровень реверберации), представления (длительность речи, психофизиологическое состояние говорящего (болезнь, эмоциональное состояние и т. п.), язык речевого сообщения, изменение голосового усилия), канала (помехи (импульсные, тональные и т. п.), искажения (амплитудно-частотные характеристики микрофона и канала передачи, вид кодирования в канале и т. д.)).

Основная часть. Целью данного проекта является разработка модуля системы биометрической идентификации личности по голосу.

В процессе разработки были использованы следующие библиотеки, фреймворки и технологии.

1. Spring — расширяемая платформа для создания веб-приложений, каркас, основанный на HTTP и сервлетах, предоставляющий множество возможностей для расширения и настройки. Spring предоставляет разработчику следующие возможности: стратегия интерфейсов — каждый интерфейс делает только свою часть работы; интерфейс всегда может быть заменен альтернативной реализацией; высокий уровень абстракции для веб-приложений; инициализация основных сущностей приложения осуществляется через bean, что облегчает интеграцию с другими фреймворками.

2. Maven — это инструмент для сборки Java-проекта, предназначен для компиляции проекта, создания jar, создания дистрибутива программы, генерации документации.

3. TestNG предоставляет возможность создавать несколько XML-сценариев с разными наборами тестов для различных ситуаций.

4. Selenium служит для эмуляции действий пользователя.

Начиная с захвата аудиосигнала, извлечение образца голоса состоит из следующих шагов, показанных на рисунке 1.

Захваченный аудиосигнал может содержать тишину в разных позициях, таких как начало сигнала, между словами предложения, конец сигнала и т. д. Если включены бесшумные кадры, ресурсы моделирования расходятся на части сигнала, которые не способствуют идентификации. Настоящее молчание должно быть удалено перед дальнейшей обработкой.

Обычно речевой сигнал предварительно подчеркивается перед любой дальнейшей обработкой, если посмотреть на спектр для вокализованных сегментов, таких как гласные, на более низких частотах больше энергии, чем на более высоких частотах. Это падение энергии на частотах вызвано природой глотательного импульса. Увеличение энергии высоких частот делает информацию от этих высших формантов более информативной для дальнейшей обработки [1].

Для того чтобы получить векторы признаков одинаковой длины, нужно «нарезать» речевой сигнал на равные части, а затем выполнить преобразования внутри каждого сегмента. Обычно сегменты выбирают таким образом, чтобы они перекрывались либо наполовину, либо на $\frac{2}{3}$. Перекрытие используется для предотвращения потери информации о сигнале на границе. Чем меньше перекрытие, тем меньшей размерностью в итоге будет обладать вектор свойств, характерный для рассматриваемого участка, поскольку он составляется из кепстральных коэффициентов каждого сегмента в отдельности. Кепстральными коэффициентами называют набор чисел, полученных после спектрального анализа участка звукового сигнала. Обычно выбирается длина участка (сегмента), соответствующая временному интервалу в 20—30 мс [2].

Цель этого этапа обработки — снижение граничных эффектов, возникающих в результате сегментации. Для подавления нежелательных граничных эффектов принято умножать сигнал $s(n)$ на оконную функцию $w(n)$:

$$x(n) = s(n) \cdot w(n).$$

В качестве функции $w(n)$ часто используется окно Хэмминга, которое задается формулой

$$w(n) = \begin{cases} 0,54 - 0,46 \cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right), & 0 \leq n < N \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}.$$

Для спектрального выравнивания речевого сигнала его следует пропустить через низкочастотный фильтр. Цель этого преобразования — снизить влияние локальных искажений на характеристические признаки, которые в дальнейшем будут использоваться для распознавания. Часто низкочастотная фильтрация осуществляется на аппаратном уровне, хотя существуют различные математические методы, которые успешно применяются в задачах работы со звуком. В рассматриваемой далее системе такие

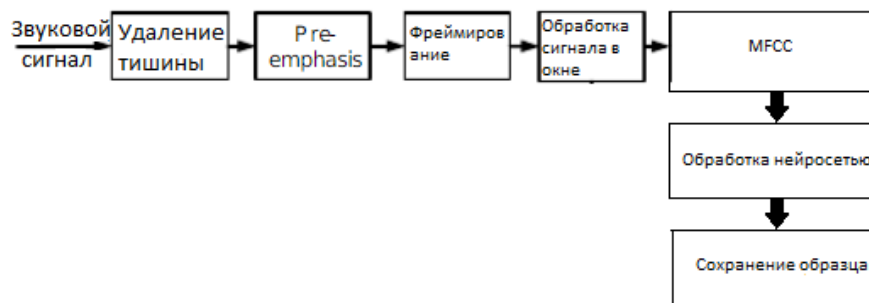


Рисунок 1 — Предварительная обработка и извлечение признаков

методы не использовались. Известно, что наиболее информативные частоты человеческого голоса сосредоточены в интервале 100 Гц—2 КГц, поэтому при решении задач распознавания речи уже на начальном этапе в спектрограмме оставляют только гармоники, частоты которых попадают в этот интервал [3].

В дополнение к проделанным ранее действиям применяется преобразование Фурье и вычисление весовых коэффициентов. Полученный вектор свойств является конечным и позволяет сверять его с уже сохранёнными образцами. Так как совпадение из-за различных внешних условий может быть неполным, простое сравнение не будет корректным, по этой причине требуется наличие обученной нейронной сети.

На данном этапе полученный вектор свойств сравнивается с существующими данными для каждого пользователя. В случае прохождения порога делается вывод о совпадении говорящего и проверяемой записи. В случае успешной идентификации полученный образец голоса добавляется в базу данных, решая проблему «свежести» данных.

Заключение. Биометрический метод идентификации голоса удобен в применении. Причинами его внедрения являются широкое распространение телефонных сетей и встраивание микрофонов в компьютеры. Недостатками можно считать факторы, оказывающие влияние на распознавание: помехи в микрофонах, окружающие шумы, ошибки в процессе произнесения, разное эмоциональное состояние человека при идентификации и т. п.

Однако исчерпаны далеко не все резервы по повышению надёжности биометрической идентификации личности. Так, перспективными направлениями развития идентификации личности являются повышение качества предварительных исходных биометрических образцов; извлечение более робастных идентификационных признаков и их комбинаций; реализация мультимодального смешивания не на уровне оценок, а на уровне признаков различной модальности.

Список цитируемых источников

1. *Граничин, О. Н.* Рандомизированный алгоритм стохастической аппроксимации в задаче самообучения / О. Н. Граничин, О. А. Измакова // Автоматика и телемеханика. — 2005. — № 8. — С. 52—63.
2. *Gold, B.* Speech and Audio Signal Processing / B. Gold, N. Morgan. — John Wiley and Sons, Inc, 2000.
3. *Рязанов, В. В.* Модели, методы, алгоритмы и архитектуры систем распознавания речи / В. В. Рязанов. — М. : Вычисл. центр им. А. А. Дородницына Рос. акад. наук, 2006. — 138 с.

УДК 004.93'12

А. А. Ермакова, А. В. Шах

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЧЕТА ДОКУМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО АРХИВА

Введение. Сегодня трудно себе представить сколько-нибудь значимую информационную систему, которая бы не имела в качестве основы (или важной составляющей) базу данных. Концепции и технологии баз данных складывались постепенно и всегда были тесно связаны с развитием систем автоматизированной обработки информации.

Основная часть. Развитие вычислительной техники и появление емких внешних запоминающих устройств прямого доступа предопределили интенсивное развитие автоматических и автоматизированных систем разного назначения и масштаба, в первую очередь заметное в области бизнес-приложений.

Microsoft SQL Server — система управления реляционными базами данных, разработанная корпорацией Microsoft. Также это мощная среда разработки, которая обеспечивает высокое качество кода.

Предметная область, которая представлена в данной работе, — технический архив предприятия.

Данное программное средство является актуальным и будет оставаться таковым, так как в настоящее время все еще остаются востребованными архивы предприятий. Созданное приложение позволяет оптимизировать хранение информации о наличии документов и формирование отчётов для получения сведений об имеющихся на хранении документах.

Задачей данной работы является разработка приложения в среде Visual Studio на языке Visual C# для обеспечения автоматизации учета хранения документов технического архива предприятия. База данных архива создана с использованием СУБД Microsoft Sql Server. Для этого было выделено восемь сущностей: документ, стеллаж, полка, ячейка, абонент, работник, авторизация и выдача документов. На рисунке 1 приведена физическая модель созданной базы данных.

Пользователь может осуществлять добавление и удаление данных, получение необходимой информации и как частичное, так и полное редактирование данных, а также производить экспорт сведений о документах в MS Excel.

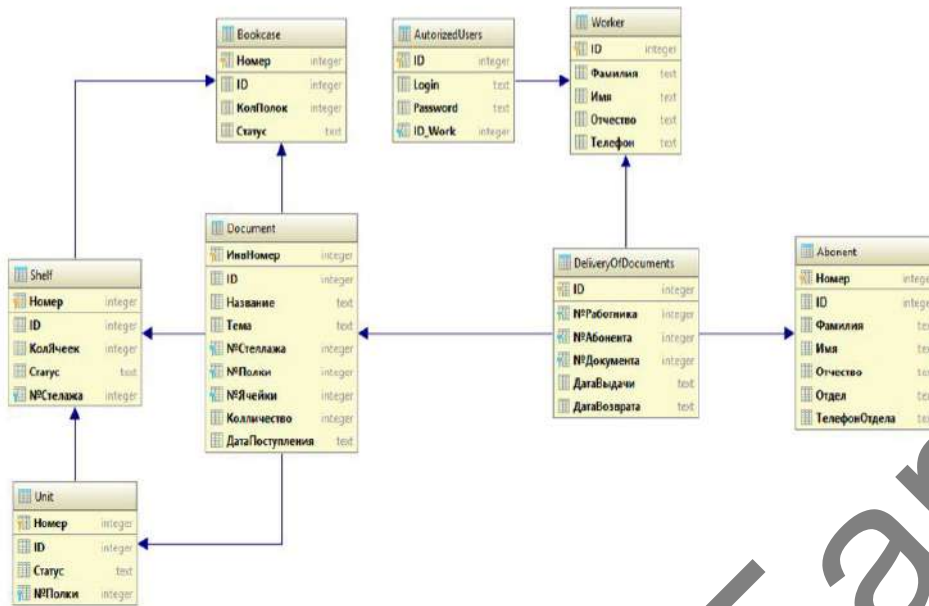


Рисунок 1 — Физическая модель базы данных

Интерфейс пользователя занимает одно из центральных мест в готовом продукте. Он находится на одном уровне значимости, как и функциональная часть программы. От интерфейса зависит простота и удобство использования программного продукта.

В данной работе разработан простой и лаконичный интерфейс пользователя, пример которого приведен на рисунке 2.

В верхней части окна расположена панель управления программой, содержащая такие пункты, как «Справка» — возможность просмотра отчетов о работе архива и абонентах; «О программе...» — сведения о программном продукте.

В нижней части окна находится панель управления базой данных: «Добавление документов»; «Изменение документов»; «Удаление данных»; «Дополнительная информация».

По центру окна располагается таблица с данными.

После запуска приложения «Архив» появляется окно «Авторизация», которое представлено на рисунке 3.

При успешной авторизации для пользователя-работника откроется главная форма, где первой будет отображен справочник «Выдача документов», который служит для учета выдачи документов зарегистрированным абонентам. Вид справочника представлен на рисунке 4.

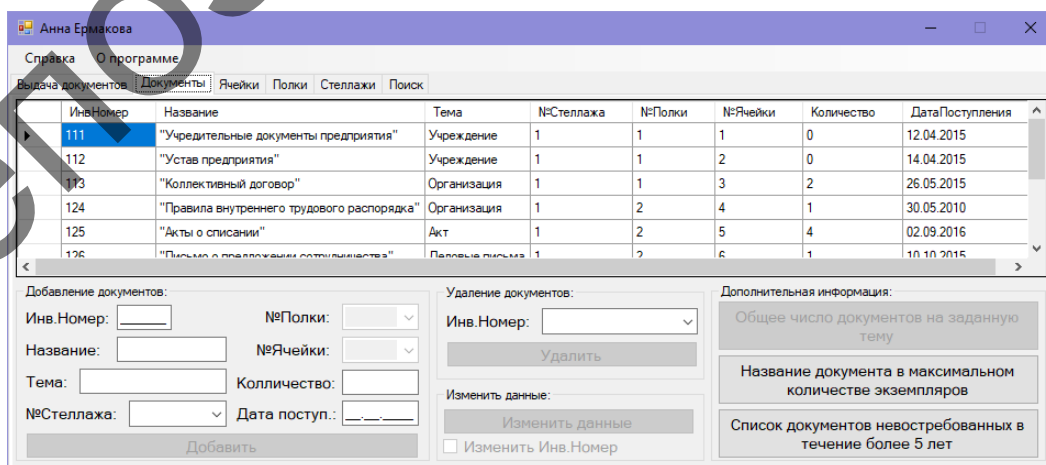


Рисунок 2 — Интерфейс приложения

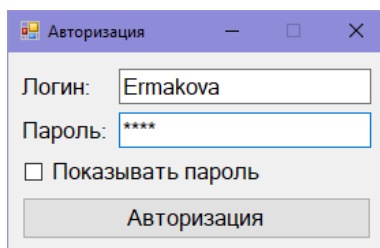


Рисунок 3 — Окно «Авторизация»

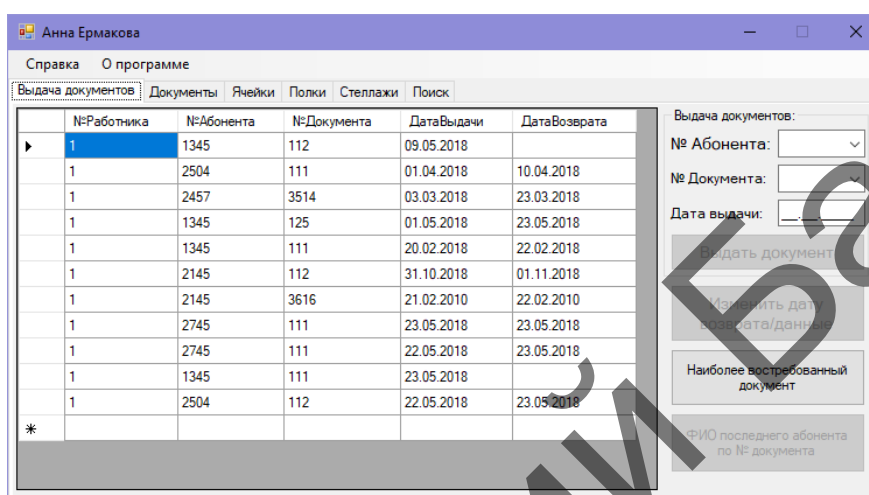


Рисунок 4 — Справочник «Выдача документов»

При переходе на вкладку «Документы» отображается справочник «Документы» (см. рисунок 2). Данная форма служит для добавления, удаления и редактирования перечня документов. В сведениях о документах хранится их инвентарный номер, название, тема, номер стеллажа, полки и ячейки, количество экземпляров данного документа, дата поступления. Можно просмотреть дополнительную информацию о документах, нажав соответствующие кнопки, результатом которых будет являться информация, сформированная с помощью запросов; произвести экспорт сведений о документах в MS Excel, нажав на элемент меню «Экспорт в Excel».

Заключение. Для хранения данных технического архива была создана база данных с помощью СУБД Microsoft Sql Server, а также приложение, в котором были реализованы возможности создания записей, их редактирования, удаления, поиска записей по значению любого поля и генерации отчётов по выбранным данным. Данное приложение можно использовать в сфере архивов предприятий.

УДК 316.3:004.946

Ю. А. Калюжная, К. О. Лешко, А. В. Кособуцкий

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ — ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ

Введение. Современное общество — это общество высоких технологий. Сегодня Интернет — неотъемлемая часть в повседневной жизни человечества. Каждый человек, будь то студент или простой рабочий, домохозяйка или бизнесмен, так или иначе 40—50 % своего времени проводит в социальных сетях. Уже в раннем детстве появляется зависимость подростков от социальных сетей. Начиная с трех лет, дети могут самостоятельно включать компьютер и играть в полюбившиеся игры, а со школьной скамьи первым делом регистрируются в социальных сетях и ищут своих новоиспеченных одноклассников. Подростки «выходят на прогулки» в социальные сети, где становятся частью общества зачастую без должного контроля со стороны своих родителей. Усердно оформляя свои страницы, подростки демон-

стрируют свой внутренний мир. Ведь те, по сути, уже являются их своеобразными визитными карточками [1]. Более 80 % компаний по всему миру используют социальные сети в работе. Около 78 % людей доверяют информации из социальных сетей. Через них даже устраиваются целые революции. Социальные сети стали самым центром современного Интернета.

На данный момент социальные сети пользуются огромнейшей популярностью. С одной стороны, благодаря им большое количество людей могут общаться онлайн, развивать бизнес-проект, рекламировать товары и услуги, искать работу и др. С другой стороны, социальные сети могут приносить вред. В первую очередь с медицинской точки зрения Интернет пагубно влияет на здоровье человека. Каждый второй подросток имеет проблемы со зрением, сколиоз и ведет малоподвижный образ жизни. Что касается людей, ежедневно посещающих работу, время обеденного перерыва, которое предоставляется им для отдыха, используют для посещения социальных сетей. В итоге во второй половине дня снижается работоспособность и продуктивность рабочего дня.

Основная часть. В психологии и педагогике подростковый возраст — это возраст примерно от 11 до 15 лет. Подростковый возраст иначе называют переходным возрастом от детства ко взрослой жизни. Примерно с 11 лет подростки начинают погружаться в активное общение со сверстниками, отводя родителей на второй план. Социальные сети дают возможность завести себе друзей, хобби, узнать много новой информации и избавиться от чувства одиночества, которое часто испытывают многие подростки. Там ребенок может найти единомышленников, поделиться душевными переживаниями, спросить совета у старших товарищей.

Сегодня психологов все чаще беспокоит вопрос: «Почему люди больше общаются в Сети, чем в реальной жизни?». В виртуальном мире человек может нарушать элементарные правила грамматики и пунктуации, составлять максимально простые предложения, использовать чрезвычайно бедный словарный запас, выражать эмоции графическими символами и смайликами — все это негативно отражается на живом общении. Кроме того, человек словно прячется за своим виртуальным образом, теряя способности к самовыражению в реальном мире.

В социальных сетях сегодня много мошенников, которые являются хорошими психологами, способными в кратчайшие сроки составить портрет человека, вступить с ним в общение, подобрать к нему нужные элементы воздействия для вербовки и выполнения определенных ролей в преступной деятельности. Причем все будет сделано так, что молодой человек, сам того не замечая, окажется вовлеченным в противоправную, а иногда даже преступную деятельность. Психологической обработке легче всего поддаются люди, которые не нашли еще свое место в обществе: не заняты работой, не заинтересованы в учебе, нередко это сопровождается неудачам в личной жизни и неумением находить общий язык с людьми. Кроме того, часть молодых людей стремятся к самовыражению посредством социальных сетей. Люди охотно посещают эти ресурсы и считают, что они извлекают для себя пользу [2].

В современном высокоинтеллектуальном мире особую опасность представляют преступления в сфере высоких технологий. Наиболее характерными правонарушениями в информационных технологиях являются: хищение информации, распространение ложной информации, распространение запрещенной информации, атаки на ресурсы, блокирование информации, нарушение целостности информации, нарушение прав на интеллектуальную собственность, киберсквоттеринг (захват доменных имен) и др.

С каждым годом растет количество мошенников и людей, которые пытаются через знакомства в Интернете завладеть имуществом либо приобрести права на имущество путем обмана или злоупотреблением доверием.

Интернет — возможность, которой может воспользоваться каждый, независимо от возраста. Зарегистрировано очень много случаев, когда школьники с головой погружаются в виртуальное общение, замыкаются в себе, совершают необдуманные поступки, перестают понимать родителей, а те, в свою очередь, их. Такие случаи нередко заканчиваются суицидом.

Особо опасным видом «популярных игр» в социальных сетях является выполнение подростками различных заданий, которые приводят к трагическим последствиям. И это малая часть того плохого, к чему могут привести социальные сети.

Если рассмотреть статистику в мире, то по данным 2018—2019 гг. можно увидеть следующие показатели.

На первом месте «Facebook» — самая посещаемая сеть, занимает большую часть рынка благодаря более 2 млрд активных пользователей.

Второе место занимает WhatsApp с 1,3 млрд активных пользователей.

Третье место — «Instagram» с не такими большими показателями, как предыдущие, но все же его число активных пользователей составляет 700 млн.

В Республике Беларусь наиболее популярными социальными сетями являются: «ВКонтакте», «Одноклассники», «Instagram», «Mail.ru», «Facebook», а в последние годы особое внимание подростки уделяют «ВКонтакте» и «Instagram».

Проанализировав статистические данные посещаемости социальных сетей, можно сделать следующие выводы: большая активность пользователей онлайн наблюдается в районе 20:00—01:00 часов; по возрастному признаку — подростки от 10 до 18 лет и молодые люди от 20 до 30 лет; используют в качестве общения, просмотра фильмов и прослушивания музыки.

Из 50 опрошенных человек на вопрос «Есть ли Вы в социальных сетях?» выяснилось, что каждый зарегистрирован «ВКонтакте» и «Instagram» (100 %), а также встречаются «Mail.ru» (50 %), Одноклассники (20 %), Facebook (10 %).

Исходя из проделанной работы можно предложить следующие методы решения данной проблемы: ограничить посещение социальных сетей по времени (например, не более 10 часов в день); для людей младше 18 лет поставить родительский контроль; в раннем возрасте сводить пользование социальными сетями на минимум, чтобы не вызывать привыкание; найти хобби для себя, не связанное с социальными сетями; вместо посещения социальных сетей родители должны уделить больше внимания своим детям и заинтересовывать их различными видами деятельности.

Заключение. Без социальных сетей существование человека в современном мире не представляется возможным. Нельзя однозначно судить о влиянии социальных сетей на личность подростка. Конечно же, во всем есть свои минусы и плюсы. Следует лишь помнить, что все нужно делать с чувством меры, в том числе и пользоваться Интернетом. Главной ошибкой людей является легкомысленность, доверчивость, зависимость и неумение контролировать её. По сравнению с другими государствами, в Республике Беларусь количество преступлений в социальных сетях небольшое. Возможно, это связано с количеством людей, проживающих в республике, а может и с менталитетом граждан. Но главное — не давать этому незначительному количеству преступлений расти с каждым годом. Социальных сетей будет все больше и больше, но никогда они не заменят общение с живыми людьми.

Список цитируемых источников

1. Бурко, Р. А. Социальные сети в современном обществе / Р. А. Бурко, Т. В. Терёшина // Молодой ученый. — 2014. — № 7. — С. 607—608.
2. Кодиров, З. З. Психологическое воздействие социальных сетей на студентов / З. З. Кодиров, С. Р. Адашова // Молодой ученый. — 2016. — № 4. — С. 151—154.

УДК 004.657

Г. Д. Карпович, Г. М. Раковцы

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СБОРА ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ РАБОТНИКОВ ТОРГОВЛИ

Введение. В настоящее время все современные предприятия и организации ведут учет, собирают и обрабатывают информацию с применением компьютерной техники и соответствующего программного обеспечения. Это обусловлено целым рядом преимуществ: экономия рабочего времени и трудовых ресурсов, оперативность и качество, сведение к минимуму возможных ошибок, очевидное удобство в работе и т. д.

В новых условиях рынка коммуникация с потребителем может строиться путем проведения маркетинговых исследований с потребителем (прямой контакт), рассылки информационных сообщений или через работника торговли, предварительно оповестив его о свойствах и характеристиках нового продукта.

Что касается повышения осведомленности через работника торговли, то в этом направлении необходимо менять уже существующий бизнес-процесс, используя информационные технологии. Поэтому разработка автоматизированной системы сбора персональных данных работников торговли является актуальной темой исследования для современных предприятий, организаций и компаний.

Основная часть. Разработанная автоматизированная система сбора персональных данных работников торговли обладает рядом свойств:

- содержит справочную информацию по торговым представителям и их территориям, операторам мобильной связи. Для всех справочников доступны функции добавления, редактирования, удаления, поиска и сортировки.

- организована область хранения данных для вопросов, которые задаются при проведении маркетинговых исследований;

- организована область хранения собранных персональных данных работников торговли;
- организована область хранения графических копий анкет;
- реализована возможность ввода персональных данных работников торговли, а также возможность давать ответы на вопросы и делать графическую подпись, подтверждающую согласие на обработку и хранение персональных данных;

- реализован процесс формирования отчета по собранной базе;
- реализован процесс формирования файла для рассылки информационных сообщений;
- создан дружелюбный интерфейс, приятный в использовании.

Для реализации данной системы были использованы СУБД MS SQL Server, Android Studio и языки программирования Java и PHP.

В таблице 1 представлены аппаратные средства, которые были использованы при тестировании приложения. Характеристики данных аппаратных средств являются минимальными системными требованиями для корректной работы системы.

Т а б л и ц а 1 — Перечень аппаратных средств

Роль	Аппаратная конфигурация	Программная конфигурация
Серверная часть	Два четырехядерных процессора Quad-Core Intel Xeon, 3.16 GHz, ОЗУ 32 Гб, HDD 4x2ТВ, 2 порта Gigabit Ethernet, ОС Microsoft Windows Server 2016	СУБД MS SQL Server 2012, Библиотеки классов, PHP5
Клиентская часть (планшетный ПК)	Процессор Qualcomm Snapdragon 425, 1 400 МГц, ОЗУ 2 Гб, Wi-Fi, Bluetooth, 3G, 4G LTE, GPS	ОС Android 7.0 MobiControl
Клиентская часть (ноутбук)	Процессор Intel Core i5-7300U, 2.60GHz, ОЗУ 4 GB, HDD 250 GB, видеоадаптер Intel HD Graphics 620	Google Chrome

Перед началом работы с приложением торговый представитель должен убедиться в том, что планшет подключен к серверу. Для этого необходимо загрузить приложение MobiControl и убедиться, что состояние агента находится в статусе «Подключен». Только после этого можно приступить к проведению исследования с помощью приложения. В списке приложений, установленных на устройстве, необходимо найти приложение “Cashiers Signature” и запустить его. После запуска приложения дата анкеты проставляется автоматически. Код операторов, название операторов, текст дисклеймера, вопрос и варианты ответов автоматически загружаются с сервера. Для того чтобы заполнить анкету, необходимо последовательно ввести всю информацию в соответствующие поля. В поля группы «Номер телефона» необходимо из выпадающих списков выбрать код оператора и наименование оператора мобильной связи. Номер телефона вводится только в числовом формате и не более 7 цифр. Пример заполненной анкеты представлен на рисунке 1.

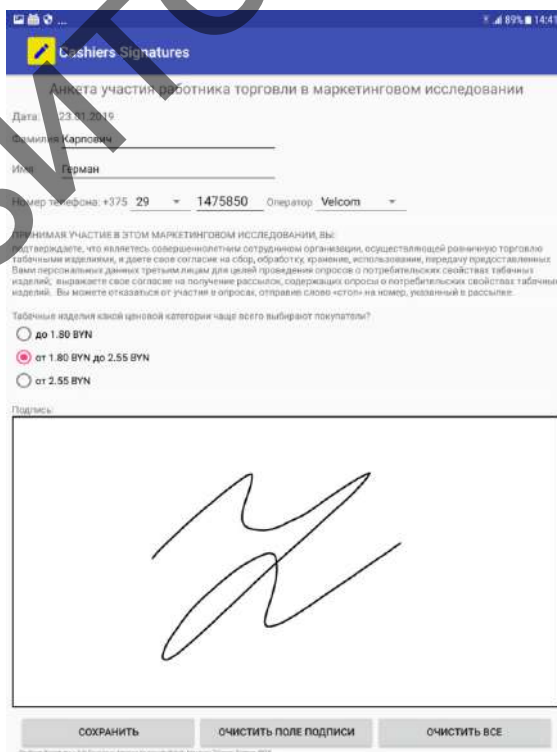


Рисунок 1 — Пример заполненной анкеты

После заполнения всех данных необходимо нажать кнопку «Сохранить». В результате нажатия произойдет сохранение копии анкеты и отправка информации в базу данных. При успешном выполнении операции программа выведет сообщение и очистит поля для ввода. Если при вводе информации допущена ошибка, пользователь может очистить либо все поля, либо только поле подписи. Для этого необходимо нажать на соответствующие кнопки. Копии анкет сохраняются в папку “Documents\CashiersSignatures”. Один раз в сутки все копии анкет, содержащиеся в папке, отправляются в архив на сервер и удаляются с устройства.

Для администрирования системы было создано веб-приложение «ВАТ», которое обеспечивает выгрузку данных из базы для дальнейшей работы с ними. Данное приложение размещено на внутреннем сервере организации и доступно для работы только через внутреннюю локальную сеть организации. Для входа в систему администратор должен пройти авторизацию, после чего ему предлагается нажать на одну из кнопок: «Отчеты» и «Админ. справочники». При нажатии кнопки «Админ. справочники» появляются дополнительные кнопки: «Перемещение планшетов» — обеспечивает привязку территорий к торговым представителям; «Номера телефонов» — доступ к таблице с собранными персональными данными; «Номера операторов» — доступ к таблице с информацией об операторах мобильной связи; «Активности» — доступ к таблице с вопросами и вариантами ответов (рисунок 2). Все таблицы представлены в одиночном образе и работают аналогично друг другу.

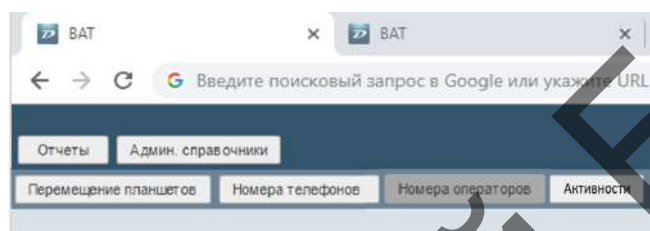


Рисунок 2 — Экран «Админ. справочники»

При нажатии кнопки «Отчеты» открываются собранные персональные данные работников торговли. Здесь также можно редактировать, добавлять, удалять записи. Для дальнейшего анализа отчета и отправки информационных сообщений по базе необходимо сделать выгрузку в формате Excel-документа. Для этого необходимо нажать кнопку «Сохранить в Excel».

Заключение. Разработанная система позволяет повысить производительность труда работников, уменьшить временные затраты, эффективно распределять рабочее время. Внедрение данной системы не требует больших материальных затрат и глубоких познаний пользователя.

УДК 004.942

Д. С. Кислый, Е. Г. Шапович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФОВ

Введение. Одной из интересных с точки зрения наглядности разновидностей математических задач являются задачи на оперирование графами, называемые задачами на графы. При решении подобных задач часто важен визуальный анализ поиска решений [1]. В данной статье рассмотрим использование графов в качестве некоторого вспомогательного средства, позволяющего облегчить процесс обучения студентов решению задач.

Основная часть. По своему назначению задачи могут быть направлены на получение знаний, разработку умений или на оценивание результатов обучения. При обучении задачи выполняют обучающую, воспитывающую, развивающую и контролирующую функции. Они развивают у студентов логическое мышление, формируют практические навыки, пространственное представление, а также эвристические умения, необходимые для творческой деятельности.

Студенты специальности «Информационные системы и технологии» при изучении дисциплины «Методы и алгоритмы принятия решений» сталкиваются с такими задачами, где необходимо оперировать графами, однако зачастую построение графов с помощью обычных графических редакторов или же вручную становится довольно трудоёмким и долгим процессом. В связи с этим было принято решение разработать приложение для построения графов.

Для разработки приложения использовалась среда Microsoft Visual Studio 2015 Community. Данная среда представляет собой интегрированное комплексное решение для рабочих групп любого размера с высокими требованиями к качеству и масштабированию, которым необходимы универсальные инструменты и службы для определения, создания и управления сложными корпоративными приложениями и решениями, предназначенными для полнофункциональных корпоративных платформ Microsoft, а также кроссплатформенных технологий [2].

С учётом предъявляемых требований для разработки проекта применяется язык высокого уровня C#. Для обеспечения максимальной интеграции приложения и СУБД использована платформа .NET Framework 4.5.2.

C# относится к семье языков с C-подобным синтаксисом, имеет статическую типизацию, поддерживает полиморфизм, перегрузку операторов (в том числе операторов явного и неявного приведения типа), делегаты, атрибуты, события, свойства, обобщённые типы и методы, итераторы, анонимные функции с поддержкой замыканий, LINQ, исключения, комментарии в формате XML [2].

После запуска приложения появится окно формы, представленной на рисунке 1.



Рисунок 1 — Главное окно приложения

Приложение позволяет совершать следующие операции: выбор вершины (при выборе какой-либо вершины отображается ее степень); создание вершины; создание ребра; удаление элемента; удаление всего графа; рабочее поле для построения графа; построение матрицы смежности; построение матрицы инцидентности; поле для вывода информации о графе — степень выбранной вершины, матриц смежности и инцидентности, элементарных цепей и циклов; вывод всех элементарных цепей; вывод всех элементарных циклов; сохранение изображения графа.

Если при построении ребра вы выбрали не ту вершину, то отменить выбор можно, нажав правой кнопкой мыши на выбранной вершине. На рисунке 2 представлено окно с построенным графом и отображением матрицы смежности.

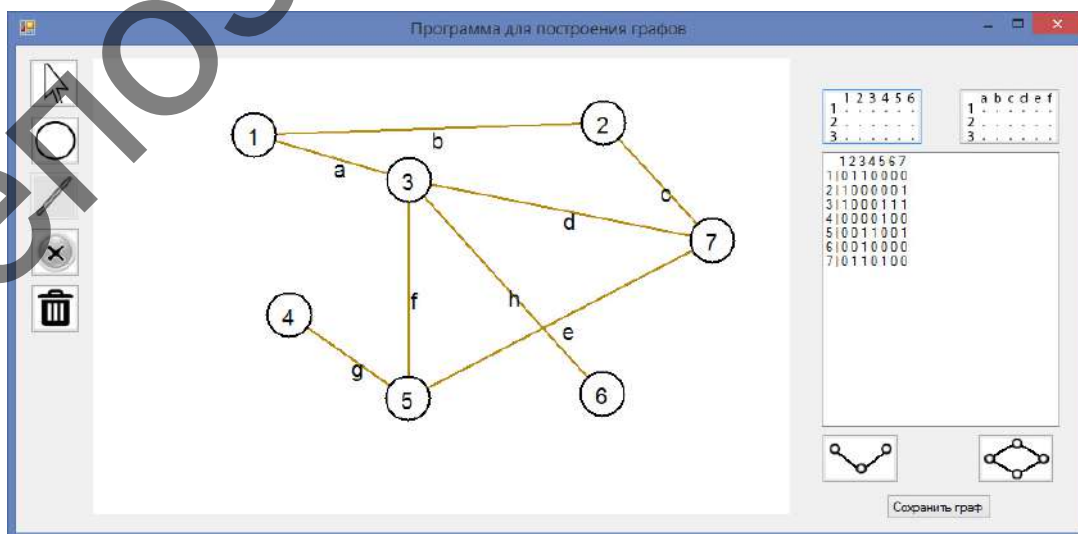


Рисунок 2 — Отображение матрицы смежности

Степень вершины может быть входящая и исходящая (для неориентированных графов входящая степень равна исходящей).

Путь в графе — это конечная последовательность вершин, в которой каждые две вершины, идущие подряд, соединены ребром. Путь может быть ориентированным или неориентированным в зависимости от графа.

Матрица смежности как способ является удобным для представления плотных графов, в которых количество рёбер примерно равно количеству вершин в квадрате.

Рассмотренный прием обучения с использованием компьютерной программы позволяет визуализировать процесс решения таких задач, представив их пошаговое решение. Метод компьютерной визуализации помогает найти путь решения, позволяет продемонстрировать студентам возможности современных информационных технологий, стимулирует их творческую и поисковую деятельность.

Заключение. В ходе исследования было спроектировано приложение, предназначенное для построения графов. Были реализованы все части программного комплекса, проведено тестирование отдельных частей проекта, а также взаимодействие между ними.

В разработанном приложении студент свободно может редактировать изображение графа, что дает возможность исследования и повышает качество обучения решению задач.

Список цитируемых источников

1. Применение программы визуализации графов при обучении школьников решению задач [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=35368>. — Дата доступа: 08.10.2018.
2. Бузук, А. Ю. Разработка системы прогнозирования вычислительной техники и периферийных устройств на предприятии / А. Ю. Бузук, Е. Г. Шапович // Техника и технологии: инновации и качество : III Междунар. науч.-практ. конф., 18—19 дек. 2015 г., г. Барановичи, Респ. Беларусь / редкол.: А. В. Никишова (гл. ред.) [и др.]. — Барановичи : РИО БарГУ, 2015. — С. 70—71. УДК 004.432

И. Г. Кирей, В. С. Головач, Г. М. Раковцы

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

РАЗРАБОТКА ТРЕНАЖЕРА ВНИМАНИЯ, РЕАКЦИИ И СКОРОСТИ ПЕЧАТИ СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ BUILDER

Введение. Трудно представить нашу жизнь без компьютера. Компьютеры позволяют работать, учиться, развлекаться, общаться и т. д. В наше время существуют приложения как для работы, так и для развлечений, а также учебы и тренировки различных навыков.

Основная часть. Цель данной работы — представить приложение, позволяющее тренировать навык скоростной печати и внимание пользователя. При работе с данным приложением пользователь может сам выбрать режим сложности, а также время тренировки. Приложение предлагает пользователю вводить числа, которые появляются на экране на короткие промежутки времени. Пользователь должен ввести число, пока оно не пропало и не появилось новое. В конце тренировки пользователю будет предоставлена его статистика, показывающая количество появившихся на экране чисел во время тренировки, количество чисел, которые пользователь правильно и вовремя ввел, а также итоговая «точность» пользователя.

Для разработки приложения применялась среда программирования RAD Studio XE7 с использованием языка программирования C++ Builder. Выбор языка обусловлен тем, что он универсален, а также предлагает необычно большой набор операций. C++ Builder может быть использован везде, где требуется дополнить существующие приложения расширенным стандартом языка C++, повысить быстродействие и придать пользовательскому интерфейсу качества профессионального уровня [1].

После загрузки приложения пользователю предлагается выбрать уровень сложности (режим), а также время тренировки. При желании пользователь может ознакомиться со справкой или информацией об авторе, выбрав соответствующие разделы (рисунок 1). Выбор режима сложности не влияет на числа, которые появляются на экране. Диапазон значений чисел лежит в пределах от 0 до 10 000.

После выбора режима, времени игры и нажатия кнопки «Начать» открывается окно тренажера. В легком режиме числа появляются на экране на 5 секунд, что позволяет привыкнуть к скорости работы приложения. В нормальном режиме время, через которое числа исчезают, постепенно уменьшается. В сложном режиме числа исчезают очень быстро (2,2 секунды), а появляются в случайной области на экране (рисунок 2).

Для реализации приложения были использованы такие компоненты среды программирования как TEdit, TButton, TTimer, TRadioGroup, TMainMenu, TMemo, TImage. Время, выбранное пользователем, передается в таймер, отвечающий за общее время тренировки. Еще один таймер отвечает за время нахождения чисел на форме. Критерии изменения таймера зависят от выбранного режима сложности. Программа считает ответы пользователя, которые совпали со значениями на экране, а также количество чисел, которые появляются на экране.

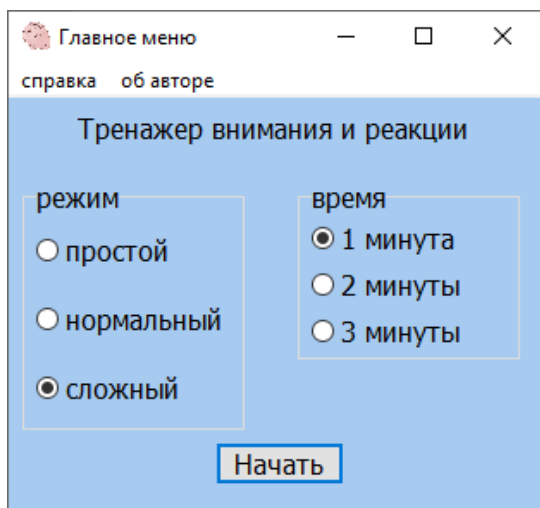


Рисунок 1 — Главное окно приложения



Рисунок 2 — Вид формы «Сложный режим»

По окончании тренировки пользователю будет представлена его статистика (рисунок 3), которая также сохраняется в файл.



Рисунок 3 — Представление статистики пользователя

Заключение. Данное приложение позволяет тренировать внимание, а также скорость печати. Разработанное приложение подходит для тех, кто хочет развивать свои способности и навыки работы за компьютером. Приложение могут использовать дети дошкольного и школьного возрастов, студенты, люди пожилого возраста. Приложение может быть улучшено добавлением возможности тренировки скоростного набора текста.

Список цитируемых источников

1. HELLOWORLD — документация и книги по программированию [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.helloworld.ru/texts/comp/lang/builder/builder/1.htm/>. — Дата доступа: 23.04.2019.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ СОТРУДНИКАМИ

Введение. Информационные технологии (ИТ) — процессы и методы получения и обработки информации. Часто под ИТ понимают также технические и программные средства реализации информационных процессов. Сущность информационных технологий составляют способы получения, переработки, передачи, хранения и воспроизведения информации с помощью технических средств. Центральное место в современных информационных технологиях занимает компьютер и его программное обеспечение [3].

Основная часть. Деятельность компании заключается в разработке проектов, внедрению ИТ-решений, разработке мобильных приложений, разработке веб-сайтов, предоставлении услуг по автоматизации тестирования программного обеспечения. Компания принимает активное участие в поддержке ИТ-форумов, конференций.

На основе деятельности компании было принято решение создать такую систему, которая решала бы следующие задачи: своевременный контроль исполнения заданий сотрудниками; уменьшение времени, необходимого для ведения учета и движения информации о выполнении заданий сотрудниками в вычислительном центре предприятия; возможность длительного хранения информации о выполнении заданий для возможности более полного расчета эффективности деятельности организации.

Разработанная автоматизированная система должна удовлетворять следующим требованиям: создание и управление учетными записями; возможность многопользовательского доступа; создание заданий; просмотр хода выполнения задания; возможность авторизации сотрудников; управление администратором базой данных; поиск информации по заданному критерию в таблицах; просмотр статистики исполнения заданий [1].

В приложении используется база данных, содержащая следующие таблицы:

Сущность “sotr” служит для хранения информации о личных данных сотрудников компании.

- сущность “status” — служит для хранения информации о статусе сотрудника;
- сущность “type” — служит для хранения информации о типах заданий;
- сущность “type_project” — служит для хранения информации о типах проектов;



Рисунок 1 — Физическая модель базы данных

- сущность “zadanie” — служит для хранения информации о выданных заданиях;
- сущность “project” — служит для хранения информации о выполняемых проектах;
- сущность “klient” — служит для хранения информации о клиентах компании;
- сущность “sost” — служит для хранения информации о состоянии выполнения задания;
- сущность “dolzn” — служит для хранения информации о должностях в компании;
- сущность “prav” — служит для хранения информации о правах доступа к приложению;
- сущность “users” — служит для хранения информации о пользователях приложением.

Созданная физическая модель базы данных представлена на рисунке 1.

Как правило, основной целью физического проектирования базы данных является описание способа физической реализации логического проекта базы данных [2].

Заключение. Созданный программный продукт позволит автоматизировать учет и контроль исполнения заданий сотрудниками.

Список цитируемых источников

1. *Гайдамакин, Н. А.* Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс : учеб. пособие / Н. А. Гайдамакин. — М. : Гелиос АРВ, 2002. — 368 с.
2. *Брауде, Э.* Технология разработки программного обеспечения / Э. Брауде. — СПб. : Питер, 2004.
3. *Петров, В. Н.* Информационные системы / В. Н. Петров. — СПб. : Питер, 2002. — 688 с.

УДК 004.92

А. В. Корсак, М. И. Козел, М. А. Вареник

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

АЛГОРИТМЫ СЖАТИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Введение. К настоящему времени разработано множество алгоритмов сжатия, ориентированных на различные типы изображений.

Сжатие — способ более эффективного представления информации. Эффективность изображения определяется уровнем его избыточности. В цифровых изображениях существуют различные типы избыточности. Первый тип обуславливается повторением в файле изображения пикселей одинаковых цветов, преобладанием какого-либо цвета (статистическая избыточность). Такая избыточность характерна для деловой графики (диаграммы, графики). Другой тип избыточности является результатом корреляции пикселей. Такая избыточность называется пространственной и чаще всего присутствует в фотореалистичных изображениях. Также для фотореалистичных изображений характерна психофизическая избыточность. Она связана с тем, что не все детали изображения одинаково воспринимаются зрителем. Ряд деталей, имеющих одновременно малые размеры и малый контраст, не видны на изображении, поэтому могут быть удалены без вреда для качества восприятия изображения. Невозможно в общем виде сказать, имеет ли алгоритм сжатия высокую или низкую эффективность. Эффективность компрессии зависит от типа сжимаемого изображения [2].

Целью данного исследования является рассмотрение основных методов и алгоритмов сжатия изображений и перспективы их использования.

Основная часть. Несмотря на быстрый рост ёмкости устройств хранения, по-прежнему весьма актуальными остаются различные алгоритмы сжатия изображений. Существующие методы сжатия могут быть разделены на две категории: сжатие всего файла (иногда эта процедура называется упаковкой пикселей) и «внутренние» методы сжатия, работающие с самой структурой файла. Практически все графические системы поддерживают форматы, в которых используются структурные методы сжатия, учитывающие структуру файла.

Все существующие алгоритмы можно разделить на два больших класса: алгоритмы сжатия без потерь, алгоритмы сжатия с потерями.

Для алгоритмов сжатия без потерь существует алгоритм, обратный алгоритму сжатия, позволяющий точно восстановить исходное изображение. Для алгоритмов сжатия с потерями обратного алгоритма не существует. Существует алгоритм, восстанавливающий изображение, не обязательно точно совпадающее с исходным. Алгоритмы сжатия и восстановления подбираются так, чтобы добиться высокой степени сжатия и при этом сохранить визуальное качество изображения.

Алгоритмы сжатия без потерь:

1. RLE (run-length encoding) — один из самых старых и самых простых алгоритмов архивации графики. Изображение в нем вытягивается в цепочку байт по строкам раstra. Само сжатие в RLE происходит

за счет того, что в исходном изображении встречаются цепочки одинаковых байт. Применим алгоритм для изображений с небольшим количеством цветов: деловая и научная графика. Применяется в форматах PCX, TIFF, BMP. На его принципах и комбинациях основываются более эффективные и сложные алгоритмы.

2. Алгоритм Лемпеля—Зива—Велча (Lempel—Ziv—Welch, LZW). Идея алгоритма LZW в том, что со входного потока последовательно считываются символы, далее в созданной таблице проверяются строки. Если данная строка имеется, то следующий символ считывается, а если строки нет, тогда в поток записывается код для предыдущей найденной строки, строка вносится в таблицу. В настоящий момент алгоритм применяют во многих известных программах сжатия данных — ZIP, ARJ, LHA, а также в файлах формата TIFF, PDF, GIF, PostScript и др.

3. Кодирование Хоффмана. В данном случае также применяется кодирование повторяющихся данных, где для кодирования часто повторяющихся последовательностей используют коды меньшей длины, в отличие от более редких последовательностей. Словарь кодов — это двоичное дерево, где редко встречающиеся повторяющиеся цепочки располагаются дальше от корня дерева. Тут номера веток от корня до самой цепочки и представляют собой код последовательности. В XXI в. этот алгоритм почти не применяется в чистом виде, но используется в файлах PNG, JPEG [1].

Алгоритмы сжатия с потерями.

1. Алгоритм JPEG (Joint Photographic Expert Group). В отличие от других методов сжатия, JPEG не является единым алгоритмом, а представляет собой набор методов. Схема JPEG была специально разработана для сжатия цветных и полутоновых многоградационных изображений (фотографий, телевизионных заставок, другой сложной графики), в которых различия между соседними пикселями незначительны. Алгоритм JPEG обеспечивает высокий коэффициент сжатия. Бывают ситуации, в которых алгоритм создает «ореол» вокруг резких вертикальных и горизонтальных границ в изображении. При слишком высокой степени сжатия изображение делится на блоки 8×8 пикселей. Поддерживается алгоритм JPEG в форматах Quick Time, PostScript Level 2, Tiff 6.0.

Алгоритм JPEG используется там, где появляется необходимость хранить фотоизображения: полиграфии, в цифровых фотоаппаратах, в Интернете и т. д. Он занимает видное место в системах мультимедиа. Этот алгоритм не применяется для сжатия изображений при многоэтапной обработке, потому что искажения будут внесены в изображения при каждом этапе сохранения промежуточных результатов обработки. Для сжатия астрономических или медицинских изображений данный алгоритм не подходит [1].

2. Алгоритм JPEG-2000. Он использует технологию вейвлет-преобразования, которая основывается на представлении сигнала в виде суперпозиции базовых функций — волновых пакетов. Таким образом, изображение не только станет более четким и гладким, но и размер файла по сравнению с JPEG при таком же качестве уменьшится. Из-за применения вейвлетов, изображения в данном формате при высоких степенях сжатия устраняются недостатки более ранней версии. JPEG-2000 применяется для цифровых охранных систем, а также в разных алгоритмах распознавания и в биометрии. JPEG-2000 можно использовать для создания изображения глубины цвета в 48 бит. Широкое распространение данного алгоритма способствует введению инновационных технологий и приложений для работы с изображениями [1].

3. Алгоритм фрактального сжатия изображения. Различные методы сжатия изображений основываются на устранении тех или иных форм избыточности, в частности, фрактальные методы рассматривают самоподобие как источник избыточности. Считается, что самоподобие является свойством почти всех природных объектов и их изображений, следовательно, устранение этой формы избыточности может значительно уменьшить объем данных, необходимых для описания природного объекта или его изображения.

Фрактал — это структура, выделенная при анализе изображения и обладающая схожей формой независимо от ее размеров. Например, в изображении кроны дерева фрактал — изображение листа. Фрактальное сжатие изображений основано на гипотезе, согласно которой в любом изображении можно обнаружить локальное самоподобие различных его частей.

При фрактальном сжатии изображение представляется в более компактной форме — с помощью коэффициентов системы итерируемых функций (IFS). IFS представляет собой набор трехмерных аффинных преобразований, переводящих одно изображение в другое. Преобразованию подвергаются точки в трехмерном пространстве (x -координата, y -координата, яркость). Фактически фрактальная компрессия — это поиск самоподобных областей в изображении и определение для них параметров аффинных преобразований.

Алгоритм фрактального сжатия несимметричен по времени — на сжатие изображения требуется примерно в 1 000—10 000 раз больше времени, чем на распаковку. Это объясняется большими затратами времени на поиск в изображении подобных областей. Алгоритм ориентирован на полноцветные изображения и изображения в градациях серого цвета, без резких переходов цветов. Фрактальное сжатие реализовано в формате FIF [2].

В настоящий момент фрактальные методы используются для приложений архивирования, например, цифровые энциклопедии, которым кодирование требуется один раз, а декодирование — многократное количество раз. Фрактальное сжатие применяется в ряде узкоспециализированных задач, таких как передача изображений со спутников. В медицине рентгеновские снимки, обработанные с помощью фрактальных алгоритмов, дают не только более качественную картинку, но и более качественную диагностику [1].

4. Рекурсивный (волновой) алгоритм (wavelet). Данный вид архивации используется очень давно и происходит из идеи применения когерентности областей. Алгоритм ориентирован на черно-белые

и цветные изображения с плавными переходами. Идеально подходит для иллюстраций типа рентгеновских снимков. Если задается слишком большой коэффициент, то на резких границах, а именно приходящихся на диагонали, появляется «лестничный эффект» — ступеньки разного размера в несколько пикселей, а также яркости. Идея алгоритма заключается в том, что в файл сохраняется разница чисел между средними значениями соседних блоков в изображении, которая обычно принимает значения, близкие к 0.

Заключение. Выбор того или иного метода зависит от области, где будут применяться сжатые изображения, и от характеристик этих изображений [2]. Можно отметить, что каждый из методов находит свое место в узкоспециализированных областях. Каждый алгоритм имеет свои достоинства и недостатки, которые не существенны с точки зрения их использования. На сегодня устаревают алгоритмы, а также виды информации, на которые они применимы. Популярные алгоритмы не всегда эффективны на новых типах данных, что делает актуальной проблему синтеза новых алгоритмов. Поэтому будущее за новыми алгоритмами с высокими требованиями к ресурсам и все более и более высокой степенью сжатия [1].

Список цитируемых источников

1. Герасимова, В. В. Существующие методы сжатия изображения и их перспективы использования // В. В. Герасимова // Молодежный научный форум: технические и математические науки : сб. ст. по материалам XL Междунар. студенч. науч.-практ. конф. — № 11 (40). — С. 61—65.
2. Туликова, М. С. Методы и алгоритмы сжатия графической информации [Электронный ресурс] // М. С. Туликова // Науч.-техн. вестн. информ. технологий, механики и оптики. — 2006. — № 29. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-i-algoritmy-szhatiya-graficheskoy-informatsii>. — Дата доступа: 29.04.2019.

УДК 004.415.2

А. А. Кочубей

Белорусский государственный университет, Минск

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ДОКУМЕНТИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Введение. Современные требования к качеству программ определяют необходимость документирования любых видов работ при их создании [1] поскольку: документы являются средством коммуникации между всеми участниками процесса разработки программного обеспечения (далее — ПО); в документах закрепляются обязанности и полномочия каждого участника процесса разработки; документы выступают в качестве контрольных пунктов, позволяющих контролировать ход разработки и отражающих положение дел; для пользователя документация выполняет обучающую и справочную функции.

Безусловно, документация облегчает обмен информацией, но в то же время большое количество создаваемой документации оказывает своеобразную нагрузку на участников процесса разработки.

Основная часть. В исследовании использована группа общенаучных методов. Из указанной группы методов были использованы: общелогическая (в виде классификации, обобщения, анализа, синтеза) и эмпирическая (в виде сравнения) группы.

Классификация использовалась при создании групп использованных источников и литературы исследования по тематике и направлениям.

Обобщение было использовано при формулировке выводов на основании анализа определенных документов.

Анализ был применен при рассмотрении всей базы нормативных правовых актов (НПА) и технических нормативных правовых актов (далее — ТНПА), выделении отдельных актуальных и соответствующих теме НПА и ТНПА, определении содержащихся в них документов.

Метод синтеза использовался также для формулировки выводов, для создания общей картины произведенного исследования.

Сравнение использовалось при сравнении конкретных стандартов для определения сходства или различия содержащихся в них документов.

Графическая систематизация источников исследования представлена на рисунке 1.

На основании анализа ТНПА, отраженных в достаточно большом количестве, можно сделать вывод, что они содержат требования к ПО не только общего, но и специального характера, определяют стадии жизненного цикла (ЖЦ) ПО, составляющие этих стадий в виде отдельных работ и требования как к работам, так и стадиям в целом.

НПА же, в свою очередь, регламентируют общие вопросы, определяя только основные моменты (закрепление субъектов, их прав и обязанностей, трактовки связанных с данной тематикой терминов и т. д.).

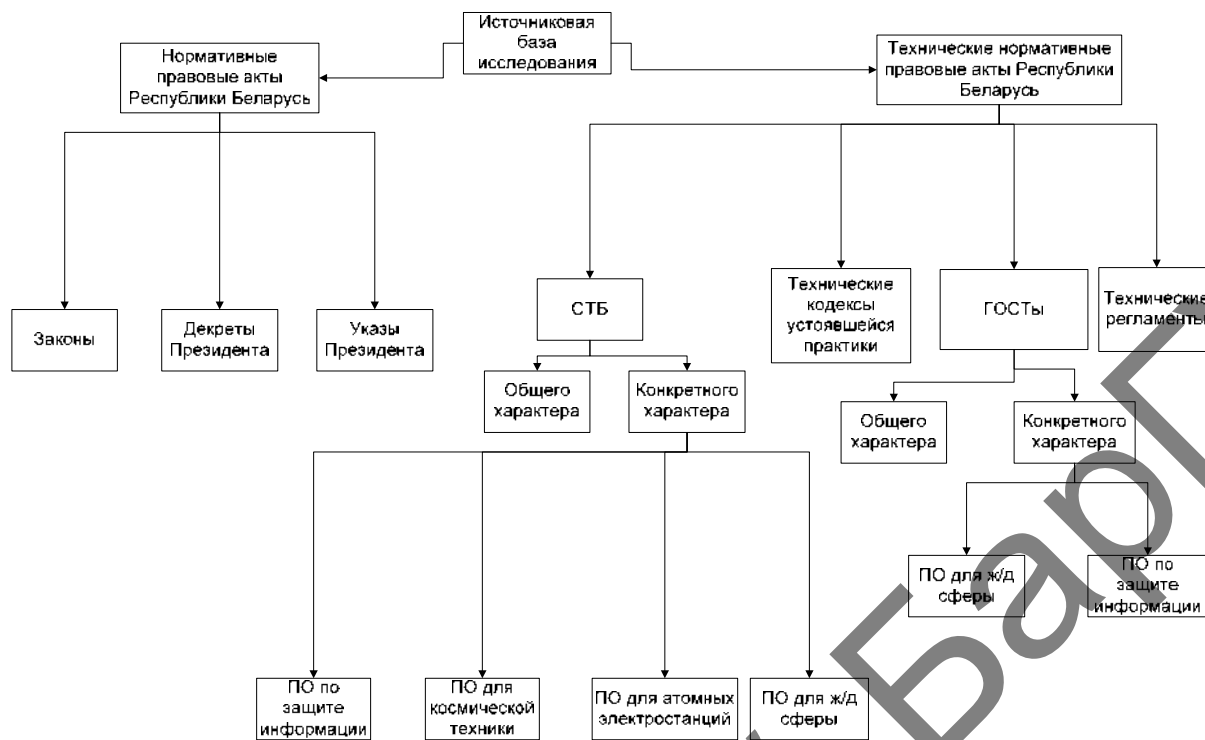


Рисунок 1 — Систематизация использованных источников

Примечание. Собственная разработка.

Из источников только ТНПА определяют состав документов для стадий ЖЦ ПО и по большей части только документы для конкретных стадий.

Работа «поставка» [2] регламентирована только в документах «договор» или «соглашение».

Наиболее широко из всех стадий задокументирована разработка, которая состоит из большего числа составляющих (задач), чем другие работы [2].

Для данной стадии большинство стандартов определяют спецификацию или техническое задание. Тем не менее также присутствуют и технические условия, контрольные примеры, технические требования, акты, инструкции, отчеты, протоколы и т. д.

В работе «эксплуатация» [2] по большей части присутствуют акты и отчеты, тем не менее в зависимости от направленности ТНПА создаются также спецификация, программа и методика, протокол, план.

Для работы «сопровождение» [2] характерны: заявка, протокол, программа, отчет, соглашение, спецификация, запрос, предложение, договор.

Наиболее распространенными документами в ходе данной работы являются отчеты, заявки, протоколы. Тем не менее в зависимости от их специфики в стандартах упоминаются: предложение, договор, запрос, спецификация, соглашение, программа.

Одной из наиболее документированных работ является и «управление» [2], в ходе которого оформляются такие документы, как план, график, спецификация, стратегия, протокол, политика, инструкция, рекомендация, программа, приказ.

Для стандартов общего характера характерны документы [2; 4]: протокол, политика, инструкция, рекомендация, отчет, требования, программа, график. Среди специализированных ТНПА [6; 7] создаются следующие документы: поддержка ЖЦ, стратегия, спецификация, график.

Для работы «создание инфраструктуры» [2] характерно только создание соответствующего плана.

В ходе работы «усовершенствовании» [2] оформляются: свидетельство (ТНПА специализированного характера), отчет, требования, программа, график (ТНПА общего характера [2; 4]).

В работе «обучение» [2] документы выделяют только специализированные стандарты: программа, отчет и свидетельство.

Для работы «документирование» [2] характерны: ведомость, перечень, формуляр, заключение, отчет.

В ходе работы «управление конфигурацией» [2] оформляются: протокол, отчет, акт, журнал.

Работа «обеспечение качества» [2] содержит следующие документы: декларация, заявление, договор, заявка, сертификат (специализированные ТНПА [6; 7]), соглашение (ТНПА общего характера [4]).

Стадия «верификация» [2] содержит только документы: отчет (содержится как в ТНПА общего [4], так и специального характера [6]) и протокол (определяется только в специализированных ТНПА [6]).

Работа «аттестация» [2] документируется только в ТНПА специализированного характера: протокол, отчет, сертификат, декларация, соглашение, договор, заявление, заявка, сертификат.

Для стадий «совместный анализ» [2], «аудит» [2], «решение проблем» [2] стандартами составляются только отчеты.

Что касается пользовательской документации, то существуют различные ее названия: документация программного продукта, рабочая документация и эксплуатационная документация (встречается чаще всего среди специализированных ТНПА [6; 7]).

Среди конкретных видов документов ТНПА преимущественно уделяют внимание различного рода руководствам (в наибольшей степени пользователя). В ТНПА по защите информации [3; 7] отдельно упомянуты руководства администратора, что подчеркивает необходимость создания отдельных руководств для разных групп пользователей. Также пользовательская документация не ограничивается одними лишь руководствами и может также включать помимо различных вкладышей, буклетов, этикеток (которые определяются преимущественно специализированными стандартами на пользовательскую документацию [5]), правила (характерно для ТНПА по защите информации [3; 7]), формуляр, паспорт и т. д.

Заключение. Несмотря на большое количество ТНПА, в них практически не встречается примерных форм документов, что впоследствии может привести к неоправданным затратам при их создании. Ввиду этого необходимо произвести унификацию документов и разработать на основе унифицированных документов альбомы форм для ТНПА разного характера.

Список цитируемых источников

1. Информационные технологии. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению : СТБ 9126-2003. — Введ. 01.11.2003. — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2003. — 16 с.
2. Информационные технологии. Процессы жизненного цикла программных средств : СТБ ИСО/МЭК 12207-2003. — Введ. 01.11.2003. — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2003. — 52 с.
3. Информационные технологии. Средства защиты информации. Информационная безопасность = Информацийныя тэхналогіі. Сродкі аховы інфармацыі. Інфармацыйная бяспека : ТР 2013/027/ВУ. — Введ. 01.01.14. — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. — 9 с.
4. Разработка программных средств. Руководство по применению СТБ ИСО 9001-2001 для программных средств : СТБ ИСО/МЭК 90003-2007. — Введ. 01.02.2008. — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. — 56 с.
5. Системы обработки информации. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов : ГОСТ ИСО 9127-2002. — Введ. 01.11.2003. — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2003. — 18 с.
6. Средства и системы управления железнодорожным тяговым подвижным составом. Требования к программному обеспечению : ГОСТ 34009-2016. — Введ. 01.09.2018. — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2018. — 20 с.
7. Информационные технологии и безопасность. Требования безопасности к программным средствам криптографической защиты информации : СТБ 34.101.27-2011. — Введ. 01.03.2012. — Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. — 34 с.

УДК 004.93

В. А. Ложенков, О. И. Наранович, А. В. Шах

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ РАБОЧЕГО ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Введение. Проблема идентификации личности по изображению лица является одним из приоритетных направлений развития биометрических систем. Технология идентификации на основе изображения лица признана наиболее приемлемой для массового применения, так как она не требует физического контакта с устройством, ненавязчива, естественна и в потенциале может обладать высокой надежностью. Кроме того, такой подход выгоден и по той причине, что может использоваться незаметно для окружающих в местах массового скопления людей. Автоматизированная идентификация человека является частью современного машинного обучения и компьютерного зрения, а распознавание пола является одной из подзадач идентификации человека [1].

Основная часть. В настоящее время проблема усиления обеспечения безопасности на пропускных пунктах остается актуальной для многих предприятий. Решение данной проблемы нами было ранее рассмотрено на основе исследования распознавания лиц и эмоций с использованием нейронных сетей [2; 3] и бинокулярной стерео-реконструкции поверхности лица [4].

В данной работе представлено разработанное программное обеспечение, которое выполняет следующие функции: распознавание сотрудников на пропускном пункте; введение отчетности посещаемости; возможность добавления новых сотрудников; редактирование информации о сотрудниках; система авторизации для допуска к программе; пометка о появлении посторонних на территории пропускного пункта; сортировка данных о посещениях по различным атрибутам.

Для реализации соответствующей функциональности были использованы следующие технологии:

- 1) Python — высокоуровневый язык программирования общего назначения, ориентированный на повышение производительности разработчика и читаемости кода;
- 2) OpenCV — библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом;
- 3) PySide — привязка языка Python к инструментарию Qt, совместимая на уровне API с PyQt;
- 4) MySQL — свободная реляционная система управления базами данных;
- 5) Dlib — библиотека, включающая в себя несколько реализаций SVM, несколько реализаций нейронных сетей, подборку функций матричной геометрии, подборку алгоритмов градиентного спуска и др.;
- 6) Face_recognition — свободная в доступе библиотека, включающая набор интерфейсов и реализованных методов, основной причиной создания послужила упрощения использования инструментов реализованных в библиотеке Dlib;
- 7) Imutils — набор интерфейсов и методов, использующих библиотеку OpenCV .

Распознавание лица выполняется по следующему алгоритму:

- 1) захват изображения с камеры с помощью библиотеки OpenCV и модуля CV2;
- 2) изменения размера изображения для оптимизации дальнейших вычислений, которые будут проводится над изображением, реализованные с использованием библиотеки Imutils;
- 3) преобразования изображения из цветного в черно-белое, также для оптимизации и приведения к нужному виду при использовании алгоритмов распознавания с использованием Imutils;
- 4) для нахождения лица на изображениях используется методика распознавания объектов под названием «гистограмма направленных градиентов», алгоритмы которой реализованы в библиотеке Dlib;
- 5) в качестве алгоритма непосредственного определения личности обнаруженного лица на обработанном изображении используется метод опорных векторов;
- 6) отрисовка прямоугольной фигуры на изображении для наглядного отображения личности человека, основной функционал для данной задачи находится в модуле CV2 [2].

На рисунке 1 представлена структура проекта.

Значительную часть в пользовательском приложении играет графический интерфейс, данный элемент берёт на себя задачу упрощения использования разрабатываемого продукта для пользователей. В качестве основных инструментов реализации графического интерфейса используются основные модули библиотеки PyQt, но мы используем реализацию данной библиотеки посредством непосредственной привязки данного инструментария к языку Python и её реализации в виде PySide. Библиотека PySide распространяется по лицензии LGPL (GNU Lesser General Public License), что позволяет использовать её в закрытых коммерческих организациях, отлично подходит для закрытости общего способа реализации функционала программного обеспечения.

На рисунке 2 представлен интерфейс приложения.

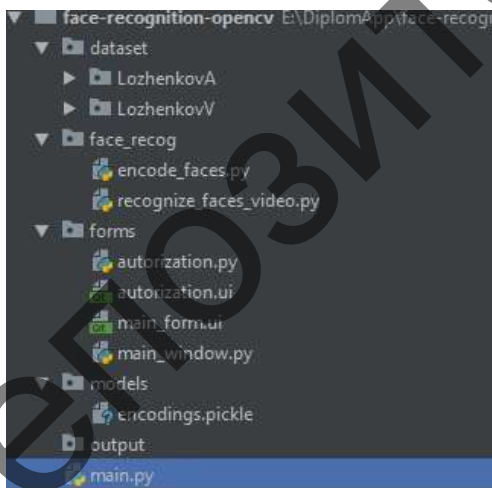


Рисунок 1 — Структура проекта

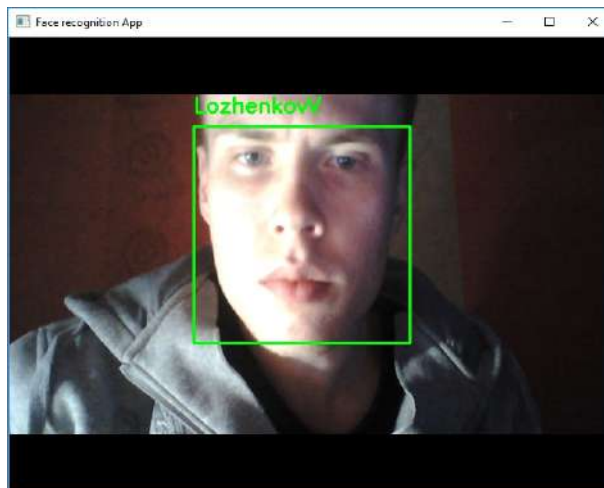


Рисунок 2 — Интерфейс приложения

Заключение. Систему верификации личности для обеспечения безопасности планируется применять в следующих направлениях:

- 1) обеспечение безопасности и помощь, а иногда полная автоматизация на контрольно-пропускных пунктах. В данной ситуации система раскрывается как самостоятельный контролирующий функционал, разрешая проход или блокируя его для персонала, основываясь на результате сравнения биометрических показателей человека с эталоном, хранящимся в базе данных;

2) отслеживание перемещения сотрудников или посетителей по объекту в режиме реального времени. Для использования данной системы необходимо обеспечение помещения камерами видеонаблюдения. Однако стоит отметить, что в зданиях, где требуется слежение за перемещением посетителей, в большинстве случаев уже установлена система видеонаблюдения, поэтому внедрение модуля отслеживания перемещения не потребует кардинальной модификации.

Список цитируемых источников

1. *Шах, А. В.* Информационная система таргетирования рекламных роликов по гендерному признаку / А. В. Шах // Вестн. ГГТУ им. П. О. Сухого. — 2018. — № 3. — С. 66—73.
2. *Калоша, А. Л.* Детектирование лиц и ключевых точек лица людей с применением нейронных сетей / А. Л. Калоша, А. В. Шах // Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях : материалы XX Респ. науч. конф. студентов и аспирантов (Гомель, 20—22 марта 2017 г.) : в 2 ч. — Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. — С. 57.
3. *Калоша, А. Л.* Распознавание лиц и эмоций с использованием нейронных сетей / А. Л. Калоша, О. И. Наранович // Содружество наук. Барановичи-2017 : материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, 19—20 мая 2017 г., г. Барановичи, Респ. Беларусь : в 3 кн. / редкол.: В. В. Климук (гл. ред.) [и др.]. — Барановичи : БарГУ, 2017. — Кн. 2. — С. 90—92.
4. *Сандруцкий, Д. И.* Верификация личности на основе бинокулярной стерео-реконструкции поверхности лица / Д. И. Сандруцкий, О. И. Наранович // Universum : Технические науки. — 2018. — № 6 (51).

УДК 004.657

В. А. Лукьянов, Д. А. Яроцкий, А. И. Калько

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ МАНИПУЛИРОВАНИЯ БАЗОЙ ДАННЫХ СТАНЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Введение. Информационные ресурсы являются неотъемлемой частью современной жизни человека. На протяжении истории человек собирал и систематизировал информацию, ведь владеющий информацией может многого достичь. Однако со временем информации начинало становиться так много, что появился вопрос об её систематизации. В этот момент появилось понятие базы данных. База данных — это структура, предназначенная для хранения, обработки и изменения различной информации. Это понятие тесно связано с понятием «система управления базами данных» (СУБД) [1]. Данная система программных средств предназначена для создания новой базы данных, её удаления или наполнения данными. Появление баз данных и систем управления позволило производить быстрый поиск информации. Раньше это приходилось делать очень долго, так как необходимо было проверить огромное количество данных, расположенных в хаотичном порядке. Это занимало огромное количество времени. Теперь же поиск данных по запросу происходит за несколько секунд. Кроме того, базы данных в СУБД надежно защищены от несанкционированного доступа.

Сейчас базы данных являются неотъемлемой частью современной жизни. Каждая фирма имеет свою персональную базу данных. В них может храниться информация абсолютно любого рода. К примеру, информация о сотрудниках, такая как контактный телефон, домашний адрес. Кроме использования баз данных на предприятиях они применяются во всех сферах: здравоохранении, промышленности. Этот список можно продолжать очень долго [2].

Основная часть. Станция технического обслуживания (далее — СТО) — это организация, которая предоставляет населению или другим организациям различные виды услуг по ремонту (ремонт кузова, ходовой части, двигателя и другие виды ремонта) и техническому обслуживанию автомобилей (легковых и грузовых). СТО представляет собой комплекс сооружений и механизмов (подъемники, рихтовочные стенды, шиномонтажный станок, балансировка, стенд развала-схождения, установка для замены масла, промывки топливной системы, рихтовочное и покрасочно-сушильное оборудование, стенды и проверочники для диагностики электроцепей автомобиля), а также ручной и пневматический инструмент, собранные в одном месте для комплексного ремонта и обслуживания автомобилей.

Целью работы является создание программной системы, предназначенной для диспетчера СТО.

Достижение поставленной цели требует решения следующих задач: создание структуры базы данных; создание приложения для манипулирования базой данных; связывание базы данных с приложением; разработка запросов к базе данных.

Для реализации этих задач будем использовать встроенную в Microsoft Visual Studio 2012 СУБД SQL и Visual C# ADO.NET.

Microsoft Visual Studio 2012 — интегрированная среда разработки программного обеспечения для многих языков программирования, в частности C#, C++, разработанная компанией Microsoft. Данная среда позволяет разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms, а также веб-сайты, веб-приложения, веб-

службы как в родном, так и в управляемом коде для всех платформ, поддерживаемых Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, Xbox, Windows Phone .NET Compact Framework и Silverlight [3].

Для построения формы клиентского приложения была использована библиотека System.Windows.Forms. System.Windows.Forms — легкий инструментальный графического интерфейса пользователя, который включает в себя богатый набор виджетов. Он содержит пакет, позволяющий создавать компоненты графического интерфейса для ваших приложений.

Для связи приложения с базой данных была использована библиотека System.Data.SqlClient, Благодаря которой происходит обмен данными между базой и приложением [4].

Также при разработке данного научного проекта была использована библиотека Microsoft.Office.Interop.Word. Она позволяет передать информацию из приложения в Microsoft Office Word. Далее информация может быть распечатана в виде отчета на бумажном носителе.

Схема работы приложения заключается в следующем: при запуске приложение устанавливает соединение с базой данных. Занесение данных в базу либо их извлечение происходит посредством запросов, посылаемых приложением. База данных, получив запрос, обрабатывает его, выполняет и при необходимости возвращает данные приложению.

На главной форме пользователь может изменить фиксированные цены на услуги, которыми пользуются чаще всего, узнать автора приложения, а также перейти к базе данных, нажав на кнопку «Открыть».

Во вкладке «Клиенты» находятся лица, обращавшиеся на СТО. Вкладка «Автомобили» содержит в себе данные об автомобилях, находившихся или находящихся на ремонте. База действующих механиков находится во вкладке «Механики». В перечисленных вкладках присутствует возможность добавления новых записей, редактирования текущих и их удаления. Вкладка «Отчет» служит для выдачи информации о заказах на печать.

Во вкладке «Заказ» (рисунок 1) находятся все обращения клиентов на станцию. В данной вкладке имеется возможность выборки заказов, которые не были завершены либо находятся в процессе завершения. Также пользователь может удалить ненужный заказ либо сформировать новый, нажав на кнопку «Формирование заказа».

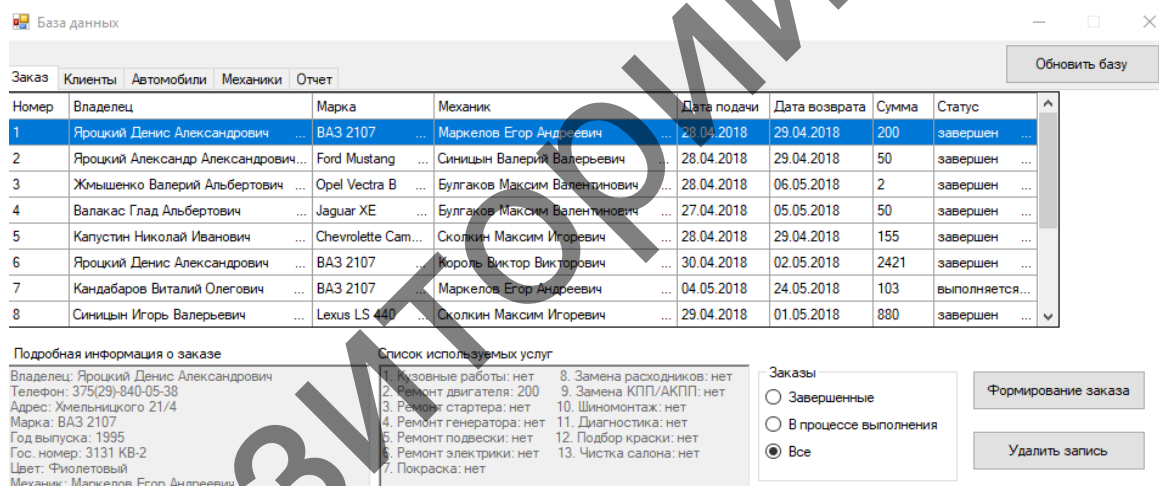


Рисунок 1 — Вкладка «Заказ»

В данном окне имеется возможность указать сумму каждой услуги для дальнейшего просчета итоговой стоимости работ программой, проставить даты подачи и возврата автомобиля, а также выбрать клиента, сам автомобиль и механика.

Вкладка «Отчет» позволит пользователю вывести на печать необходимую информацию.

Заключение. В ходе данного исследования было разработано приложение для работы с базой данных СТО. В результате этого были получены следующие результаты: разработано приложение на Visual Studio C#; в программе реализованы возможности просмотра, поиска, добавления, удаления записей; реализована возможность создания отчетов различных видов.

Данный программный продукт позволяет пользователям вести учет выполненных или выполняемых заказов.

Список цитируемых источников

1. Клиент-серверная архитектура: особенности взаимодействия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://fb.ru/article/101006>. — Дата доступа: 12.03.2019.
2. Шилдт, Г. С++. Руководство для начинающих / Г. Шилдт. — СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2015. — 712 с.
3. Корнелл, Г. С#. Библиотека профессионала / Г. Корнелл. — М.: Гелиос АРВ, 2012. — 813 с.
4. Язык программирования Java [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://metanit.com/java/tutorial>. — Дата доступа: 03.03.2019.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ SQUARES ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПАМЯТИ

Введение. Мы живем в мире, в котором на нас ежедневно обрушивается огромный поток информации. Объем как общих знаний о мире, так и по отдельным направлениям, специальностям возрос за последнее столетие в несколько, а то и в десятки раз. И этот объем постоянно увеличивается, пополняясь все большим количеством новой информации.

На сегодня в мире существует много различных методов тренировки внимания и памяти. Не каждому человеку природа подарила совершенную память, способную овладеть необходимой для него информацией. Один из способов развития памяти — это игры.

Основная часть. Разработка приложения является сложным и трудоемким процессом. Для достижения нашей цели мы изучили межплатформенную среду разработки компьютерных игр Unity, графический редактор Adobe Photoshop. Язык программирования был выбран C#, так как это довольно популярный язык программирования, а также среда разработки Unity позволяет использовать данный язык программирования для написания скриптов приложения [1].

Целью данного исследования является разработка игры SQUARES, которая помогает развить память.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: осуществить постановку задачи исходя из анализа предметной области; выполнить анализ инструментов и средств решения поставленной цели, обосновать выбор среды разработки приложения; разработать программный продукт; произвести полное тестирование программы; обосновать экономический эффект созданного продукта.

Основным элементом развития памяти является развитие внимательности, на основе этого нами было разработано данное приложение. Развитие внимательности должно происходить при помощи ограничения по времени на решение поставленной задачи. Задачи тем временем должны быть не очень сложными по своей структуре, но решение ее должно принимать разное ветвление. Окружающая среда не должна быть отвлекающей, чтобы мозг человека смог сконцентрироваться именно на поставленной задаче. Также был выбран неброский фиолетовый дизайн (рисунок 1).

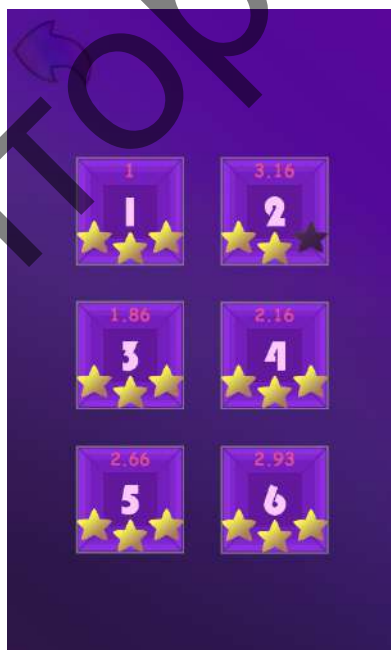


Рисунок 1 — Дизайн приложения SQUARES

Был использован минимализм, и все игровые объекты представлены квадратами, поэтому игра получила название SQUARES. Игрок может просмотреть время, которое ему понадобилось на выполнение поставленной задачи, и впоследствии улучшить его.

Приложение служит примером создания игровых объектов без физики, но с проработанной анимацией и логическими операциями над ними. Выбранная межплатформенная среда разработки Unity позволяет использовать импортируемую графику, благодаря чему приложения выглядят намного лучше, чем в аналогах. Разработка программы начинается с создания сцены главного меню, дальше создаётся сцена выбора уровней и сцена самого уровня. Игрок имеет шанс повторить попытку прохождения уровня, если не смог запомнить нужную комбинацию, так как прогресс его действий сохраняется. Готовое приложение представлено на рисунке 2.

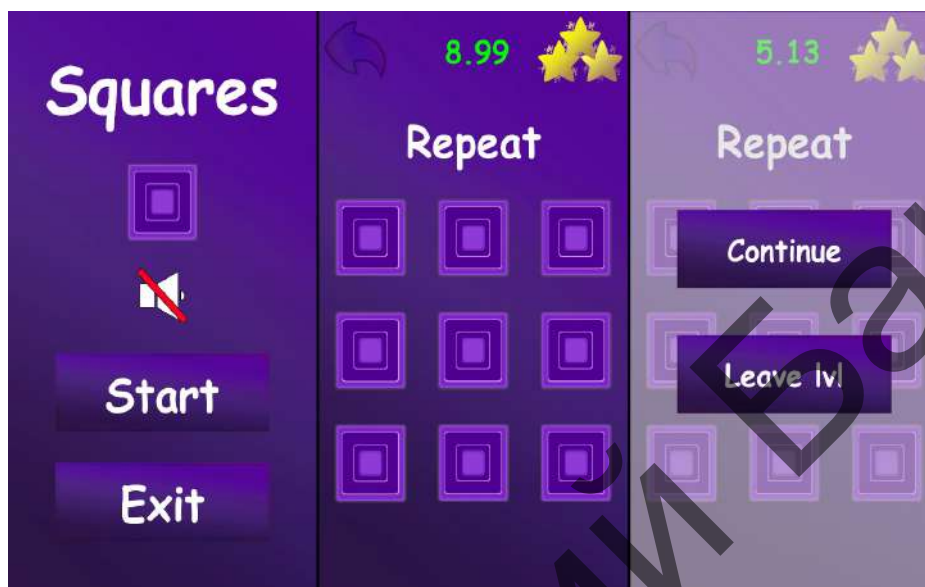


Рисунок 2 — Интерфейс приложения SQUARES

Заключение. Разработанное приложение полностью выполняет поставленную задачу по развитию памяти. Приложение имеет красивый и удобный интерфейс, плавный и интересный геймплей. В ходе разработки отлажены все ошибки и недоработки программы.

Список цитируемых источников

1. Хокинг, Дж. Unity в действии / Дж. Хокинг ; пер. с англ. И. Рузмайкиной. — СПб. : Питер, 2018. — 336 с.

УДК 004.932

А. В. Михновец, Д. С. Кислый, Г. М. Раковцы

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ШТРИХ-КОДОВ ДЛЯ КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Введение. Сегодня передача быстрой, достоверной, защищенной, экономичной информации далека от будущего, однако существует ряд технологий, позволяющих приблизить нас к этому критерию. И в 1948 г. Бернанд Силвер сделал первые шаги в разработке такой технологии, а именно штрих-код, использующийся сегодня во многих сферах торговли.

Основная часть. Существует множество способов кодирования информации в зависимости от безопасности и объемов хранимой информации. Все они существуют для того, чтобы быстро считывать какую-либо информацию при помощи сканирующего устройства. Рассмотрим самые используемые кодировки информации, а также основные отличия между ними.

Существует два способа кодирования информации: линейные и двумерные. Линейные (или, как их еще называют, полосовые коды), считывают информацию в одном направлении (по горизонтали). К ним

относят EAN-8 и EAN-13, состоящие из 8 и 13 цифр соответственно, Codabar, Code 128. EAN-8 и EAN-13 — штрих-коды, предназначенные для кодирования какого-либо товара. На сегодня эти два штрих-кода широко используются в сфере торговли для быстрого получения информации о том или ином товаре.

Codabar — усовершенствованный EAN-код, состоящий из 16 различных цифровых символов, с некоторыми дополнительными специальными символами (0..9 и - \$: / .), а также букв A, B, C и D, расположенных только в начале и в конце кода. Эти четыре буквы могут быть использованы для транспортировки дополнительной информации. Codabar имеет большой размер и четкое расположение, что облегчает сканирование даже при печати на стандартном принтере. Код также обеспечивает самоконтроль, что исключает ошибки при вводе в коде. В основном Codabar используется в медицинских целях.

Более усовершенствованным линейным штрих-кодом является Code 128, позволяющий перекодировать не только цифры, но и буквы латинского алфавита, а также специальные символы. Code 128 включает в себя GS1-128 (EAN-128), который предназначен для передачи информации о грузе между предприятиями. Он может содержать информацию о товаре, сроки годности, размеры, объем и др.

Второй способ кодирования информации (двухмерный) был разработан для кодирования большого объема информации. Считывание информации с таких кодов проводится в двух измерениях — по горизонтали и по вертикали. Они подразделяются на многоуровневые (наложены друг на друга несколько линейных штрих-кодов) и матричные (2D штрих-код), позволяющие перекодировать буквенно-цифровые и байтовые данные. В настоящее время создано множество версий двухмерных штрих-кодов: Aztec Code, Data Matrix, PDF417 и QR-код [1].

Aztec Code является одним из самых маленьких по размеру и безопасных двухмерных штрих-кодов. Уникальный шаблон поиска, расположенный в середине кода, помогает определять местоположение ячеек для декодирования кода. Они используются при отправке штрих-кода по факсу, поскольку могут решить многие проблемы с плохим разрешением или сканированием изображения.

Data Matrix — это тип двухмерного штрих-кода, состоящий из черно-белых массивов ячеек с квадратными или прямоугольными модулями. Длина закодированных данных зависит от количества ячеек в матрице. Матрица данных может содержать информацию от нескольких байтов до 1 556 байтов, в алфавитном порядке до 2 335 символов. Матрица данных содержит в десятки или даже сотни раз больше информации, чем стандартные штрих-коды.

Большие объемы текста и данных могут храниться безопасно и недорого при использовании символики штрих-кода PDF417. Печатный символ состоит из нескольких линейных рядов сложенных кодовых слов. Каждое кодовое слово представляет 1 из 929 возможных значений из одного из трех разных кластеров (скоплений). Для каждой строки выбирается отдельный кластер, повторяющийся после каждых трех строк. Поскольку кодовые слова в каждом кластере уникальны, сканер может определить, из какой строки находится каждый кластер.

Самой популярной на сегодня кодировкой, применимой во многих сферах деятельности, является QR-код. Первоначально разработанный для оптимизации процессов в логистике автомобильной промышленности QR-код нашел свое применение в мобильном маркетинге благодаря широкому распространению смартфонов. Под QR понимается «быстрый ответ», что означает мгновенный доступ к информации, скрытой в коде. QR-коды сегодня популярны, потому что технология «с открытым исходным кодом» доступна для всех. Существенными преимуществами QR-кодов по сравнению с обычными штрих-кодами являются большая емкость данных текста (7 089 символов) и высокая отказоустойчивость. Существует множество версий QR-кодов (в зависимости от количества имеющихся модулей) от 1 (21 × 21 модулей) до версии 40 (177 × 177 модулей). Чем больше модулей в QR-коде, тем больше данных он может хранить.

Эти коды «быстрого ответа» могут содержать различные типы данных, в том числе текст, например короткие сообщения, URL-адреса веб-сайтов или видео, координаты на карте, номер телефона или текстовый контакт. QR-код может вместить в себя в 350 раз больше информации, чем традиционный штрих-код. Другим важным аспектом этой революционной идеи является простота его использования. На рисунке 1 представлены некоторые примеры QR-кода.

Помимо приложений для смартфонов, существует множество сайтов, посвященных созданию штрих-кодов с различными наборами функций. В большинстве случаев пользователь просто вводит информацию в соответствующие поля и сохраняет штрих-код в файл в формате JPG или PNG. Если вы хотите, чтобы QR-код выделялся среди остальных и был более привлекательным для глаз, вы можете настроить его. Существуют менеджеры QR-кодов, которые позволяют изменять цветовую схему QR-кода, использовать градиенты, округлять границы, чтобы он выглядел менее блочным. Например, на веб-сервисе qrcode.ru с помощью генератора можно создать QR-код, начиная от простого текста (4 296 букв) и заканчивая ссылкой на сайт. Создадим код, используя имя и фамилию, например: конференция «Содружество наук. Барановичи-2019» Михновец А. В. Кислый Д. С. Руководитель — Раковцы Г. М.

Разработанное нами приложение в среде программирования Visual C# Express 2010 позволяет распознать QR-код в режиме реального времени, используя веб-камеру или камеру смартфона. Для работы с программой необходимо проверить доступ к сети Интернет. Затем выбрать в списке веб-камеру, с помощью которой будет определяться QR-код, и нажав кнопку «Начать» поднести наш код к сканирующему устройству. Через несколько секунд выдается текст, зашифрованный в коде (рисунок 2).



Рисунок 1 — Примеры QR-кода



Рисунок 2 — Пример распознавания QR-кода

Заключение. С применением штрих-кодов передача информации стала более быстрой, точной и защищенной, что позволяет снижать вероятность ошибок хранения данных, упрощать все процессы введения информации в автоматизированные системы, а также открывает потрясающие преимущества для любого рода хранимой информации.

Список цитируемых источников

1. Штриховый код [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: https://studref.com/321440/informatika/shtrih_kodirovanie. — Дата доступа: 24.04.2019.

УДК 378.16

А. В. Мурин, Е. М. Романович, О. Л. Бушейко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

MS POWERPOINT КАК СРЕДСТВО СОЗДАНИЯ РАЗВИВАЮЩИХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МУЛЬТИМЕДИАПРОДУКТОВ ДЛЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Введение. В современном мире информационные технологии значительно облегчают работу педагогов учреждений дошкольного образования. Информатизация дошкольного образования — это неизбежный процесс в современном обществе, так как дети рождаются в масштабной медиасреде. В учреждениях такого типа формируется новая образовательная среда, появляются высокотехнологичные информационные средства обучения и развития дошкольников (телевизоры, видеокамеры, мультимедийные ком-

пьютеры, проекторы, экраны, сенсорные интерактивные доски и др.); расширяется производство развивающих и образовательных мультимедиапродуктов для детей дошкольного возраста (компьютерные игры, электронные энциклопедии, мультфильмы, учебные видеофильмы и программы, сайты и др.); растёт интерес педагогов и специалистов дошкольного образования к таким технологиям и возможностям использования в своей профессиональной деятельности.

Основная часть. В последнее время к специалистам учреждений дошкольного образования предъявляются высокие требования: воспитатель должен владеть компьютером, составлять презентации и игры для детей. Для развития у детей устойчивого познавательного интереса к учению воспитатель должен сделать непосредственно образовательную деятельность интересной, насыщенной и занимательной. Материал должен содержать в себе элементы необычайного, удивительного, вызывающего интерес у дошкольников к учебному процессу и способствующего созданию положительной эмоциональной обстановки обучения, а также развитию мыслительных способностей [1]. Ещё К. Д. Ушинский заметил: «Детская природа требует наглядности». Сейчас это уже не схемы, таблицы и картинки, а более близкая детской природе игра, пусть даже и научно-познавательная. Современные компьютерные технологии предоставляют огромные возможности для развития процесса образования.

Использование мультимедийного сопровождения с помощью презентаций PowerPoint не является инновационной идеей, однако в большинстве случаев презентации представляют собой набор текстового и графического материалов, последовательно предлагаемых воспитанникам. Используемая анимация часто носит оформительский характер и иногда не только не способствует, но и мешает восприятию материала. Применение анимации для решения дидактических задач встречается значительно реже.

Игровые материалы, создаваемые в программном обеспечении MS PowerPoint, также возможно найти в сети Интернет, однако их количество не так велико, как хотелось бы, поэтому подобрать материал к теме занятия не всегда становится возможным, а для создания собственной игры не всегда хватает опыта воспитателей и педагогов.

Понятие “interactive” (inter между, меж; active от act действовать) в переводе с английского языка означает возможность активно взаимодействовать, вести беседу, диалог. Иными словами, интерактивная игра — это активный метод обучения, который организует процесс социального взаимодействия, на основании которого у участников (игроков) возникает некое «новое» знание и опыт, родившиеся непосредственно в ходе игрового процесса. Иными словами, интерактивная игра — это активная обучающая игра [2].

Роль воспитателя в интерактивной игре практически сводится к направлению деятельности детей на достижение поставленных целей и к разработке плана непосредственной образовательной деятельности. Главное в организации интерактивной игры с дошкольниками — создание условий для обретения значимого для них опыта социального поведения. Под интерактивной игрой мы понимаем не просто взаимодействие дошкольников друг с другом и педагогом, а совместно организованную познавательную деятельность социальной направленности. В такой игре дети не только узнают новое, но и учатся понимать себя и других, приобретают собственный опыт.

Разработанные в MS PowerPoint задания позволяют представить обучающий и развивающий материал как систему ярких опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке [3]. В этом случае задействуются различные каналы восприятия, что позволяет заложить информацию не только в фактографическом, но и в ассоциативном виде в память детей.

Заключение. Использование обучающих и интерактивных игр, созданных с помощью MS PowerPoint, имеют следующие преимущества:

- позволяют моделировать некоторые жизненные ситуации, которые нельзя или сложно увидеть в повседневной жизни;
- позволяют увеличить объём предлагаемого для ознакомления материала. Многие родители отмечают, что при этом значительно возрастает интерес детей к знаниям, повышается уровень познавательных возможностей;
- все родители замечают, как нравится детям многократно спрашивать об одном и том же, читать «по сто раз» одну и ту же сказку. Повторение программного материала у дошкольников должно проходить многократно. Любимую презентацию ребенок может запускать сам столько, сколько ему необходимо, может повторять вслед за автором слова, изучая их наизусть; удивлять взрослых объемом знаний, полученных самостоятельно;
- использование новых непривычных приёмов объяснения и закрепления в игровой форме повышает непринуждённое внимание детей, помогает развить тем самым произвольное;
- за счёт применения анимаций эффективно проходит усвоение материала, тренируется память, активно пополняется словарный запас, развивается воображение и творческие способности.

Список цитируемых источников

1. Комарова, Т. С. «Информационно-коммуникационные технологии в дошкольном образовании» / Т. С. Комарова, И. И. Комарова, А. В. Туликов. — М. : Мозаика-Синтез, 2011. — 179 с.
2. Современные технологии обучения дошкольников / авт.-сост. Е. В. Михеева. — Волгоград : Учитель, 2014. — 223 с.
3. Вренева, Е. С. Мультимедийные технологии / Е. С. Вренева // Дошк. воспитание. — 2012. — № 12. — С. 32—36.

РАБОТА С API ЯНДЕКС.ПЕРЕВОДЧИКОМ

Введение. Английский язык, который используется для передачи знаний, оказывает влияние на язык перевода и научное сообщество. Доминирующее положение английского академического рассуждения в издательской индустрии призывает искать все более новые и удобные подходы к осуществлению перевода. Сейчас большое количество пользователей пользуются онлайн-ресурсами для перевода, а для этого человеку необходимо открыть браузер, а уже потом в нем соответствующий сайт. В целях экономии времени было принято решение создать десктопное приложение для перевода текста с использованием API Яндекс.Переводчика.

Основная часть. Английский язык сегодня рассматривается как лингва франка XXI в. и играет главную роль в интернационализации научных знаний. Английский язык в условиях глобализации — это функциональный язык, используемый в качестве средства общения между носителями разных культур. Его господство в академическом дискурсе и в сфере обмена информацией очевидно. Это язык престижных конференций и журналов, передовых исследовательских проектов, которые реализуются в лабораториях, где работают команды ученых из разных стран. Он получает все более широкое распространение как инструмент обучения в университетах [1].

С помощью API можно получить доступ к онлайн-сервису машинного перевода Яндекса. Он поддерживает более 90 языков и умеет переводить отдельные слова и целые тексты. Этот API позволяет встроить Яндекс.Переводчик в мобильное приложение или веб-сервис для конечных пользователей. Или же переводить большие объёмы текста, например, техническую документацию.

Студенты и преподаватели довольно часто используют переводчики в своих целях, но для доступа к ним в университетской среде необходим пароль прокси-сервера. В целях сокращения данного этапа было принято встроить в приложение работу с прокси-сервером без ввода пароля.

Для разработки приложения использовалась среда Microsoft Visual Studio 2015 Community. Данная среда представляет собой интегрированное комплексное решение для рабочих групп любого размера с высокими требованиями к качеству и масштабированию, которым необходимы универсальные инструменты и службы для определения, создания и управления сложными корпоративными приложениями и решениями, предназначенными для полнофункциональных корпоративных платформ Microsoft, а также кроссплатформенных технологий [2].

С учётом предъявляемых требований для разработки проекта применяется язык высокого уровня C#. Для обеспечения максимальной интеграции приложения и СУБД использована платформа .NET Framework 4.5.2.

C# относится к семье языков с C-подобным синтаксисом, имеет статическую типизацию, поддерживает полиморфизм, перегрузку операторов (в том числе операторов явного и неявного приведения типа), делегаты, атрибуты, события, свойства, обобщённые типы и методы, итераторы, анонимные функции с поддержкой замыканий, LINQ, исключения, комментарии в формате XML [2].

Перед созданием приложения необходимо было получить API-ключ для работы с Яндекс.Переводчиком. Для этого достаточно иметь аккаунт на сайте Яндекс, перейти по ссылке <https://translate.yandex.ru/developers/keys> и сгенерировать свой собственный ключ. В отличие от подобных ресурсов, например Google Translate, Яндекс предоставляет доступ к своему API совершенно бесплатно и без ограничений.

После получения ключа было разработано приложение для перевода с русского языка на английский и наоборот. Приложение имеет достаточно понятный и дружелюбный пользовательский интерфейс, что позволяет любому пользователю с лёгкостью работать с данным приложением. Главное окно приложения представлено на рисунке 1.

После ввода текста в окно для перевода необходимо выбрать направление перевода: Rus-Eng (с русского на английский); Eng-Rus (с английского на русский).

Затем необходимо задать настройки прокси: без прокси, с прокси.

Далее необходимо нажать на кнопку «Перевести». Перевод будет получен в считанные секунды. Результат работы программы представлен на рисунках 2 и 3.

Заключение. В ходе исследования было спроектировано приложение, предназначенное для построения двунаправленного перевода текста. Изучены принципы работы с API Яндекс.Переводчиком. Были реализованы все части программного комплекса, проведено тестирование отдельных частей проекта, а также взаимодействие между ними.

Стоит отметить, что компьютерная программа используется в образовательных целях, однако пользователь должен владеть языком перевода, чтобы адекватно анализировать текст, дифференцировать и синтезировать отдельные фрагменты, выбирать языковые средства, наиболее соответствующие конкретной коммуникативной ситуации.

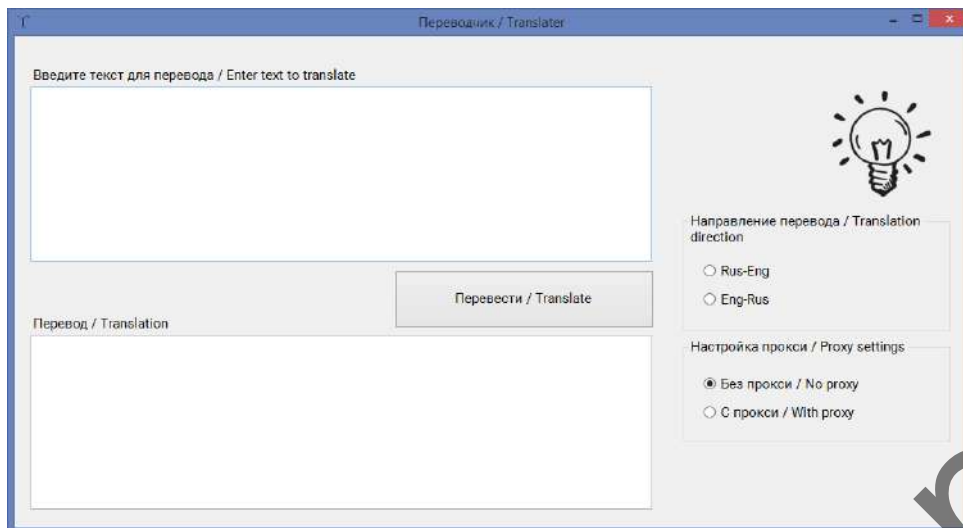


Рисунок 1 — Главное окно приложения

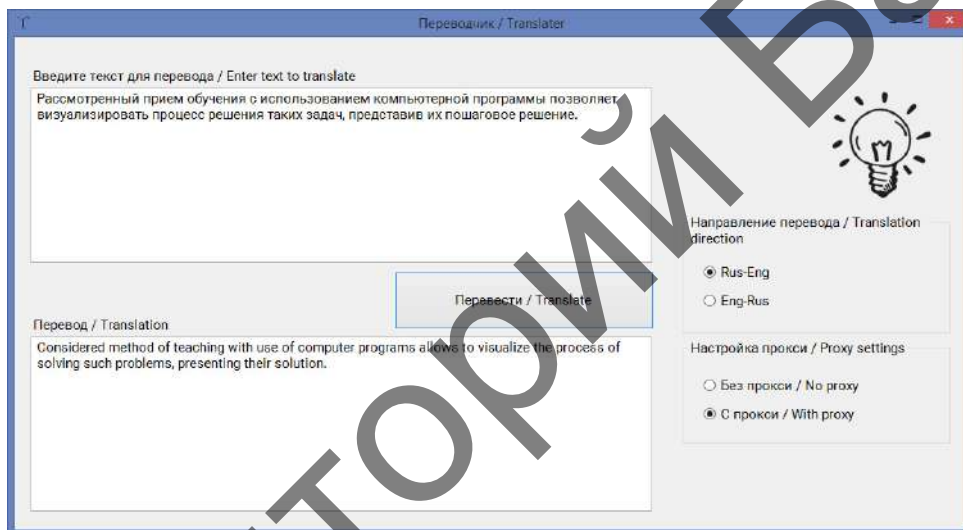


Рисунок 2 — Перевод с русского на английский

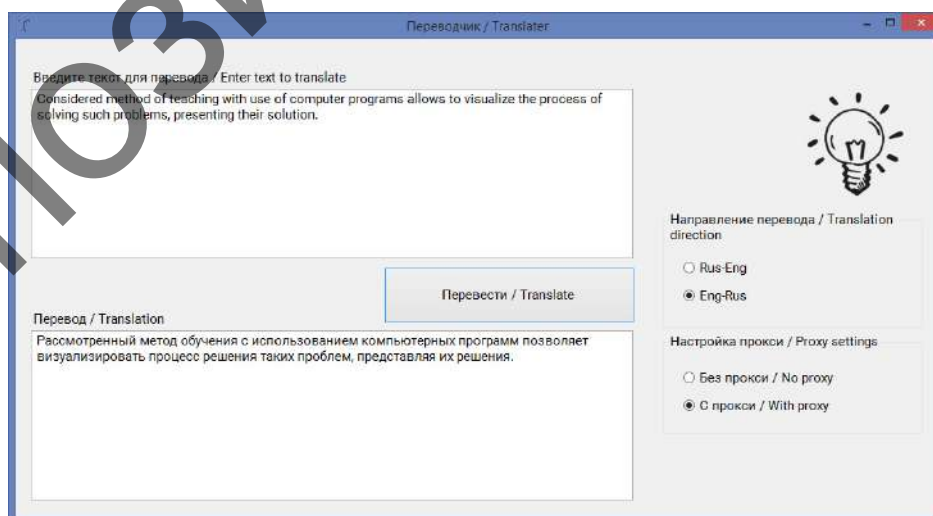


Рисунок 3 — Перевод с английского на русский

Список цитируемых источников

1. КиберЛенинка [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-perevoda-i-perevodchika-v-usloviyah-globalizatsii-znaniy>. — Дата доступа: 08.10.2018.
2. Бузук, А. Ю. Разработка системы прогнозирования вычислительной техники и периферийных устройств на предприятии / А. Ю. Бузук, Е. Г. Шаповик // Техника и технологии: инновации и качество : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., 18—19 дек. 2015 г., г. Барановичи, Респ. Беларусь / редкол.: А. В. Никишова (гл. ред.) [и др.]. — Барановичи : РИО БарГУ, 2015. — С. 70—71.

УДК 004.01

П. В. Савчук, М. Г. Филонович, Е. В. Соловей

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ОБЛАЧНОЕ ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЁТЕ

Введение. В данной работе рассматривается технология облачного хранения данных и перспективы использования в бухгалтерской сфере. Главной целью внедрения облачных технологий является возможность сделать бухгалтерский учёт максимально автоматизированным. Благодаря реализации представленных инноваций, появилась концепция, которая заключается в создании облака государственного хранения данных, включающих различные отрасли, в том числе и сферу бухгалтерского учета.

Основная часть. Вместе с развитием экономики и информационных технологий менялись формы и способы обслуживания бухгалтерского учета. В XXI в. информационные технологии сделали существенный скачок в своем развитии от однопользовательских программ без оконного интерфейса до сложных корпоративных ERP-систем, что способствовало переходу от общепринятого бумажного документирования до электронного. Одним из самых главных объектов на информационном рынке является облачная бухгалтерия, которая возникла в 2010—2011 гг., но уже успела завладеть вниманием многих предпринимателей по всему миру. Но несмотря на полученное признание, многие организации и их бухгалтерии не имеют представления о том, что такое облако, его возможности и преимущества, какой уровень защиты данных они предлагают, какие расходы на установку и обслуживание требуют. Поэтому так важно расширить деятельность по просвещению потенциальных пользователей, чтобы руководители предприятий были более уверены в своих действиях по внедрению и эксплуатации инновационных технологий в деятельности организации.

Квинтэссенция данной технологии состоит в том, что облако — это своего рода доступ при помощи Интернета, но не только. По описанию знаменитой консалтинговой компании “Gartner”: «Облачные вычисления — это стиль, при котором масштабируемые ИТ-ресурсы предоставляются внешним пользователям в качестве сервиса с помощью интернет-технологий». Ключевой замысел облачных технологий заключается в предоставлении всеобщего сетевого доступа к единому объединению вычислительных ресурсов посредством эксплуатации устройств и отдельно от местонахождения потребителя с наименьшими издержками. Кроме всего прочего облачным серверам безразлично, какое программное обеспечение использует пользователь. Единственным условием является быстрый и безопасный канал связи с Интернетом. Потребитель посредством использования интерфейса может активизировать ресурсы в то время, когда они нужны, и скрыть их, если необходимость их использовании отсутствует [1].

Методика использования вычислений на основе облачных технологий рассчитывает вероятность применения нескольких видов, которые можно разделить на общественные, частные, гибридные, публичные облака.

Общественное облако — вид облачной инфраструктуры, спроектированной для эксплуатации определенным сообществом потребителей, интегрированных одной задачей или назначением. Рассматриваемая категория информационных технологий способствует нахождению в объединенном владении, использовании и администрировании как одним, так и несколькими предприятиями общества.

Частное облако — это вид поддержки, основанный на автоматизированных облачных вычислениях, подразумевает образование инфраструктуры, рассчитанной на потребление одной организацией, содержащей несколько персональных потребителей.

Гибридное облако — это сочетание варьируется от двух и до нескольких дифференциальных облачных инфраструктур, взаимосвязанных между собой конкретными технологиями передачи информации и приложений.

Публичное облако — это определенная категория облака, применяемая в данной инфраструктуре, разработанная в целях беспрепятственного пользования неограниченного количества абонентов. Данное облако имеет возможность располагаться во владении, использовании и регулировании государственных, коммерческих и исследовательских организаций. По информации, предоставленной популярным журналом “Byte”, в промежутки времени с 2014 г. по 2018 г. количество пользователей, а соответственно, объём вычислений, осуществляемых в публичных облаках, увеличивается со скоростью 44 % в год [2].

Обслуживание в виде программного обеспечения, предназначенного для осуществления задач бухгалтерского учета на информационном рынке, характеризуется большим количеством предприятий.

Компания «Моё дело» одной из первых рассмотрела возможность применения облачных технологий в бухгалтерской сфере. Существуют параллельные идеи и у других фирм, таких как «БухСофт», «Инфин», «Инфо-Предприятие» и др. Позднее и одну из самых популярных ERP-систем — «1С:Бухгалтерия» разработчики смогли перенести в облако, назвав сервис «1С:Fresh», который в коммерческую эксплуатацию официально был запущен 17 мая 2012 г. [3].

Научные специалисты различают три основных вида серверов:

– платформа как услуга (Paas). Данный вид серверов предлагает потребителю средства для установления формируемых или полученных им программ, создаваемых с помощью употребления инструментов и языков программирования;

– инфраструктура как услуга (IaaS). Потребителю предоставляются знания о средствах, их хранения и других возможностях, посредством которых осуществляется произвольное программное обеспечение,

– программное обеспечение как услуга (SaaS). Представленный вид сервера дает возможность пользователю применять программное обеспечение, находящееся на удаленных серверах, эксплуатация которых осуществляется с помощью интернет-технологий. Таким образом, данный вид сервера убирает оплату за лицензирование преобразования программного обеспечения.

При использовании и развитии автоматизированного бухгалтерского учета наибольшую популярность приобрела технология программного обеспечения как услуги. Преимущества данного сервиса включают значительное уменьшение издержек на использование программного обеспечения на предприятии и скорость интеграции прикладных программ, доступ к которым применяется посредством обычного браузера. Пользователь SaaS-сервера имеет возможность использовать данную программу сразу после оплаты, что, в свою очередь является весьма выгодной в обстоятельствах быстро развивающегося малого и среднего бизнеса. Предприятия, кроме всего прочего, получают способности прогнозировать и регулировать расходы, временами погашая лишь тот объем лицензий, которые находятся в процессе производства [4].

Необходимость и преимущества использования облачного хранения данных при поддержке государства неоспоримы. Внедрение такого рода облака не только позволит перейти на новый уровень развития экономики в целом, но и обеспечит государству возможность производить контроль за всеми предприятиями. Аудит при использовании государственного облака позволит проводить контроль за предприятиями, находящимися в удаленных местностях, а также характеризуется более объективной оценкой, высокой скоростью и минимальными затратами. Использование такого рода облака дает возможность малым и средним предприятиям использовать облачные технологии, что позволит улучшить работу организаций и ускорит обработку и получение информации от различных источников.

В данный период времени облачные технологии совершили значительный скачок в своем развитии и регулируют все больше отраслей. Государственная политика Республики Беларусь оказала весомое значение для рассматриваемой технологии. В 2014 г. принят Указ Президента Республики Беларусь № 46 «Об использовании государственными органами и иными государственными организациями телекоммуникационных технологий», который регламентирует создание G-Cloud (государственного облака). Этот документ является первым инфраструктурным оператором beCloud, который, в свою очередь, представлен оператором республиканской платформы, использующейся на основе технологий облачных вычислений. В настоящее время beCloud уже реализует пилотный проект по миграции в облако информационных систем Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь. В ближайшее время все органы государственного управления и государственные организации будут использовать в своей работе облачные технологии за счет подключения их к республиканской платформе [5].

Заключение. Использование облачного хранения данных при осуществлении бухгалтерского учета открывает разнообразные возможности всем предприятиям независимо от их организационно-правовых форм и сферы деятельности. Основными преимуществами облачной бухгалтерии являются: высокая доступность, неограниченность используемых серверов, минимальные издержки на обслуживание.

Таким образом, можно предположить, что облачные технологии будут увеличивать свое влияние на информационном рынке при автоматизации бухгалтерского учета, а также расширять перспективы достижения положительного экономического влияния для предприятий, экономики и инфраструктуры в целом. Способности облачных технологий возможно усилить посредством государственной поддержки не только в бухгалтерской сфере. В частности, возможно усиление интеграции с государственными налоговыми органами и органами статистики, внедрение функций составления бухгалтерской и аналитической отчетности в соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности, а также создание новых видов облачных бухгалтерских программ, целиком интегрированных в сервисы кредитных учреждений.

Список цитируемых источников

1. *Топровер, О.* Десять вопросов об облачных вычислениях / О. Топровер // Мир ПК. — 2009. — № 12. — С. 70—72.
2. Облачные вычисления: статистика и прогнозы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?-ID=24720>. — Дата доступа: 24.04.2019.
3. *Широкова, Е. А.* Облачные технологии / Е. А. Широкова // Современные тенденции технических наук : материалы Междунар. науч. конф. (Уфа, октябрь 2011 г.). — Уфа : ЛЕТО, 2011. — С. 30—33.
4. *Рахимбердиев, А.* Облачная бухгалтерия на базе «1С» [Электронный ресурс] / А. Рахимбердиев. — Режим доступа: <http://www.audit-it.ru/>. — Дата доступа: 20.04.2019.
5. Официальный сайт ООО «1С» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.v8.1c.ru>. — Дата доступа: 25.04.2019.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАШИНОСТРОЕНИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Введение. Необходимость использования искусственного интеллекта (далее — ИИ) в сфере машиностроения Республики Беларусь обуславливается рядом причин. Одно из преимуществ введения ИИ в производственную сферу имеет огромные перспективы в развитии машиностроения и экономики страны. Искусственный интеллект — чрезвычайно широкое понятие, которое в первую очередь связано с представлением знаний, их извлечением и последующими манипуляциями над ними. На данный момент в мире широко используют системы ИИ. Они достаточно эффективно демонстрируют свои возможности во всех сферах человеческой деятельности. Особое положение ИИ занимает в промышленности. Использование ИИ в производстве привлекает пристальное внимание, поскольку это предполагает увеличение выпуска продукции и улучшение качества товара, также может повлиять на жизнь и экономику страны в целом. Его можно внедрить в различные сферы производства, но существенный вклад ИИ будет именно в машиностроении, так как именно машиностроение находится в основополагающем базисе развития промышленности. В Республике Беларусь в машиностроении использование систем ИИ практически не наблюдается, что является существенным недостатком развития промышленной отрасли.

Основная часть. Примером незавершенного ИИ являются экспертные системы, которые используются на многих предприятиях, но они не могут сравниться с настоящим ИИ. Искусственный интеллект способен на основе решенных ранее проблем и составленных отчетов сам принимать решения в ситуациях, которые не прописаны в его коде. Экспертные системы, в свою очередь, имеют ограниченную функциональность. Все решения и функции делаются на основе прописанных алгоритмов в коде программы. Нестандартные ситуации, которые не прописаны в коде, без вмешательства человеческого интеллекта не решаются. В данный момент экспертные системы применяются не только в отраслях машиностроения, но и в медицинской диагностике, диагностике неисправностей в механических и электрических устройствах и др. Например, в медицине ИИ особо ценится за способность обрабатывать, анализировать и сопоставлять большое количество данных. Он может дать не только совет врачу, но и определить предрасположенность к заболеванию на ранних этапах. В быту ИИ можно выделить в такие направления, как системы умных домов, задача разработок которых — максимально облегчить наш быт. Например, с утра ИИ сможет раздвинуть занавески, чтобы в спальню проник солнечный свет, разбудить вас с помощью радио и включить кофеварку, чтобы на завтрак вас уже ждал ароматный кофе [1]. И, разумеется, самый используемый пример ИИ — автоматический переводчик. Если раньше качество пропущенного через их среду текста было значительно ограниченным, то на текущий момент ситуация кардинально поменялась. Благодаря современным алгоритмам, которые учатся подбирать правильный перевод в зависимости от контекста, можно получить вполне читаемый и понятный текст. Примером таких переводчиков является Google Переводчик, который с помощью разработанных алгоритмов переводит целые предложения вместо слов по отдельности.

Вопрос в том, чтобы белорусское машиностроение было выведено на более высокий уровень развития и получило статус конкурентоспособного и прогрессивного статуса не только среди стран СНГ, но и среди развитых европейских государств. Производство — основа экономического развития страны. Чем больше будет произведено конкурентоспособной продукции, тем лучше будет развиваться экономика. Основная предпосылка развития — вывод машиностроения на новый качественный уровень, улучшение качества выпускаемой продукции, что скажется на развитии и благосостоянии общества. Использование новых методов производства становится современной необходимостью, является инновацией.

Если говорить об ИИ как о некотором универсальном инструменте, разуме, который сам управляет заводом, например, то до этого очень далеко. Однако если под ИИ иметь в виду технологические решения, которые на основе алгоритмов машинного и глубокого обучения смогут встроиться в технологические цепочки и выдавать результаты лучше и быстрее, чем человек, но под его контролем, то таких примеров уже достаточно [2].

Актуальность темы исследования введения ИИ в машиностроительную сферу базируется на необходимости качественного процесса реализации управления машиностроением и эффективного использования робототехники на производстве. Современные ученые не первый год работают над созданием ИИ. В перспективе машины станут не только самостоятельно думать, но и принимать рациональное решение на основе заложенных в них алгоритмов. До нашего времени роботы могли выполнять исключительно запрограммированные человеком функции, однако сейчас ИИ при помощи самообучения научился выполнять более весомые и неординарные функции, которые способны частично заменить человека.

В Республике Беларусь инновационные технологии ИИ пока мало внедряются, в отличие от зарубежных стран, таких как Япония, Германия и др. Например, японские ученые Токио заявили о создании ИИ

в машиностроении. Их технология дает роботам возможность самостоятельно принять решения. Используемая технология построена на принципе функционирования мозга человека. Искусственный интеллект может благодаря этому получать, анализировать, обрабатывать информацию и пользоваться ею, самостоятельно принимать решения в незнакомой ситуации. Данные способности являются имитацией человеческого интеллекта. Как и люди, ИИ может получать информацию с помощью входящих данных, разработанных на основе датчиков, которые моделируют работу зрительных, слуховых, сенсорных функций, а также из электронных носителей. Но в отличие от человеческого интеллекта ИИ сможет получать огромные массивы данных, а значит запоминать и использовать её больше. США является одной из стран, которая активно использует ИИ в различных сферах деятельности. Почти в каждой отрасли применяют экспертные базы данных для решения разноплановых проблем. Благодаря использованию ИИ США сейчас является лидером в машиностроении, и многие корпорации внутри страны пытаются внедрить для повышения качества производимой продукции. Одной из таких корпораций является компания FORD. Эта компания всегда была лидером производства и, пытаясь отстоять своё лидерство, сделала инвестиции в Argo AI [3]. Это позволило компании не только сохранить лидерство, но и поставить рекорды в машиностроительном производстве, что хорошо сказывается на репутации ИИ для дальнейшего использования и совершенствования. Так же это позволило повысить качество выпускаемой продукции и стать примером для иных компаний, которые желают освоить и внедрить ИИ в собственное производство.

Заключение. Исходя из общего положения и опираясь на совокупность всех ранее вышперечисленных и упомянутых фактов, можно говорить о том, что введение ИИ в машиностроении необходимо для автоматизации человеческого труда и подмены его машинным трудом, уменьшения финансовых затрат, а также экономии временного ресурса. Что касается Республики Беларусь, то было бы удобно использовать систему ИИ для контроля работы станков или отдельно взятых отраслей, где бы консолидировалась информация или выдавался отчет-рекомендация по решению той или иной проблемы в работе. Это позволило бы устранить большое количество недочетов не только в машиностроении, но и в других отраслях промышленности.

Список цитируемых источников

1. Антимонов, А. М. Основы технологии машиностроения : учебник / А. М. Антимонов. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 176 с.
2. Краснопевцева, И. В. Экономика и управление машиностроительным производством : учеб.-метод. пособие / И. В. Краснопевцева, Н. В. Зубкова. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2014. — 155 с.
3. Новиков В. Ю. Технология машиностроения : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. / В. Ю. Новиков, А. И. Ильянков. — 2-е изд., перераб. — М. : Академия, 2012. — Ч. 1. — 352 с.

УДК 004.432

А. О. Сырокваш, Г. М. Раковцы, А. В. Шах

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ДОСТУПА И УЧЕТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Введение. В современных условиях совершенствования производства необходимо наличие на современных предприятиях новых технических систем, которые несут в себе различные свойства улучшения работоспособности и увеличения производительности труда работников. На сегодня перед руководителями предприятий стоит вопрос о поднятии производственного уровня на более высокую ступень.

Пристальное внимание в современном мире уделяется вопросу безопасности, будь то защита человеческой жизни, материальных ценностей или секретной информации. К одному из таких видов безопасности можно отнести систему контроля и управления доступа (СКУД), которая является важной частью систем безопасности почти любого предприятия. Современные СКУД позволяют не только контролировать возможность доступа как на предприятие в целом, так и в отдельные его помещения, но и контролировать рабочее время сотрудников. Поэтому было принято решение разработать аппаратно-программное средство «Автоматизированная система контроля доступа и учета рабочего времени на предприятии».

Основная часть. Предметной областью в данной исследовательской работе является деятельность предприятия «Сморгонские молочные продукты» филиал ОАО «Лидский молочно-консервный комбинат» по контролю и учету перемещения сотрудников по территории предприятия и формирование дальнейшей отчетности.

Автоматизированная проходная должна играть роль механизма ограничения доступа людей на территорию предприятия, а также на основе собранных статистических данных о перемещениях сотрудников через проходную формировать отчеты об отработанном рабочем времени.

Разработанное программное обеспечение выполняет следующие функции: добавление данных; редактирование и удаление данных; поиск данных; изменение параметров подключения к базе данных; сортировка данных; учет рабочего времени; контроль доступа с помощью карты-пропуска или в ручном режиме; разграничение прав доступа; исключение возможности повторного прохода по одному и тому же пропуску; осуществление контроля соединения с периферийным оборудованием.

Для разработки проекта была выбрана СУБД MySQL ввиду ее хорошей скорости работы, надежности, гибкости [1]. Средой разработки программного продукта была выбрана Microsoft Visual Studio Community 2017 на языке программирования C#. Для реализации передачи считывания карт доступа была выбрана аппаратно-программная платформа на базе Arduino UNO и бесконтактная плата-считыватель RFID-RC522.

Arduino UNO — это небольшая плата с собственным процессором и памятью. На плате также есть пара десятков контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы, магнитные дверные замки и вообще всё, что работает от электричества. В процессор Arduino можно загрузить программу, которая будет управлять всеми этими устройствами по заданному алгоритму. Программы для Arduino пишутся на обычном C++, дополненном простыми и понятными функциями для управления вводом/выводом на контактах [2]. Радиочастотная идентификация (RFID) — это технология бесконтактной идентификации объектов при помощи радиочастотного канала связи. Идентификация объектов производится по уникальному идентификатору, который имеет каждая электронная метка. Считыватель излучает электромагнитные волны определенной частоты. Метки отправляют в ответ информацию: идентификационный номер, данные памяти и пр.

Данная аппаратная платформа сообщается с компьютером через USB-порт. Схема подключения платы Arduino UNO и модулей RFID-RC522 представлена на рисунке 1.

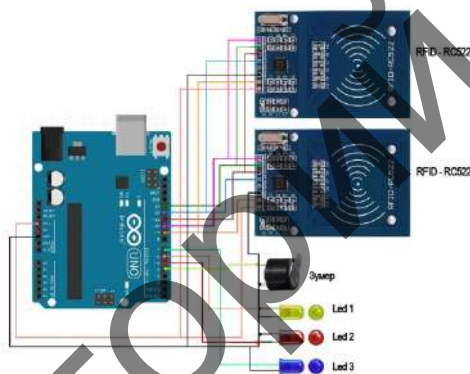


Рисунок 1 — Схема подключения платы Arduino UNO и модулей RFID-RC522

Центральная проходная оборудована электромеханическими турникетами. Управление проходами через турникеты осуществляется как в автоматическом, так и в полуавтоматическом и ручном режимах. Выбор режима осуществляется на программном уровне. Также установка считывателей возможна и на отдельно взятые помещения, в двери которых вмонтирован специальный электронный взрезной замок.

После запуска программы перед нами открывается главное окно приложения — раздел «Мониторинг» (рисунок 2).

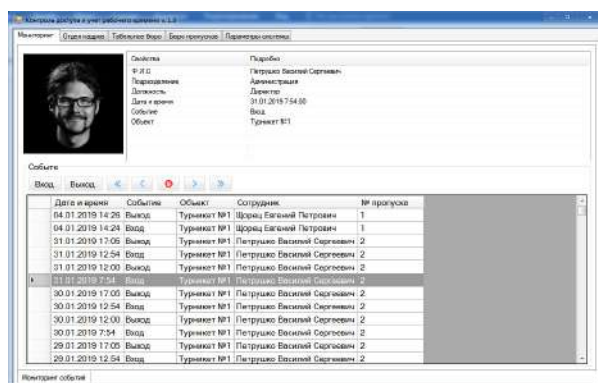


Рисунок 2 — Вид главного окна приложения

Режим работы «Мониторинг» предназначен для просмотра текущих событий от устройств, а также для ручного управления турникетом. Вид раздела «Мониторинг» разделен на два блока, первый отображает подробную информацию о событии при выборе соответствующей записи в таблице ниже; второй — это таблица событий, произошедших за последнее время. Эта группа содержит кнопки «Вход» и «Выход», которые позволяют в ручном режиме создавать события, касающиеся прохода сотрудника через проходную. Кнопки состояния турникета позволяют задавать режим пропуска турникета, такие как открыть влево постоянно, открыть влево один раз, запретить вход, открыть вправо один раз, открыть вправо постоянно. Кроме раздела «Мониторинг» на форме представлены разделы: «Отдел кадров», «Табельное бюро», «Бюро пропусков», «Параметры системы». Режим работы «Отдел кадров» предназначен для просмотра и редактирования следующих справочников: «Подразделения», «Категории», «Должности», «Сотрудники». Режим «Табельное бюро» служит для генерации табеля учета рабочего времени за определенный месяц. Раздел «Бюро пропусков» предназначен для хранения информации о выданных пропусках постоянных сотрудников выбранной организации. Данный раздел позволяет привязать карту доступа к определенному сотруднику и настроить режим доступа сотрудника на территорию предприятия, а также внести конкретного пользователя в стоп-лист. Раздел «Параметры системы» позволяет настроить систему на автоматический запуск сразу после старта Windows, а также установить порт, через который Arduino связывается с персональным компьютером.

Содержимое всех таблиц можно экспортировать в Excel. Для этого необходимо перейти в необходимый раздел и нажать кнопку экспорта.

Заключение. В результате проделанной работы была спроектирована и реализована автоматизированная система контроля доступа и учета рабочего времени сотрудников предприятия. С ее помощью можно в значительной мере облегчить и оптимизировать труд по охране предприятия и сократить расходы на содержание рабочего персонала. Фактически программно-аппаратный комплекс возлагает всю рутинную канцелярскую работу на себя, выполняя ее точно и своевременно, что позволяет экономить время.

С внедрением данной системы намного повышается дисциплина рабочего персонала. Это обстоятельство способствует повышению производительности работы предприятия. Однако благодаря особой конфигурации системы возможна установка другого распорядка рабочего времени.

Простота и скорость установки программного обеспечения позволяет развернуть программу на любом компьютере за несколько минут. Интуитивно понятный интерфейс программы будет понятен любому, кто впервые столкнется с ее использованием.

Список цитируемых источников

1. MySQL — система управления базами данных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://webcreator.ru/articles/mysql>. — Дата доступа: 10.05.2018.
2. Монк, С. Программируем в Arduino / С. Монк. — СПб.: Питер, 2015. — 150 с.

УДК 004.08

М. В. Якович, В. О. Курьян, Е. В. Соловей

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ХРАНИЛИЩА ДАННЫХ В БУХГАЛТЕРИИ

Введение. Хранилище данных — это совокупность программных и аппаратных инструментов, обеспечивающих надежное хранение больших объемов информации и позволяющих этими объемами манипулировать. Хранилище данных решает задачу крупных компаний по систематизации хранения цифровой информации. Так как данная система по причине выполнения большого количества функций имеет достаточно высокую цену, она является серьезной статьей расходов компании. Однако следует отметить, что хранилища данных дают организации такие преимущества, как максимально безопасное аккумулирование и резервирование данных, ускорение копирования информации, упрощение администрирования, повышение уровня производительности системы, обеспечение защиты информации, а также возможности для масштабируемости и бесперебойный доступ серверов к аппаратам хранения [1].

Актуальность данной темы состоит в том, что на территории республики не практикуется использование баз данных на государственных предприятиях. В данной статье мы изучили опыт и мнения специалистов Российской Федерации и Республики Украина, используя их для обоснования рациональности внедрения средств для государственных инвестиций в системы хранилищ данных на предприятия, находящиеся под государственным регулированием.

Основная часть. Благодаря данным преимуществам хранилище данных является современным средством оптимизации документооборота многих отраслей науки и техники, не исключая и экономику. В докладе руководителя отдела крупных проектов компании Intersoft Lab. Тимура Яковлева отмечалось, что технология хранилищ данных дает возможность решать множество видов задач по управлению банком, таких как контроллинг, консолидация бухгалтерской и управленческой отчетности, управление активами, пассивами, рисками, финансовое планирование, анализ клиентской базы и т. д. Также известно, что внедрение корпоративных хранилищ данных представляет собой достаточно трудоемкий и дорогостоящий процесс. Подтверждение этому мы можем найти во множестве примеров из мировой практики. Тем не менее существуют примеры, которые позволяют усомниться в мнении о том, что срок введения системы в эксплуатацию обязательно должен быть продолжительным: например, опыт внедрения системы «Контур Корпорация», которое удалось выполнить за 2,5 месяца в АКИБ «УкрСиббанк» [2]. По словам руководителя Управления методологии работы АКИБ «УкрСиббанк» Александра Дроботенко, использование хранилищ данных целесообразно с аналитической, контрольной и технологической точки зрения, так как учет ряда операций (учет депозитов физических лиц, основных средств, зарплаты и т. д.) ведется в специализированных учетных подсистемах. Из числа крупных фирм, использующих хранилища данных в своей работе, можно назвать одну из крупнейших в Южной Корее сеть супермаркетов Hyundai, корпорацию NCR, а также наиболее известную в Японии компанию по типовому жилищному строительству Sekisui Chemical [3]. Примеры использования хранилищ баз данных можно найти и в других корпорациях и ТНК, предоставляющих свои товары и услуги на мировом рынке, филиалы которых обладают количеством информации, невозможной для регистрации в одной или нескольких базах данных.

Что касается непосредственно сферы бухгалтерского учета, кандидат экономических наук А. Е. Ковалев в своей статье «Перспективы бухгалтерского учета в XXI веке» приводит слова одного из ведущих специалистов по хранилищам данных Ральфа Кимбала. Ральф Кимбал утверждает, что теоретики и практики давно признали решающую роль простоты в представлении данных. Простота, по его словам, является основным ключом, который дает возможность легко понять суть баз данных, а программному обеспечению — реализовать эффективное управление базами данных. На его взгляд, использование многомерных моделей данных является самым эффективным и правильным решением, поскольку именно они в будущем могут служить платформой для бизнес-интеллекта. Используя в качестве обоснования опыт его компании и компаний его конкурентов, он пришел к выводу, что применение многомерного моделирования имеет решающее значение для успешной реализации хранилища данных и бизнес-интеллекта [4]. Также в своей статье А. Е. Ковалев утверждает, что сам бухгалтерский учет не может использовать преимущества, предоставляемые хранилищами данных, однако качественная связь может быть организована и составлена с помощью дополнительного программного обеспечения компьютерного комплекса по синтетическому учету, таких как 1С, MSАхarta или Oracle. Если говорить о перспективах, связанных с преобразованием бухгалтерского учета в хранилище данных, то, по мнению А. Е. Ковалева, это решит такие проблемы учета, как точность, скорость, полнота и стоимость подготовки отчетности. Также временные и трудовые затраты на подготовку отчетности значительно уменьшатся, а ее информационная емкость и аналитичность возрастут. Отчетность благодаря использованию хранилищ данных станет гораздо стабильнее и будет меняться лишь в редких случаях. На основе этих признаков будут в единственном, наиболее проработанном и усовершенствованном варианте сформулированы все основные понятия экономики и бухгалтерского учета, а созданная система позволит организациям без преград добавлять собственные признаки, которые будут наиболее точно отражать специфику данного бизнеса и его конкурентные преимущества. Одним из дополнительных преимуществ использования хранилищ будет усилившаяся в связи с возникновением облачного хранения необходимость в коммерческой тайне. Модернизация сотрет четкие на нынешний день границы между финансовым, управленческим и бухгалтерским учетом [5].

В Республике Беларусь хранилища данных используются лишь в немногочисленных частных компаниях по причине дороговизны введения в эксплуатацию и расходов, связанных с поддержанием их работоспособности. На государственных предприятиях хранилища данных не используются, однако, опираясь на опыт банка «УкрСиббанк», следует отметить, что финансирование данных хранилищ позволило бы оптимизировать производство и окупило бы себя за счет ускоренного оборота хозяйственных процессов, а также возможности вести более интенсивную финансовую и инвестиционную деятельность. Также данные хранилища позволили бы сократить затраты на обучение работников данной сферы, предоставив им возможность использовать готовые формы для построения отчетности организаций.

Заключение. Приняв во внимание опыт внедрения системы «Контур Корпорация» в банковскую систему «УкрСиббанк» [2], можно удостовериться в целесообразности использования хранилищ данных в сфере бухгалтерского учета. Соглашаясь с мнением Ральфа Кимбала и А. Е. Ковалева, можно сделать вывод, что использование хранилищ данных в бухгалтерской отчетности повлечет материальные убытки на приобретение и поддержание данной системы, однако позволит сэкономить трудовые и временные затраты, оптимизирует производство за счет точности и возможности отразить специфику производства, не прибегая к помощи профессиональных финансистов.

Таким образом, убедившись в перевесе перспектив, предлагаемых использованием хранилищ данных в бухгалтерской деятельности, можно убедиться, что их разработка и внедрение будут рациональны и позволят сократить расходы организации, а также позволят получать более достоверную и быструю информацию через бухгалтерскую отчетность, направлять сэкономленные средства на увеличение производственных оборотов и максимизацию прибыли. В результате государственных инвестиций в системы хранилищ данных на крупных регулируемых государством предприятиях будет получено оптимизированное производство, позволяющее оптимизировать регистрацию хозяйственных операций и достигнуть большей точности бухгалтерских документов.

Список цитируемых источников

1. Преимущества использования систем хранения данных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://seomodern.biz> . — Дата доступа: 22.04.2018.
2. Опыт внедрения хранилища данных [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.klerk.ru> . — Дата доступа: 22.04.2018.
3. Примеры реализации хранилищ данных для крупных предприятий [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://citforum.ru/database/articles/data_hranilisha/ . — Дата доступа: 28.04.2019.
4. *Kimball, R.* The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling / R. Kimball, M. Ross. — Third ed. — Published by John Wiley & Sons, 2013. — 565 p.
5. *Ковалев, А. Е.* Перспективы бухгалтерского учета в XXI веке / А. Е. Ковалев, Ю. И. Ковалева // Бухгалт. учет и анализ. — 2015. — № 6. — С. 135—140.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 631.333.53

Д. Н. Абрамня, А. Н. Шепелевич, А. К. Гавриленя

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ КАТУШКИ НА ПОДАЧУ ТУКОВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ ПОДКОРМОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

Введение. При возделывании пропашных культур проводят одну или две подкормки минеральными удобрениями. Это способствует интенсификации роста растений, равномерности их созревания, увеличению урожайности. Туковывсевающий аппарат является основным узлом подкормочного устройства. От него зависит качество внесения удобрений, т. е. равномерность и дозировка.

Основная часть. При подкормке пропашных культур для внесения минеральных удобрений используют туковывсевающие аппараты с различными видами дозаторов: катушечными, барабанными, спирально-винтовыми, тарельчатыми и лопастными. Дозатор должен обеспечивать норму внесения от 20 до 45 г / м². Неравномерность внесения не должна превышать 7,5 % [1].

Совершенствование туковывсевающих аппаратов осуществляется путем повышения точности внесения и равномерности распределения удобрений.

При анализе конструкций туковывсевающих аппаратов и рассмотрении технологического процесса их работы наиболее перспективными устройствами для внесения туков являются высевающие аппараты с рабочими органами, позволяющими активно выполнять отбор минеральных удобрений в бункере и принудительно перемещать их по трубопроводу к сошнику. К таким устройствам относятся катушечные туковывсевающие аппараты. К катушечным, кроме шевронных и штифтовых, относятся ячеистые, ячеисто-штифтовые, желобчатые, лопастные.

На кафедре технического обеспечения сельскохозяйственного производства и агрономии учреждения образования «Барановичский государственный университет» изготовлена опытная установка для исследования технологических параметров работы катушечного аппарата подкормочного устройства (рисунок 1) производства ПООО «Техмаш» г. Лида, привод которой осуществляется от мотор-редуктора через цепную передачу с передаточным числом $i = 1,23$. Данное подкормочное устройство имеет катушку ячеистого типа (с пазами), изготовленную из полиамида, что позволяет соблюдать равномерность подачи, точность нормы высева, а также исключить самопроизвольное высыпание удобрений при неработающем механизме.



Рисунок 1— Опытная установка катушечного аппарата подкормочного устройства

Учитывая обороты мотор-редуктора и передаточные отношения передач привода, частота вращения вала катушек равна 50 мин⁻¹, что соответствует техническим характеристикам пропашных культиваторов. Поэтому спроектированная опытная установка позволяет проводить экспериментальные исследования катушечных туковывсевающих устройств.

Для определения эффективности работы дозаторов были изготовлены три вала с шестью различными рабочими органами (рисунок 2): первый вал (а) — с ячеистой и лопастной (с пропашной сеялки MS -8200) катушками; б) второй вал (б) — с желобчатыми катушками (число желобов $z_1 = 27$ и $z_2 = 27$); в) третий вал (установлен в подкормочном устройстве) (в) — с ячеистой и ячеисто-штифтовой катушками (число пазов $z = 6$).

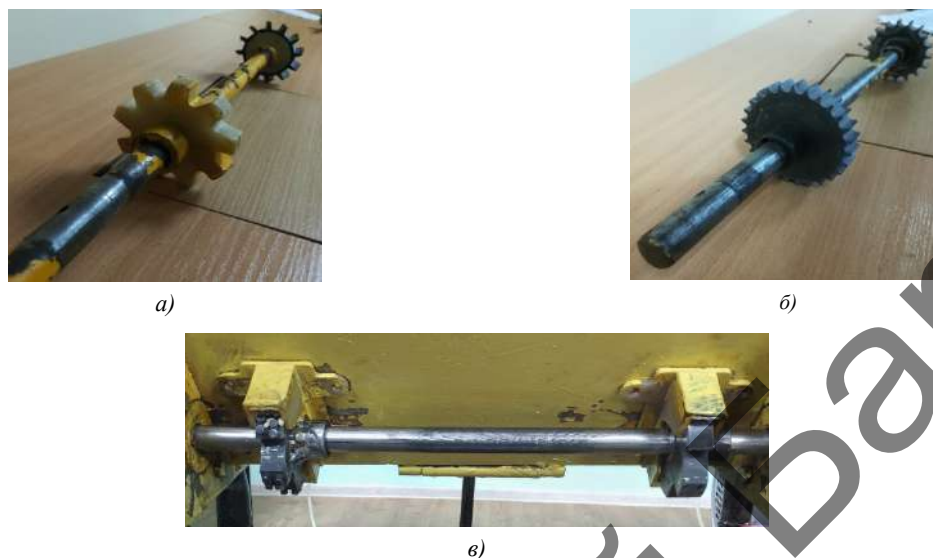


Рисунок 2 — Вали с катушками

Результаты исследования влияния форм катушек на подачу минеральных удобрений туковывсевающих аппаратов подкормочных устройств при частоте вращения туковывсевающего вала $n = 50 \text{ мин}^{-1}$ представлена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Подача туковывсевающих аппаратов с различными формами катушек

Форма катушки	Ячеистая ($z = 9$)	Лопастная ($z = 12$)	Желобчатая ($z = 27$)	Желобчатая ($z = 18$)	Ячеистая ($z = 6$)	Ячеисто-штифтовая ($z = 6$)
Подача, г / мин	970	1 260	770	940	910	1 520

Из таблицы 1 видно, что наибольшую подачу обеспечивает ячеисто-штифтовая катушка — 1 520 г / мин. Наиболее близкой по подаче минеральных удобрений является лопастная катушка — 1 260 г / мин. У остальных трех катушек подача приблизительно одинаковая. Наименьшая подача наблюдалась у желобчатой катушки ($z = 27$) — 770 г / мин.

Заключение. Предварительные экспериментальные исследования показали, что при частоте вращения туковывсевающего вала, равной 50 мин^{-1} , подача гранулированных минеральных удобрений ячеисто-штифтовой катушкой составляет 1 520 г / мин, а желобчатого ($z = 27$) — 770 г / мин, т. е. почти в два раза больше.

Список цитируемых источников

1. Калугин, Д. С. Разработка и обоснование конструктивно-технологических параметров дозатора туковывсевающего аппарата для подкормки пропашных культур : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Д. С. Калугин ; Ставроп. гос. агр. ун-т. — Ставрополь, 2016. — 15 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОВЕРХНОСТНОГО АЗОТИРОВАНИЯ В ПЛАЗМЕ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА

Введение. В данной статье описывается эффективный метод очистки поверхностей стальных образцов путем их вакуумной обработки тлеющим разрядом, исследовано влияние режимов обработки на качество упрочняемых поверхностей. Приведены результаты исследования процессов поверхностного азотирования в плазме импульсного тлеющего разряда.

Основная часть. В ходе выполнения работы были проведены исследования процесса поверхностного упрочнения образцов из стали Р6М5 в плазме тлеющего разряда в газовой атмосфере смеси азот-аргон-водород при различных давлениях рабочего газа. В процессе проведения запланированных исследований были получены вольт-амперные характеристики процесса в режиме ионной очистки упрочняемой поверхности и тлеющего разряда в режиме ионного азотирования поверхности при различных давлениях рабочего газа. Вольт-амперные характеристики в режиме ионной очистки показали, что рост величины тока (I_p) при давлении 14,7 Па происходит более интенсивно, чем при давлении 4 Па.

Для повышения стабильности горения тлеющего разряда был использован источник питания, питающий разряд импульсным напряжением с частотой следования импульсов 100 Гц. Как показали предварительные исследования, такой способ формирования разряда позволяет увеличить катодное падение в 2—3 раза по сравнению с обычным тлеющим разрядом (без увеличения выделяемой мощности) [1; 2].

Рост тока в процессе горения тлеющего разряда приводит к ускорению процесса диффузного насыщения обрабатываемой поверхности ионами и атомами азота.

Температура азотирования стали Р6М5 составляет 500—530 °С, напряжение — 400—1 100 В, разрежение — 133,3—1 333,2 Па. Рабочее давление лимитируется свойствами тлеющего разряда. При давлении ниже 133,3 Па энергии ионов недостаточно для нагрева обрабатываемой детали до рабочей температуры, при давлении выше 1 333,2 Па нарушается стабильность разряда, тлеющий разряд переходит в дуговой, что сопровождается появлением на поверхности оплавленных микрократеров. При давлении 1 066—1 333,2 Па наблюдается неравномерность нагрева упрочняемых деталей по высоте. При давлении 266,4 Па и температуре 520—530 °С достигается максимальная глубина диффузионного слоя. На глубину слоя влияет и увеличение напряжения. Выбор оптимального давления зависит от сложности конфигурации детали, так как с изменением давления изменяется протяженность катодной части разряда. С увеличением давления от 133,3 до 1 333,2 Па область катодной части разряда уменьшается с 10 до 1 мм. Это необходимо учитывать для обеспечения равномерности диффузионного слоя. Изменение плотности тока в больших пределах (0,5—20 мА / см²) не оказывает влияния на процесс азотирования.

Процесс ионного насыщения в плазме тлеющего разряда проходит в две стадии: 1 — очистка поверхности катодным распылением; 2 — собственно насыщение. Электрические и вакуумные параметры разряда при катодном распылении гарантируют активацию поверхности и разрушение оксидных пленок, а во второй стадии обеспечивают нагрев поверхности до температуры диффузии, необходимую активность газовой фазы, поддержание градиента концентрации азота в стали и регулирование по фазовому составу диффузионного слоя [2].

Катодное распыление проводится в течение 5—60 мин, в зависимости от загрязненности поверхности детали, при напряжении 1 100—1 400 В и давлении 13,3—26,6 Па. В процессе катодного распыления температура поверхности детали не превышает 250 °С. Рабочие параметры процесса при насыщении: $U = 400—1 100$ В, давление 133,3—1 333,2 мм рт. ст. Последовательность операций при проведении технологического процесса приведена ниже. Упрочняемую деталь, установленную в камере, подключают к отрицательному электроду (катоду), герметизируют камеру и откачивают воздух до давления 133,3 Па. После эвакуации воздуха камеру продувают рабочим газом в течение пяти минут при давлении 1 333,3 мм рт. ст., затем откачивают камеру до давления 133,3—1 333,2 Па, подают на электроды напряжение и возбуждают тлеющий разряд. При напряжении 1 100—1 400 В осуществляется катодное распыление. После обработки поверхности в течение 5—60 мин по режиму катодного распыления напряжение понижают до рабочего, а давление повышают до 1—10 мм рт. ст. При повышении давления уменьшается протяженность катодного свечения, которое равномерно распределяется по поверхности детали, повторяя ее контуры [3].

Были проведены исследования влияния дополнительного магнитного поля на горение тлеющего разряда. С этой целью в вакуумной камере была смонтирована катушка диаметром 200 мм и высотой 200 мм, намотанная 300 витками медной изолированной проволоки марки ПЭВ диаметром 1,5 мм. При пропуске тока по катушке 0,5—1,0 А внутри образуется дополнительное магнитное поле.

Заключение. Установлено, что рост тока тлеющего разряда в процессе азотирования от 0,5 до 2,5 А приводит к повышению температуры упрочняемой детали до 490—520 °С и ускорению процесса диффузионного насыщения упрочняемой поверхности, а использование дополнительного магнитного поля в рабочей камере позволяет зажигать тлеющий разряд при более низком давлении, что позволяет уменьшить количество остаточных окисных пленок на упрочняемой поверхности на 30 % и создать условия для лучшей диффузии азота в упрочняемую поверхность. На основании проведенных исследований микроструктуры и микротвердости установлено, что толщина азотирования слоя составляет 0,08—0,1 мм с поверхностной твердостью 1 318—1 200 HV. Установлено, что упрочненный слой включает Fe₄N (γ' -фаза).

Анализ микроструктур упрочненных образцов из стали Р6М5 после осуществления процесса азотирования показал наличие упрочненного азотированного слоя, переходной зоны, ниже которых находится основа образца.

Азотированный слой состоит из нитридного (Fe₄N — γ' -фаза) и диффузионного слоев. Его толщина составляет 0,08—0,1 мм. Переходной слой имеет толщину 0,06—0,09 мм.

Значения микротвердости на упрочняемой поверхности образцов достигают HV₁₀₀ 1 320—1 200.

Список цитируемых источников

1. Велихов, Е. П. Физические явления в газоразрядной плазме / Е. П. Велихов, А. С. Ковалев, А. С. Рахимов. — М. : Атомиздат, 1987. — 312 с.
2. Бронштейн, И. М. Вторичная электронная эмиссия / И. М. Бронштейн, Б. С. Фрайман. — М. : Наука, 1969. — 407 с.
3. Ионная химико-термическая обработка сплавов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. — М. : Изд-во МВТУ им. Баумана, 1999. — 400 с.

УДК 621.3:621.373.826

А. В. Алифанов, Д. А. Лосяков

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОВЕРХНОСТНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ В ПЛАЗМЕ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА

Введение. В данной статье были проведены исследования процесса поверхностного упрочнения образцов из стали Р6М5 методом ионной цементации в плазме тлеющего разряда в газовой атмосфере смеси аргон-водород-метан или пропан-бутан при различных давлениях рабочего газа.

Ионно-плазменную цементацию рекомендуется осуществлять при упрочнении стальных изделий с содержанием углерода не более 0,25 %. Проводить данный процесс необходимо при температуре 700—900 °С, что позволяет получить упрочненный слой глубиной 0,1—0,2 мм.

Основная часть. Ионная цементация — процесс науглероживания стальных изделий в низкотемпературной углеводородной плазме тлеющего разряда. Под действием электрического тлеющего разряда происходит активация газовой среды и обрабатываемой поверхности, создающая условия для ускорения внешнего и внутреннего массопереноса углерода и протекания диффузионных процессов науглероживания. Для осуществления процесса ионного науглероживания упрочняемые детали помещаются в вакуумную камеру, в которую подается углеводородсодержащая смесь газов: аргон-водород-метан или пропан-бутан. Между катодом (упрочняемые детали) и анодом (стенки вакуумной камеры) специальным источником питания, имеющем на выходе постоянное напряжение, создается пульсирующее регулируемое напряжение 400—1 400 В [1].

Под действием электрического поля в газоразрядном промежутке лавинообразно развивается процесс ионизации — образование электронов и положительных ионов. Важная особенность аномального тлеющего разряда — существование вблизи катода большого перепада электрического потенциала. Под влиянием падения потенциала на катоде ионы приобретают высокую кинетическую энергию и бомбардируют обрабатываемую поверхность, выбивая из нее первичные электроны. Выбитые электроны, разогнанные до высоких скоростей, ионизируют атомы газовой среды. Ионы, устремляясь к поверхности детали, вместе со сталкивающимися вторичными электронами (от обрабатываемой поверхности) вызывают на обрабатываемой поверхности процессы диссоциации, ионизации, возбуждения, рекомбинации. Считают, что до 80 % энергии разряда расходуется на возбуждение частиц плазмы. Бомбардировка поверхности детали положительными ионами и возбужденными частицами вызывает передачу кинетической энергии ионов и, как следствие, высокоскоростной разогрев (а при жестких режимах — распыление) поверхности упрочняемой детали.

Энергия удара и количество ударов зависят от приложенного напряжения, давления газа в камере, массы ионов. Изменяя (варьируя) эти факторы, можно достичь быстрого разогрева цементуемой поверх-

ности до 1 000—1 100 °С без использования внешнего дополнительного источника энергии. Электрический разряд качественно и количественно изменяет процесс массопереноса углерода к упрочняемой поверхности и создает условия для интенсификации диффузионного насыщения упрочняемой поверхности углеродом.

Для повышения стабильности горения тлеющего разряда (особенно при горении в аномальной области) был использован источник питания, питающий разряд импульсным напряжением с частотой следования импульсов 100 Гц. Как показали предварительные исследования, такой способ формирования разряда позволяет увеличить катодное падение в 1,5—2 раза (по сравнению с обычным тлеющим разрядом на постоянном токе) без увеличения выделяемой мощности.

Рост тока в процессе горения тлеющего разряда приводит к ускорению процесса диффузного насыщения обрабатываемой поверхности ионами и атомами углерода.

Температура ионной цементации стали Р6М5 выше, чем при ионном азотировании, и составляет 700—900 °С, напряжение — 600—1 400 В, разрежение — 266,6—1 333,2 Па. Рабочее давление определяется свойствами тлеющего разряда. При давлении выше 1 333,2 Па нарушается стабильность разряда, тлеющий разряд переходит в дуговой, что сопровождается появлением на поверхности оплавленных микрократеров. При давлении 1 064—1 333,2 Па наблюдается неравномерность нагрева упрочняемых деталей по высоте. В результате проведенных исследований установлено, что при давлении 333,3—800 Па и температуре 850 °С наблюдается оптимальная скорость диффузии углерода. На глубину упрочненного слоя влияет время ионной цементации и увеличение напряжения [2].

Технологический процесс ионного насыщения углеродом в плазме тлеющего разряда проходит в две стадии: 1 — очистка поверхности катодным распылением (как и при ионном азотировании); 2 — собственно насыщение углеродом. Электрические и вакуумные параметры разряда при катодном распылении гарантируют активацию поверхности и разрушение оксидных пленок, а во второй стадии обеспечивают нагрев поверхности до температуры диффузии, необходимую активность газовой фазы, поддержание градиента концентрации углерода в стали и регулирование процесса по фазовому составу диффузионного слоя [3].

Катодное распыление проводится в течение 30—60 мин, в зависимости от загрязненности поверхности детали, при напряжении 1 100—1 400 В и давлении 4—13,3 Па. Рабочие параметры процесса при насыщении: $U = 400$ —1 100 В, давление — 333,3—800 Па. Последовательность операций при проведении технологического процесса приведена ниже. Упрочняемую деталь, установленную в камере, подключают к отрицательному электроду (катоду), герметизируют камеру и откачивают воздух до давления 133,3 Па. После откачивания воздуха камеру продувают рабочим газом в течение пяти минут при давлении 1 333,2 Па, затем откачивают камеру до давления 26,7—53,3 Па, подают на электроды напряжение и возбуждают тлеющий разряд. При напряжении 1 100—1 400 В осуществляется катодное распыление. После обработки поверхности в течение 30—60 мин по режиму катодного распыления напряжение понижают до рабочего, а давление повышают до 333,3—800 Па. При повышении давления уменьшается протяженность катодного свечения, которое равномерно распределяется по поверхности детали, повторяя ее контуры. На основании проведенных исследований микроструктуры и микротвердости установлено, что толщина упрочненного слоя составляет 0,1—0,2 мм с поверхностной твердостью 1 500—1 200 HV [4].

Заключение. Анализ микроструктур упрочненных образцов из стали Р6М5 после осуществления процесса ионной цементации показал наличие на поверхности образцов упрочненного науглероженного слоя.

Углерод растворяется в железе по способу внедрения и поэтому может диффундировать на значительную глубину. Его глубина составляет 0,1—0,2 мм.

Значения микротвердости на упрочненной поверхности образцов достигают HV_{100} 1 500—1 320.

Таким образом, проведенные исследования показали, что процесс ионной цементации позволяет получить большие значения микротвердости, чем в случае азотирования. Однако процесс ионной цементации протекает при более высокой температуре, в результате чего на закаленном образце может произойти разупрочнение поверхностного слоя, что нежелательно при обработке реальных машиностроительных деталей или инструмента.

Список цитируемых источников

1. Велихов, Е. П. Физические явления в газоразрядной плазме / Е. П. Велихов, А. С. Ковалев, А. С. Рахимов. — М. : Атомиздат, 1987. — 312 с.
2. Бабад-Захрятин, А. А. Радиационно-стимулируемая химико-термическая обработка / А. А. Бабад-Захрятин, Г. Д. Кузнецов. — М. : Энергоиздат, 1982. — 182 с.
3. Бодяко, М. Н. Исследование и разработка технологического процесса скоростной нитроцементации деталей машин / М. Н. Бодяко, А. А. Шипко, П. С. Гурченко // МиТОМ. — 1986. — № 8. — С. 11—15.
4. Голубев, В. С. Тлеющий разряд повышенного давления / В. С. Голубев, С. В. Пашкин. — М. : Наука, 1990. — 380 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ С НАНЕСЕННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ БАББИТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

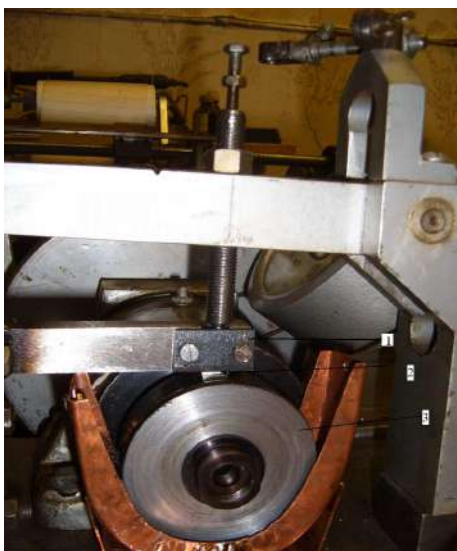
Введение. Целью данной работы является исследование триботехнических свойств биметаллических образцов, изготовленных из вкладышей подшипника скольжения № 8 газоперекачивающего агрегата STD-4000, на рабочую часть которых нанесены покрытия: стандартное с рабочим слоем из баббита Б-83 ГОСТ 1320-55 (образец 1); покрытие, полученное способом центробежной заливки баббита Б-83 (образец 2); из модифицированного баббитового материала 04Е, полученного напылением на аппарате электродуговой металлизации Arcspray 140 (далее — МБМ) (образец 3).

Основная часть. Установлено, что подшипниковые сплавы, которые используются для изготовления менее жесткого элемента подвижного сопряжения, должны обеспечивать низкие потери энергии на трение, хорошую прирабатываемость, быть стойкими к задирам, иметь высокие характеристики объемной усталости, износостойкости и несущей способности. В ряде случаев к ним предъявляются взаимоисключающие требования. Например, при высокой несущей способности (следовательно, высокой прочности) подшипниковые сплавы должны быть достаточно мягкими, чтобы меньше изнашивалось контртело, состоящее из более жесткого материала. Поэтому широкое распространение получили биметаллические конструкции, состоящие из менее жестких элементов подвижных сопряжений, нанесенных на более прочную основу. В такой конструкции мягкий подшипниковый сплав наносится на поверхность прочного твердого металла достаточно тонким слоем. В этом случае давления в подвижном сопряжении воспринимаются более жестким материалом. Нормальные напряжения, возникающие в зонах фактического касания, также частично (в зависимости от толщины сплава) воспринимаются более жестким материалом, поэтому глубина внедрения микронеровностей поверхностей более жесткого элемента подвижного сопряжения и деформационная составляющая силы трения будут меньше, чем при использовании более массивного вкладыша [1]. Площадь фактического касания в этом случае также будет меньше, следовательно, при всех прочих равных условиях и молекулярная составляющая силы трения будет меньше. Наличие мягкого подшипникового сплава в верхнем слое обеспечивает хорошую прирабатываемость.

Широкое распространение в машиностроении получили подшипниковые сплавы, называемые баббитами. Баббиты обладают невысокой твердостью и небольшой температурой плавления. С одной стороны, это обеспечивает их хорошую прирабатываемость, с другой стороны, эти материалы нецелесообразно использовать для изготовления вкладышей подшипников скольжения, так как они обладают малой несущей способностью. Поэтому баббиты часто применяются в качестве верхнего слоя в биметаллических конструкциях с толщиной слоя до 3 мм. Анализ показал, что чем больше толщина слоя, тем для более легких условий работы может применяться данный подшипник скольжения. В более нагруженных устройствах в подшипниках скольжения развиваются значительные напряжения, поэтому появляется необходимость использовать модифицированные материалы с более высокими механическими и температурными характеристиками (в биметаллическом исполнении). Такие конструкции обеспечивают высокую несущую способность подшипника и хорошие триботехнические характеристики. Подшипниковые узлы работают в условиях полного разделения трущихся поверхностей слоем смазки. Однако в период пуска, остановки или резкого изменения режима работы имеющегося объема смазочного материала может оказаться недостаточно. Поэтому подшипниковые материалы должны обладать достаточной стойкостью к задирам. При выборе толщины верхнего слоя следует руководствоваться тем, что, с одной стороны, существуют некоторые оптимальные толщины, соответствующие минимальным значениям коэффициента трения, а с другой стороны, толщина слоя должна обеспечивать заданный ресурс работы подвижного сопряжения.

Сравнительные исследования износостойкости были проведены на машине трения МИ-1М. Машина предназначена для испытания металлов на износ и определения их антифрикционных свойств в условиях трения скольжения [2]. Испытания проводилось при наличии смазки (масло турбинное ТП 22С ТУ 38.101821-2001). Образец испытывался при нагрузке 19,6 МПа и работал в паре с контртелом (сталь 40Х). При трении скольжения контртело в виде диска вращается, а образец в виде колодочки неподвижен. На рисунке 1 показан узел трения.

Нагрузка подается на неподвижный образец при помощи системы грузов. В процессе работы машины фиксировались следующие показания: момент трения, число оборотов, нагрузка, масса образца и время. Измерение износа образца проводилось общепринятым методом взвешивания на лабораторных аналитических весах. Коэффициент трения k определяли путем расчета, измеряя момент трения при помощи маятникового моментомера.



1 — прижимное устройство; 2 — образец;
3 — контртело

Рисунок 1 — Узел трения

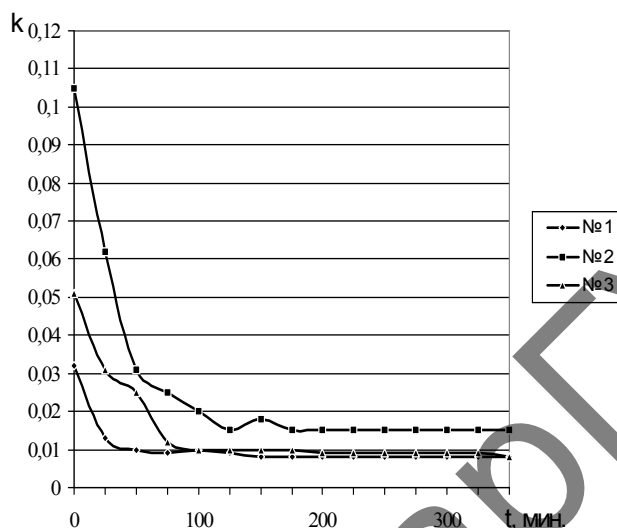


Рисунок 2 — Зависимость коэффициента трения от времени в период приработки

Процесс испытаний можно разделить на два периода: приработка и установившийся режим работы. Приработка характеризуется существенным изменением коэффициента трения, высоким износом и непостоянными характеристиками процесса.

На рисунке 2 представлена зависимость коэффициента трения от времени в процессе приработки для образцов № 1, 2 и 3. Из рисунка видно, что самый короткий период приработки у образца № 1: уже через 150 мин коэффициент трения уменьшается от 0,032 до 0,008 и в дальнейшем не изменяется. Для образца № 2 за период приработки 175 мин коэффициент трения уменьшается от 0,105 до 0,015, но он стабилен и не изменяется в дальнейшем. Для образца № 3 коэффициент трения уменьшается с 0,051 до 0,008 и его значение чуть выше, чем у образца № 1, но затем он стабилизируется (через 350 мин), составляя 0,008, и в дальнейшем не изменяется, как и у образца № 1.

При испытании на износ стандартного образца № 1 (баббит Б-83 ГОСТ 1320-55) за время приработки его износ составил 0,0017 г. Износ при установившемся режиме работы составил 0,002 г за 1 680 мин. Соответственно, интенсивность изнашивания составила 142 мкг / км, а скорость изнашивания — 0,06 мг / ч. Для образца № 2 за время приработки износ составил 0,0016 г. Износ при установившемся режиме работы составил 0,0025 г за 1 080 мин, а интенсивность изнашивания и скорость изнашивания в два раза выше, чем у образца № 1. Для образца № 3 со слоем МБМ за время приработки его износ составил 0,0043 г, т. е. почти в два с половиной раза больше, чем у стандартных образцов из баббита Б-83, и, соответственно, интенсивность изнашивания и скорость изнашивания тоже больше. Но уже при коэффициенте трения 0,01 износа не наблюдалось даже при более высоком коэффициенте трения, чем у образца № 1 ($K = 0,008$).

В установившемся режиме в образце № 3 износ не обнаружен даже за период времени в десять раз больший, чем период, за который был выявлен износ у образца № 1, что позволяет утверждать, что износ образца № 3 как минимум на порядок меньше, чем у образца № 1. Изменение режимов испытаний: скорости скольжения и нагрузки также не позволили обнаружить износ образца № 3.

Заключение. Материал покрытия МБМ имеет гораздо большую твердость, чем материал Б-83, что подтверждается значительно худшей прирабатываемостью МБМ по сравнению с Б-83. Зато благодаря своей более высокой твердости и пористости, материал МБМ показал значительно большую износостойкость (не менее, чем в 10 раз), чем стандартный материал Б-83, при одинаковом коэффициенте трения в процессе стабильного периода работы. Очевидно, что поры являются как бы аккумуляторами смазки, которая в процессе трения постепенно выходит на контактную поверхность.

Список цитируемых источников

1. Дондик, И. Г. Механические испытания металлов : справочник / И. Г. Дондик. — Киев : Изд-во Акад. наук Укр. ССР, 1962. — 227 с.
2. Гриб, В. В. Лабораторные испытания материалов на трение и износ / В. В. Гриб, Г. Е. Лазарев. — М. : Наука, 1968. — 115 с.

СИСТЕМА АВТОНОМНОГО УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ НА БАЗЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Введение. Одним из примеров систем автономного управления техникой сельскохозяйственного профиля на основе систем искусственного интеллекта является *Cognitive Agro Pilot*, который используется в сельскохозяйственной технике. Эта тема очень актуальна для современного ведения сельского хозяйства, которое подразумевает выпуск качественной продукции при меньших экономических затратах. Достижение этого затруднительно без использования систем автономного управления сельскохозяйственной техникой на базе искусственного интеллекта. Основной целью данного исследования является облегчение труда механизатора, а также в дальнейшем полное освобождение механизатора от управления сельскохозяйственной техникой. Это значительно повысит производительность выполнения различных сельскохозяйственных операций.

Основная часть. Рассмотрим подробно комплекс *Cognitive Agro Pilot* как пример эксплуатации зерноуборочного комбайна. Для качественной работы зерноуборочного комбайна автоматизированный комплекс на основе систем искусственного интеллекта дополняется видеокамерой и вычислителем с дополнительными блоками сопряжения со всеми бортовыми системами комбайна. *Cognitive Agro Pilot* базируется на технологиях облучения нейронных сетей. В течение календарного года разработчики *Cognitive Tehnologees* вели в реальных полевых условиях сбор данных (видеоизображения, где представлены основные элементы полевых сцен, которые легли в основу облучения нейронной сети). В процессе работы зерноуборочный комбайн передает с помощью видеокамеры полевую съемку, а искусственный интеллект распознает данную ситуацию. На данном этапе нейронная сеть способна различать пять классов объектов полевой сцены для обеспечения безопасной работы комбайна: нескошенная часть поля; скошенная часть поля; валок; механическая часть комбайна; иные значимые для комбайнера объекты (препятствия, сорняки, сельскохозяйственная техника, люди и т. д.).

Эксплуатация *Cognitive Agro Pilot* происходит следующим образом. Процесс уборки зерновых по кромке производится в два этапа:

- 1) подготовительный — предусматривает проход комбайна по периметру зоны обработки под управлением механизатора для установления границ автономного вождения, которые способна определить система;
- 2) автономное вождение — требует размещение комбайна вдоль кромки убираемой культуры, система искусственного интеллекта сообщает о готовности взять управление движением на себя, после этого оператор запускает функцию автономного вождения. По достижении границы зоны уборки программа выполняет разворот комбайна, производит захват кромки и продолжает операцию уборки зерна. Интерфейс программной среды представлен на рисунке 1.

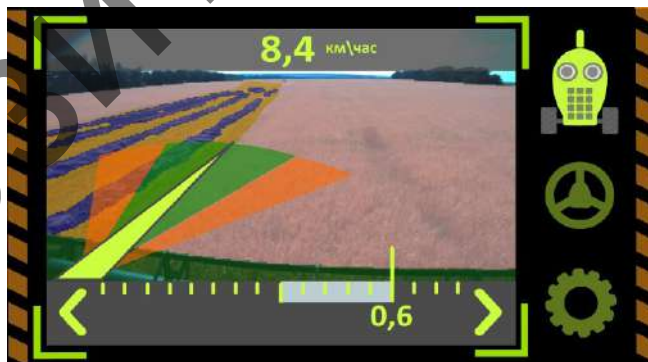


Рисунок 1 — Вид экрана рабочей программы
 в процессе автономного вождения

Для выполнения уборки по валку необходимо разместить комбайн вдоль зоны уборки. Система искусственного интеллекта сообщает о готовности принять управление комбайном на себя, после этого можно включать функцию уборки в автономном режиме. Если в процессе движения зерноуборочного комбайна система искусственного интеллекта обнаруживает наличие валка только с одной из сторон комбайна, то она автоматически включает указанный валок в очередь на продолжение уборки. При завершении текущего валка комбайн будет двигаться параллельно следующему валку до его окончания, затем выполнит разворот

и продолжит уборку, пытаясь детектировать следующий валок с другой стороны. Если при начале автономного движения система обнаруживает валки с обеих сторон комбайна, она запрашивает у оператора направление последующей уборки. Интерфейс программной среды данной ситуации представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 — Интерфейс программы в процессе запроса объединения работы по краю поля или рядом

Особенности системы в том, что она не требует какого-либо сложного технического обслуживания. Настройка и обновление программного обеспечения системы могут быть реализованы через приложение пользователя. При возникновении серьезных внештатных отклонений траектории техники от целевой траектории формируется сообщение «Требуется выполнить калибровку камеры». После получения данного сообщения необходимо проверить, что камера закреплена нужным образом, и выполнить ее калибровку переднего вида, после этого можно продолжать работу.

Первые испытания беспилотного комбайна были проведены летом 2018 г. в Ростовской области. Экспериментальный образец зерноуборочного комбайна *RSM 181 TORUM* имел систему автоматического вождения *Cognitive Agro Pilot* и только одну видеокамеру в отличие от зарубежных аналогов (используют лазерные камеры и стереокамеры для движения вдоль кромки поля и работы на валку) [1]. Система *Cognitive Agro Pilot* устанавливается не только на зерноуборочные комбайны, но и на другую сельскохозяйственную технику (машины для обработки почвы, машины для внесения удобрений и т. д.). В перспективе было бы интересно апробировать данную технологию для уничтожения вредителей сельскохозяйственных культур, например, сбора колорадского жука на картофельных полях, уничтожения гусениц на капустных полях и др.

Заключение. Применение систем автономного управления сельскохозяйственной техникой на базе искусственного интеллекта приводит не только к автоматизации труда оператора, но и значительно повышает производительность и качество выполняемых сельскохозяйственных операций, снижает материальные затраты и количество простоев и сбоев техники в работе по вине операторов.

Список цитируемых источников

1. Официальный сайт разработчика системы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.cognitive.ru>. — Дата доступа: 23.02.2019.

УДК 631.312

В. В. Алексеюк, Е. Ю. Козловский, И. М. Дыдышко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОРУДИЕ

Введение. Современное ведение сельского хозяйства стремится к производству высококачественной продукции при минимальных материальных затратах. Снижение материальных затрат зависит от многих факторов. Самый важный — это рациональное использование техники. Одним из решений рационального использования техники является применение универсальных агрегатов. Рассмотрим это подробнее на примере плуга-плоскореза ППН-3-35/2-70.

Основная часть. При основной зяблевой обработке почвы большое количество предприятий агропромышленного комплекса используют вспашку на глубину 20—22 см. Но эти действия зачастую нерациональны, так как у такой обработки почвы есть существенные недостатки [1]: ускоренное разложение питательных веществ; возрастание водной эрозии; появление «плужной подошвы».

Для существенного снижения такого рода явлений целесообразно заменить вспашку безотвальной обработкой почвы. Анализ показывает, что плоскорезная обработка способствует значительному накоплению питательных веществ в верхнем слое почвы, приводит к улучшению водных режимов почвы, снижает энергетические затраты на проведение работ по основной обработке почвы. Для качественной плоскорезной обработки почвы лучше всего использовать универсальное почвообрабатывающее орудие плуг-плоскорез со сменным рабочим органом, который представляет собой трехкорпусный плуг, на раму которого установлены плоскорезные лапы. Навесное устройство трактора смещено в сторону непаханого поля, что приводит к возникновению большого разворачивающего момента. Поэтому на всю ширину захвата основных рабочих органов плуга устанавливают дисковую секцию, которая, как правило, выносится в сторону обработанного поля. Плуг-плоскорез навесной ППН-3-35/2-70 с разными видами рабочих органов показан на рисунке 1.



а)

б)

а — с плужными корпусами; б — с плоскорезными лапами

Рисунок 1 — Плуг-плоскорез ППН-3-35/2-70 с разными видами рабочих органов

Чтобы оценить эффективность использования универсального почвообрабатывающего орудия, был проведен пятилетний эксперимент. Целью данного эксперимента стал выбор оптимальной обработки клеверного пласта для последующего благоприятного роста и развития яровой пшеницы при минимальном количестве энергозатрат. При проведении этого эксперимента сравнивалось использование разных видов вспашки (вспашка на глубину 20 см с мелкой на глубину 15 см, а плоскорезная обработка почвы на 15 см сравнивалась с безотвальной вспашкой на глубину 20 см). На протяжении этого опыта все работы по обработке почвы проводились одинаковыми орудиями. Метеорологические условия и другие факторы роста и развития яровой пшеницы были благоприятными. Варианты обработки почвы в эксперименте повторялись четырехкратно с одинаковой дозой внесения минеральных удобрений.

Заключение. По результатам эксперимента было выявлено, что универсальное почвообрабатывающее орудие работает устойчиво как при обычной вспашке, так и при безотвальной обработке почвы. Оно удерживает заданную глубину обработки почвы и сохраняет рабочую ширину захвата. Экспериментально-техническая экспертиза подтвердила, что это орудие является универсальным, его использование обеспечивает надежную и безотвальную вспашку с лушением поверхностного слоя. При выполнении двух операций одновременно (безотвальная вспашка и лушение поверхностного слоя) происходит экономия топлива, снижаются энергетические затраты, повышается коэффициент энергоэффективности.

Список цитируемых источников

1. Ресурсосбережение при основной обработке почвы / В. Л. Андреев [и др.] // Земледелие. — 2008. — № 1. — С. 22.

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА КАК ПРИЕМ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В КОРНЕПЛОДАХ

Введение. Овощи, фрукты и зелень являются важными поставщиками витаминов, микроэлементов и других необходимых для организма человека веществ. Вместе с тем наряду с полезными могут попадать и опасные вещества. Растения в процессе роста и развития способны накапливать нитраты (соли азотной кислоты), не включенные в синтез аминокислот и белков. При употреблении в пищу растениеводческой продукции с высоким содержанием нитратов возможно их накопление в организме человека с последующим токсическим эффектом. Поэтому представляется важным использование различных приемов снижения содержания нитратов в растениях, употребляемых в кулинарии. В работе проанализирован такой способ снижения содержания нитратов в корнеплодах моркови, как термообработка.

Основная часть. Азот, содержащийся в растениях в относительно больших количествах, относится к макроэлементам и является одним из безусловно необходимых элементов для их роста и развития.

В растения он поступает из почвы, главным образом в виде солей азотной кислоты (нитраты) и аммония (аммиачные соединения), которые имеют равноценное значение в питании. Поступившие в растение минеральные соединения азота проходят сложный цикл превращений, конечным этапом которых является включение их в состав аминокислот и белковых молекул (без азота нет белка, а без белка нет жизни). Минеральные и органические соединения, содержащие азот в почве, в процессе нитрификации превращаются в нитраты — основной источник азотного питания растений. В самом же растении разные соединения азота выполняют различные роли. Нитраты являются транспортной (несвязанной) формой азота, их больше содержится в проводящих органах (в стебле, черешках и жилках), меньше — в пластинке листа, плодах, семенах [1].

При недостатке азота рост и развитие растений резко ухудшаются. Прежде и сильнее других органов страдают листья: они растут мелкие, светло-зеленого цвета, преждевременно желтеют, стебли становятся тонкими и слабо ветвятся. Ухудшается формирование репродуктивных органов и налив зерна. При нормальном азотном питании растения образуют мощные листья и стебли с интенсивной зеленой окраской, хорошо растут и кустятся, нормально формируют репродуктивные органы. В условиях избыточного азотного питания, особенно во второй половине вегетации, задерживается созревание растений, они формируют большую вегетативную массу, но мало зерна, клубней и корнеплодов [2].

Нитраты, которые поступили в организм в повышенных количествах, частично восстанавливаются в пищеварительном тракте до более токсичных соединений — нитритов, которые при поступлении в кровь могут вызвать метгемоглобинемию. Это состояние, при котором в крови содержится повышенное количество метгемоглобина, в отличие от гемоглобина, не способного служить переносчиком кислорода от легких к тканям. Транспортная функция крови резко нарушается при образовании в организме его значительных количеств. Кроме того, в присутствии аминов нитриты способны превращаться в N-нитрозамины, обладающие канцерогенной активностью. Нитраты способствуют развитию патогенной кишечной микрофлоры, которая выделяет токсины и приводит к интоксикации организма. Отравления нитратами отмечаются, как правило, среди лиц, страдающих сопутствующими заболеваниями: расстройствами желудочно-кишечного тракта, хроническими заболеваниями верхних дыхательных путей. Кроме того, отравления протекают более тяжело у людей с заболеваниями печени, почек, крови [3].

Ученым известно около 20 факторов, влияющих на содержание нитратов в растениях. Многие из них неуправляемы. Большое влияние на содержание нитратов в растительной продукции оказывают условия минерального питания. Установлено, что повышенные несбалансированные дозы минеральных удобрений, особенно азоты, приводят к снижению качества продукции: уменьшению сахаров, ухудшению сохранности вследствие задержки созревания и накоплению в тканях минеральных форм азота. Применение избыточных доз азотных удобрений при несоблюдении прочих факторов (недостатке фосфора, калия, нарушении температурного режима, а также влажности почвы и воздуха) приводит к накоплению нитратов в продукции растениеводства в дозах, токсичных для человека [4; 5].

По рекомендации Всемирной организации здравоохранения установлена допустимая суточная доза поступления нитратов для взрослого человека — 5 мг / кг, нитритов — 0,15 мг / кг. Согласно постановлению Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 21 ноября 2005 г. № 183 «О внесении изменений и дополнений в Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов»», допустимый уровень содержания нитратов в моркови не должен превышать 200 мг / кг (для продукции открытого грунта). В продуктах защищенного грунта допускается превышение допустимого уровня не более чем в 2 раза.

Существуют различные способы снижения содержания нитратов в продукции растениеводства в зависимости от того, в каких растениях, в каких их частях, употребляемых в пищу, они содержатся. Одним из рекомендуемых способов уменьшения количества нитратов для корнеплодов является варка [6].

В ходе выполнения исследования проанализировано содержание нитратов в корнеплодах моркови столовой в сыром виде и после отваривания в течение 20 мин.

Определение нитратов в корнеплодах моркови проводилось ионометрическим методом с помощью анализатора жидкости многопараметрического ЭКОТЕСТ-2000. Сущность метода состоит в извлечении нитратов из анализируемого материала раствором алюмокалиевых квасцов с последующим измерением их концентрации в полученной вытяжке с помощью ионоселективного электрода. Подготовленные для анализа пробы измельчаются, проводится их гомогенизация в присутствии 1 %-го раствора алюмокалиевых квасцов. Концентрация нитрат-ионов измеряется в полученной суспензии.

Согласно полученным данным, отваривание уменьшает содержание нитратов в корнеплодах моркови в среднем на 65 %: содержание нитратов в сырой моркови — 366 мг / кг; содержание нитратов в отварной моркови — 127 мг / кг.

Заключение. В работе доказано, что термическая обработка корнеплодов приводит к существенному снижению содержания в них нитратов. Отваривание корнеплодов моркови столовой позволило снизить содержание нитратов в них с 366 до 127 мг / кг, т. е. количество нитратов уменьшилось на 65 %.

Список цитируемых источников

1. Койка, С. А. Нитраты и нитриты в продукции растениеводства / С. А. Койка, В. С. Скориков // Вестн. РУДН, сер. «Агрономия и животноводство». — 2008. — № 3. — С. 58—63.
2. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша. — Минск : ИВЦ Минфина, 2013. — 704 с.
3. Ганжара, П. С. Учебное пособие по клинической токсикологии / П. С. Ганжара, А. А. Новиков. — М. : Знание, 1979. — 310 с.
4. Покровская, С. Ф. Пути снижения содержания нитратов в овощах / С. Ф. Покровская. — М., 1988.
5. Сопильняк, Н. Т. Удобрения и качество продукции / Н. Т. Сопильняк, Л. С. Федотова // Картофель и овощи. — 1987. — № 5. — С. 18—19.
6. Соколов, О. А. Нитраты в окружающей среде / О. А. Соколов, В. М. Семенов, В. А. Агаев. — Пушкино : АН СССР, 1990. — 314 с.

УДК 004.58

Н. В. Белова, Е. В. Соловей

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Введение. Тщательное изучение и анализ двигательной деятельности человека привели к появлению на свет многофункциональных протезов, экзоскелетов. Создание этих приспособлений стало возможным благодаря биомеханическому моделированию. Биомеханическое моделирование является самым известным и доступным методом исследования функциональной структуры биологических объектов. В биомеханическом моделировании наглядно показывается то, как объект движется и взаимодействует с предметами окружающей среды.

Основная часть. Главным объектом биомеханического моделирования является протез. Протезы делятся на два основных вида: функциональные и косметические. Функциональные протезы позволяют человеку полностью или частично восполнить функции утраченного органа или конечности, что в какой-то мере возвращает пациента к полноценной жизни. Функциональные протезы приводятся в движение встроенным электродвигателем или сжатым воздухом, а управляются биоэлектрическими сигналами с мышц культи. Косметические же протезы не выполняют никаких функций, а лишь внешне подобны протезируемой части тела.

Главным этапом в процессе биомеханического моделирования является создание модели, которая подробно воспроизводит часть тела человека в нормальном состоянии. Трудности при создании модели обусловлены сложными геометрическими формами объекта. Основная проблема в моделировании — это сложность постановки точного прогноза того, как будет взаимодействовать с окружающей средой протез, построенный по данной модели. Для того чтобы представить наиболее вероятную картину действия будущего протеза, медики проводят тщательную предоперационную диагностику хирургической операции. Чтобы протез хорошо прикрепился и исправно функционировал, необходимо, чтобы его модель целиком соответствовала индивидуальным характеристикам конкретного человека.

В настоящий момент средства диагностики органов человека и его тела в целом позволяют получать информацию с привязкой к настоящему времени. Полученная при использовании этих методов ин-

формация может нести в себе данные об имеющейся патологии, что дает медикам возможность вовремя поставить верный диагноз.

Особую роль в развитии биомеханики играет интегральный компьютерный метод. Этот метод является результатом слияния биомеханического моделирования и анализа данных, взятых из клинических исследований.

Совершенствование методов протезирования обусловлено потребностью расширения и углубления информационного обеспечения. Нехватка информации может создать дополнительные трудности при протезировании и привести к неудачному исходу операции. Построение достоверных моделей функционирования структур человеческого организма целиком зависит от имеющегося арсенала методов и средств исследования. Модель наглядно демонстрирует систему строения и функционирование оригинала. На начальных этапах моделирования определяют основные и дополнительные параметры модели. При создании модели должно быть задействовано наибольшее возможное количество параметров, но тем не менее, если окажется допустимым исключение некоторых дополнительных параметров, то уменьшится количество возможных ошибок при написании программной части, упростятся расчеты и в целом на всю работу уйдет меньше времени [1].

Модель по сути своей является продуктом анализа данных об исследуемом объекте. А само моделирование — это выделение свойств объекта и происходящих с ним явлений при воздействии на него предметов окружающей среды и логический анализ полученных сведений.

Биомеханическим моделированием занимаются специалисты таких специальностей, как «Биомедицинская техника», «Биомедицинские и медицинские аппараты и системы», «Инженерное дело в медико-биологической практике», «Биомедицинская инженерия», из чего следует, что в биомеханике в целом больше задействованы техники, нежели врачи. Созданию протеза предшествует исследование, в процессе которого выявляется подробная информация о протезируемом объекте.

Этапы исследования: 1) постановка задачи; 2) построение математической модели и выявление ее закономерностей; 3) формулировка практических выводов из проведенного исследования.

Создание модели состоит из этапов: 1) содержательная модель; 2) математическая модель; 3) статистическая стержневая модель; 4) оболочечная модель; 5) кинематическая модель; 6) динамическая модель; 7) конечно-элементарная модель с использованием пакетов прикладных программ; 8) физическая модель.

Рассмотрим наиболее важные этапы: содержательная, математическая и физическая модель.

Содержательная модель — это умозрительное представление реального объекта для построения физической или математической модели, в которой отражены свойства реального объекта.

Математическая модель — это абстракция, в которой функционирование реального объекта заменено отношениями математической категории (формулы, уравнения, неравенства и т. д.). Так как математическую модель получают исходя из того, что отражает содержательная модель, нужно тщательно обдумать то, как правильно воспринимать реальный объект, каким образом воспроизвести все его особенности и характерные черты. Только после этого можно приступать к обоснованному построению содержательной модели. Но помимо достоверности от содержательной модели требуется еще одна очень важная вещь — возможность реализации модели при помощи уже имеющихся эффективных методов и программных пакетов. При таком сложном и многостороннем подходе на начальном этапе моделирования углубляется понимание поставленной задачи. Создается несколько моделей, при их сравнении учитываются следующие свойства: адекватность, простота и оптимальность, гибкость, универсальность и проблемная ориентация, эффективность машинной реализации.

Когда модель адекватная, это значит, что она с высокой точностью отражает объект. Чем выше оценка адекватности модели, тем ближе проектировщики к достижению заданной цели. Точность модели зависит от возможностей и метода моделирования, от сложности самого объекта. Самая идеальная в своей точности модель — копия, но это невыполнимый предел в биомеханике. Невозможно создать копию даже одной клетки, так как неодинаковы сложные органические молекулы, из которых она состоит, а объектом моделирования является сложная функционирующая структура человеческого организма (сердце, почки, глаза, конечности и пр.). Гибкой моделью называют тогда, когда ей можно задавать разные параметры на заданном пределе. Благодаря гибкости моделью можно представить в нескольких состояниях.

Далее специалисты переводят полученную содержательную модель на математический язык, т. е. происходит математическое моделирование, в ходе которого осуществляется аналитическое описание идеальных систем и процессов, отображающих реальные функции протезируемого объекта. Математическую модель реализовывают на компьютере в ходе вычислительного эксперимента.

Рассмотрим метод компьютерного моделирования на примере создания модели зубов:

В отличие от традиционного метода вместо слепка используется трехмерная камера, а вместо слепочных моделей — оперативная память компьютера. Камера передает изображение на монитор, после чего врач приступает к моделированию недостающей части зуба. После прорисовки всех линий по разработанной программе вычисляется объем восстановленной части зуба (фарфоровая вкладка). Вычисленные данные отправляются в шлифовальный станок, который с высокой точностью изготавливает спроектированную имплантат-вкладку. Процесс изготовления длится в среднем 10—20 мин, после чего приступают к примерке и фиксации. Примечательно то, что в обычной лаборатории на эту операцию уйдет 2—3 дня [2].

Физическое (биотехническое) моделирование — это воспроизведение функций объекта или происходящих с ним процессов. Данный вид моделирования дает возможность изучить характеристики реаль-

ного тела через уменьшенную или увеличенную подобную ему модель. Научная основа строится на теории подобия, методы которой позволяют отойти от исходных физических величин к некоторым обобщенным переменным, называемым критериями подобия, в результате чего уменьшается количество параметров. В общем физическом моделировании называют сам процесс изготовления протезов. В основу этого процесса заложены следующие принципы: 1) геометрические и механические характеристики протеза должны соответствовать индивидуальным характеристикам конкретного человека; 2) из всего набора сведений должны быть отобраны наиболее важные, на базе которых исследователи сформулируют качественные особенности физиологии пациента; 3) протезы должны исправно функционировать в течение определенного срока жизни; 4) протезы должны быть разработаны с учетом внешних воздействий, происходящих с человеческим организмом во время критических ситуаций; 5) с протезами должна происходить деформация, адекватная тем биологическим структурам, для замены которых они предназначены.

Заключение. Сейчас протезирование в разных областях медицины находится на разных технологических уровнях. Невозможно проводить операции по протезированию без инженерных конструкций, базирующихся на серьезных математических расчётах и современных инженерных решениях. Считаем перспективным направлением развитие медицинского машиностроения в Республике Беларусь, поскольку данное направление обеспечит стойкое экономическое развитие и процветание медицинской отрасли.

Список цитируемых источников

1. Официальный сайт центра медицинского, экологического приборостроения и биотехнологий (ЦМЭПиБТ) Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://medtechcenter.ifmo.ru/index.php/informatsionnye-tehnologii-v-medsine/biomekhanicheskoe-modelirovanie> . — Дата доступа: 21.03.2019.

2. Бегун, П. И. Моделирование в биомеханике : учеб. пособие / П. И. Бегун, П. Н. Афонин. — М. : Высш. шк., 2004. — 391 с.

УДК 622.6

Е. В. Борис, А. В. Брижевич

Закрытое акционерное общество «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством», Солигорск

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ ЛЕНТЫ КОНВЕЙЕРА В ПОПЕРЕЧНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Введение. Конвейерная лента — это тяговый и грузонесущий орган ленточного конвейера. Ленты применяют для транспортирования сыпучих, кусковых или штучных грузов практически во всех отраслях промышленности. В зависимости от необходимой производительности конвейера ширина ленты варьируется от 300 до 3 600 мм. При движении по роликоопорам става конвейерная лента под действием различных сил отклоняется в сторону от своего центрального положения, возникает явление, которое в практике называют боковым сходом. Нецентральное движение ленты является в настоящее время одной из причин простоев конвейеров, появления просыпей в подконвейерном пространстве и заштыбовки става, уменьшения сроков службы ленты из-за износа бортов и пр. Все эти недостатки, связанные с боковым сходом ленты, снижают технико-экономические показатели конвейерного транспорта [1].

Основная часть. В процессе эксплуатации конвейера на ленту, движущуюся по линейной части, действуют боковые силы, вызываемые следующими децентрирующими факторами: перекосом роликоопор в горизонтальной и вертикальной плоскостях; отклонением става от оси конвейера; неодинаковым сопротивлением вращению боковых роликов опоры; нецентральной загрузкой ленты; непрямолинейностью ленты в горизонтальной плоскости; несимметричным распределением натяжения по ширине ленты; неодинаковым натяжением канатов става.

Большинство децентрирующих факторов, за исключением непрямолинейности и нестационарной нецентральной загрузки ленты, сравнительно медленно изменяются в пространстве и во времени и могут рассматриваться как статические. Результатом их проявления являются децентрирующие ленту усилия и моменты, для определения которых рассматривается взаимодействие ленты и роликоопоры.

При перекосе отдельной роликоопоры в вертикальной или горизонтальной плоскости на угол α возникает децентрирующая сила. При этом перекоме роликоопор в горизонтальной плоскости в зависимости от состояния контактирующих поверхностей вызывает децентрирующее усилие, в 6—8 раз большее, чем такой же перекоме в вертикальной плоскости. Следовательно, при монтаже и эксплуатации ленточных конвейеров особое внимание необходимо обращать на выставление роликоопор в горизонтальной плоскости строго перпендикулярно продольной оси конвейера.

Различное сопротивление вращению боковых роликов является следствием случайного разброса качества изготовления подшипников и уплотнений роликов. Наиболее неблагоприятным является случай, когда один из боковых роликов вращается с минимальным сопротивлением, а другой — заторможен. Продольная сила трения ленты о невращающийся ролик создает изгибающий момент, который способствует передвижению ленты в поперечном направлении.

Нецентральная загрузка ленты также может быть отнесена к статическим децентрирующим факторам при условии, что стационарный во времени грузопоток постоянно смещен на некую величину относительно оси конвейера. В этом случае на ленту действует распределенная децентрирующая сила, которая также способствует передвижению ленты в поперечном направлении. При нецентральной загрузке или при стационарном смещении грузопотока относительно ленты децентрирующее усилие уравновешивается восстанавливающими силами линейных опор. Смещение грузопотока относительно ленты может происходить при боковом сходе ленты в месте загрузки и смещении самого грузопотока относительно продольной оси конвейера. Рассматривая эти факторы отдельно, следует отметить, что вследствие смещения ленты в месте загрузки ширина ее незагруженной кромки уменьшается. Отклонение поступающего грузопотока при загрузке уменьшает ширину свободной кромки ленты почти в 1,5 раза больше, чем отклонение ленты в месте загрузки. Параметры поддерживающих ролюкоопор оказывают незначительное влияние на боковой сход ленты и ширину ее незагруженной кромки. Следовательно, при конструировании загрузочных устройств необходимо в первую очередь максимально центрировать грузопоток на ленте в месте загрузки, а затем и ленту при ее движении под загрузочным устройством. Для центрирования лент под загрузочным устройством, расположенным в хвостовой части, целесообразно использовать ролюкоопоры типа перевернутого желоба, установленные на нижней ветви перед обводным барабаном [2].

Что касается непрямолинейности (серповидности) конвейерной ленты, то такое явление возникает вследствие несовершенной технологии производства, согласно которой предельные отклонения борта ленты от прямой линии на длине 20 м должны быть не более 3—5 % ширины ленты (в зависимости от ленты). Непрямолинейность ленты может быть также вызвана неправильной стыковкой двух отрезков ленты, при которой борта стыкуемых отрезков не составляют прямой линии, образуется излом стыка. Характерной особенностью непрямолинейной ленты является то, что ее продольная ось симметрии имеет некоторую искривленность в плоскости самой ленты.

Несимметричное распределение натяжения ленты по ширине вследствие неравномерной вытяжки или неравномерной укладки тросов приводит к тому, что натяжения и вертикальные деформации краев ленты различны. У менее натянутого края вертикальные деформации ленты больше, а следовательно, больше сопротивление от деформирования ленты и груза.

Проанализируем влияние параметров конвейера на децентрирующие усилия и моменты.

При увеличении числа роликов в опоре и угла наклона боковых роликов к горизонту децентрирующее усилие при перекосе отдельной ролюкоопоры в вертикальной плоскости уменьшается. Увеличение отношения числа роликов, повернутых в плане, к числу роликов опоры приводит к уменьшению усилия, возникшему из-за перекоса ролюкоопоры в горизонтальной плоскости, при углах перекоса 0,024—0,053 рад (1,5—3°), когда проявляется нелинейный характер коэффициента трения. При меньших углах перекоса поворот боковых роликов в плане на 0,036—0,045 рад (2—2,5°) не оказывает влияния на данное децентрирующее усилие. Усилия, возникающие в результате отклонения секции става от оси конвейера и нецентральной загрузки ленты, пропорциональны линейной массе ленты, груза и интенсивности восстанавливающих сил става, а усилие от непрямолинейности конвейерной ленты зависит лишь от параметров конвейерной ленты: ее поперечной жесткости и величины дефекта.

Момент, возникший от разницы сопротивления вращению боковых роликов, определяется в основном долей веса ленты и груза, приходящейся на заторможенный боковой ролик. При увеличении числа роликов в опоре данный момент уменьшается, так как на каждый ролик приходится меньшая нагрузка. На момент, возникающий от несимметричного натяжения ленты, основное влияние оказывают параметры конвейерной ленты: ее ширина и неравномерность натяжения.

Заключение. Данный анализ показал, что движение ленты в поперечном направлении зависит от множества факторов, некоторые из которых непостоянны и способны изменяться во времени. Именно поэтому необходимо более детальное изучение данных факторов для минимизации простоев и повышения надежности конвейерных линий.

Список цитируемых источников

1. *Захаров, Ю. Н.* Ленточные конвейеры горной промышленности: исследования и проектирование: монография / Ю. Н. Захаров. — Гродно: ГГАУ, 2013. — 417 с.
2. *Шешко, Е. Е.* Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий / Е. Е. Шешко, В. Г. Дмитриев, И. В. Запенин. — М.: Изд-во Моск. гос. гор. ун-та, 2005. — 543 с.

ОПИСАНИЕ НАДЕЖНОСТНЫХ ПРОЦЕССОВ В МОДЕЛИ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА С УЧЕТОМ ЕГО СВОЙСТВ

Введение. Ленточный конвейер представляет собой сложную техническую систему, состоящую из ряда механических и электромеханических устройств, которые, в свою очередь, включают в себя множество узлов и деталей. Его надежность напрямую зависит от работоспособности каждого элемента и всей системы в целом. Однако в процессе эксплуатации мы зачастую наблюдаем, как свойства отдельных элементов влияют на другие элементы системы и на общую надежность ленточного конвейера. Этот фактор значительно усложняет процесс определения надежности ленточного конвейера и поэтому нуждается в дополнительном изучении его влияния.

Основная часть. Надежные операторы моделей элементов ленточного конвейера могут быть логическими, временными и с памятью [1]. В первом случае структурная схема модели надежности ленточного конвейера в целом может быть представлена как единый логический блок (ЛБ) (рисунок 1), входами которого являются входы всех элементов и надежные процессы в блоках всех элементов.

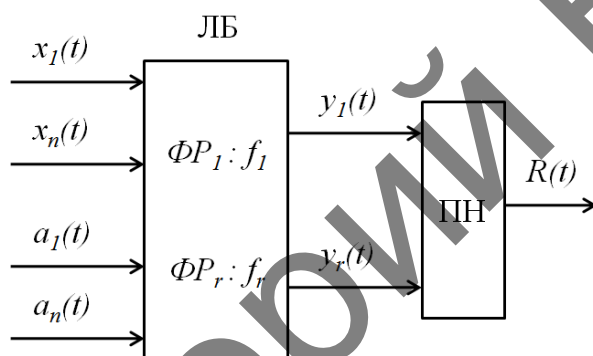


Рисунок 1 — Структурная схема модели надежности ленточного конвейера как логической системы

В отличие от модели надежности элемента, модель надежности конвейера в целом может содержать несколько выходных процессов $y_i(t)$, каждый из которых описывает изменение работоспособности конвейера по той или иной функции, например по готовности к работе, по исправному функционированию и т. п. Количество выходных процессов зависит от вида и количества показателей надежности конвейера (ПН), которые необходимо определить на данной модели надежности, а также от возможных надежных ситуаций, формируемых процессами на входах и в блоках моделей элементов конвейера. Поэтому прежде чем составить функции работоспособности модели конвейера (ФР) $f_i(x, a)$, необходимо предварительно проанализировать предельные состояния конвейера по различным его функциям и соответствующие им критерии предельных состояний. Возможные предельные состояния, в свою очередь, являются частью множества возможных состояний, на основании их формируются показатели надежности, которые представляют собой некоторые функционалы от входных величин модели $R(t) = \Phi(y_1, y_2, \dots, y_r)$ [2]. Назовем модель надежности ленточного конвейера многофункциональной, если число выходов в ней y_i больше одного, в противном случае будем называть модель однофункциональной. Если внешние воздействия $x_{ij}(t)$ в модели надежности отсутствуют, она называется автономной, в противном случае — неавтономной. Выбор конкретной модели надежности ленточного конвейера зависит от того, какие свойства конвейера как технологической системы необходимо учитывать в этой модели [3].

К основным свойствам ленточного конвейера как технологической системы, которые необходимо учесть в модели его надежности, относятся случайное время поступления на него грузопотока со смежного технологического оборудования и наличие ежесуточно одной ремонтной смены. Периоды поступления грузопотока на ленточный конвейер можно представить с помощью импульсного процесса $\varphi_Q(t)$,

состоящего из импульсов единичной высоты случайной длительности, сменяющихся паузами также случайной длительности. Плотность вероятности поступления грузопотока может быть представлена в виде $P_Q(\mu, t) = \mu \exp[-(\lambda + \mu)t]$, плотность вероятности отсутствия грузопотока — $q_Q(\lambda, t) = \lambda \exp[-(\lambda + \mu)t]$, где λ и μ — интенсивность поступления и отсутствия грузопотока соответственно, $\lambda = 1/T_n$, $\mu = 1/T_o$, где T_n и T_o — среднее время поступления и отсутствия грузопотока соответственно.

Таким образом, ленточный конвейер можно рассматривать как систему со случайными периодами выполнения производственного задания (транспортирование груза). Импульсный процесс $\varphi_Q(t)$ является одним из входных процессов модели надежности конвейера, следовательно, ленточный конвейер должен рассматриваться как неавтономная система.

Наличие ежесуточной ремонтной смены также отображается на входе надежностной модели конвейера импульсным процессом $\varphi_{p.e.}(t)$ с постоянной длительностью импульсов и постоянным периодом их появления, равным одним суткам — этот процесс является детерминированным.

Импульсные процессы $\varphi_Q(t)$ и $\varphi_{p.e.}(t)$, накладываясь на периоды наработки конвейера между отказами и периоды восстановления после отказов, искажают причинно-следственные связи простоев конвейера с техническими, технологическими и организационными причинами, фиксируемыми, как правило, в журналах учета простоев. Поэтому действительную картину надежностного процесса в ленточном конвейере можно установить только по теоретической или имитационной модели этого процесса.

Дополнительное искажение в фиксируемую при производственных наблюдениях информацию вносит и наличие у многих элементов конвейера резерва времени. Однако проявление этой особенности в значительной степени зависит от принятой системы технического обслуживания и ремонта конвейера.

Заключение. В связи с указанными особенностями надежностных процессов в ленточном конвейере для оценки его надежности становятся практически неприемлемыми наиболее часто употребляемые простые показатели надежности, в связи с чем необходимо использовать дополнительные и специальные показатели, которые носят системный характер. Таким образом, надежностная модель ленточного конвейера должна быть не только неавтономной, но и многофункциональной.

Список цитируемых источников

1. Галкин, В. И. Методы расчета и оценки показателей надежности ленточных конвейеров горных предприятий : дис. ... д-ра техн. наук / В. И. Галкин. — М., 2000. — 454 л.
2. Захаров, Ю. Н. Ленточные конвейеры горной промышленности: исследования и проектирование : монография / Ю. Н. Захаров. — Гродно : ГАУ, 2013. — 417 с.
3. Шешко, Е. Е. Современная теория ленточных конвейеров горных предприятий / Е. Е. Шешко, В. Г. Дмитриев, И. В. Запенин. — М. : Изд-во МГУ, 2005. — 543 с.

УДК 621.785.5

И. В. Булат, Н. В. Белова, С. А. Саханько

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИОННОГО АЗОТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ ДЛЯ УСТАНОВОК С ГОРЯЧЕЙ И ХОЛОДНОЙ СТЕНКАМИ

Введение. Технологическими факторам, влияющими на эффективность ионного азотирования, являются температура процесса, продолжительность насыщения, давление, состав и расход рабочей газовой смеси. Конструктивно установка ионного азотирования состоит из рабочей камеры, системы электропитания, газовакуумной системы и системы охлаждения [1].

На данный момент в мире используется условно два типа установок ионного азотирования — установки с пассивными горячими стенками. К таким относятся установки, вакуумные камеры которых имеют экранную теплоизоляцию из листового металла: в таких камерах теплообмен между садкой и водоохлаждаемой стенкой происходит через пакет экранов и температура внутреннего экрана, обращенного к садке, зависит от количества экранов, температуры садки [1—5]. Если в камере отсутствуют теплозащитные экраны, то такую камеру можно классифицировать как «камера с холодными стенками». Недостатком такой конструкции является большой градиент температуры между наружными и внутренними ча-

стями садки, а также повышенный расход электроэнергии; как правило, такие установки имеют источники питания большой мощности — сила тока может составлять 2 000 А и более [6].

В установках с горячими стенками нагрев садки деталей комбинированный — частично от стенок, а частично тлеющим разрядом. Цикл разогрева садки в таких установках начинается с разогрева стенки камеры, детали нагреваются либо конвективно посредством внутреннего вентилятора, либо посредством излучения от стенки до температуры 200—300 °С и более, а далее, при достижении в камере определенного вакуума, зажигается разряд и происходит комбинированный нагрев. Таким образом, в установках с «горячими» стенками для поддержания температуры садки на необходимом уровне можно снизить мощность тлеющего разряда по сравнению с такой же камерой, имеющей холодные стенки. Однако следует помнить, что тлеющий разряд должен оставаться аномальным, т. е. вся садка должна быть покрыта свечением разряда.

Целью настоящей работы является определение области существования тлеющего разряда в аномальном виде для установки с активными горячими стенками применительно к реализации процессов обработки изделий из инструментальных сталей. Задачей экспериментов было определение параметров тлеющего разряда — плотности тока и напряжения на электродах — в зависимости от разности температур между садкой и горячей стенкой, которая подогревалась нихромовым нагревателем.

Основная часть. Параметры режима упрочняющей обработки методом ионного азотирования являются взаимосвязанными, поэтому энергетические характеристики тлеющего разряда не могут в определенной мере выбираться произвольно, так как для обеспечения, например, требуемой температуры для каждой конкретной садки и геометрии разрядной камеры устанавливаются некоторые комбинации энергетических показателей разряда — тока и напряжения разряда. При назначении режима обработки руководствуются, прежде всего, требованиями конструкторской документации по параметрам азотированного слоя — глубине и поверхностной твердости. Особенностью азотирования деталей из инструментальных сталей является то, что из-за наличия в них больших концентраций легирующих элементов, а также углерода возможно образование хрупкого нитридного слоя, который может ухудшить эксплуатационные характеристики изделий после азотирования. Немаловажным фактором упрочняющей обработки методом ионного азотирования штамповой или литейной оснастки является то, что поверхность таких изделий имеет очень высокую степень чистоты: задачей упрочняющей обработки является, помимо повышения твердости, также и сохранение этой высокой степени чистоты после азотирования. Так, например, рабочие поверхности матриц, прижимов и выталкивателей вытяжных штампов, вырубных штампов должны иметь 10-й класс чистоты [1]. Как известно из [1—4], ионное азотирование изменяет шероховатость поверхности: у деталей, имеющих высокий класс чистоты поверхности, происходит ухудшение качества, а у деталей с низким классом чистоты — наоборот, улучшение качества. Причиной этого является распыление поверхности изделия, которое может произойти как при разогреве садки деталей, осуществляемом в разряде путем ионной бомбардировки поверхности, так и на стадии выдержки, в зависимости от режима обработки. Таким образом, уже на стадии разогрева вследствие распыления поверхности детали ее шероховатость может ухудшиться.

Распыление материала начинается после того, как энергия ионов превысит некоторую пороговую энергию; для железа (основа инструментальных сталей) пороговая энергия ионов аргона составляет 14—20 эВ [2].

Процесс ионного азотирования состоит из нескольких последовательных этапов, характеризующихся определенными технологическими и физическими особенностями. После вакуумирования рабочей камеры до некоторого остаточного давления на детали-катод подается напряжение (пульсирующее или постоянное), затем постепенно идет увеличение подаваемой мощности — это процесс очистки деталей ионной бомбардировкой. Для того чтобы этот процесс протекал эффективно, разрядное напряжение должно быть на уровне 600 В и более. В течение данного цикла (шага или сегмента процесса) происходит зарождение микродуг, которые очищают поверхности от остатков моющего средства, окислов и других загрязнений. Если же разогрев осуществлять горячей стенкой, то при нагреве поверхности деталей происходит их очистка от остатков влаги, моющего средства путем испарения в вакууме, следовательно, напряжение питания разряда может быть существенно меньше.

После того, как разряд начинает гореть стабильно, в камеру подается плазмообразующий газ, путем постепенного увеличения мощности детали разогреваются до необходимой температуры. Естественно, что чем больше удельная мощность разряда, тем больше интенсивность разогрева деталей. В случае камеры с горячими стенками разогрев можно осуществлять в основном стенкой, а на долю тлеющего разряда остается лишь очистка поверхности деталей ионным потоком при невысоком напряжении горения разряда. При ионном азотировании интенсивность распыления поверхности зависит от величины плотности тока и катодного падения потенциала [5]. Ионы в катодном слое приобретают энергию только на длине свободного пробега, т. е. когда не происходит их перезарядка на атомах или молекулах [6]. Поэтому, чем выше давление в камере и чем меньше приложенное к катоду напряжение, тем меньшую энергию могут приобрести ионы, соответственно, тем менее эффективно будет происходить распыление, а следовательно, и изменение шероховатости поверхности.

Задавая определенное давление в камере и мощность тлеющего разряда в установке с горячими стенками, можно обеспечить сохранение высокой чистоты поверхности деталей.

Эксперименты на установке с горячими стенками проводились при давлении в камере 137 Па, температура садки составляла 508—515 °С, площадь обрабатываемой поверхности составляла 12,07 м².

Рабочей средой служила смесь газов аргона, азота и водорода. Задачей экспериментов было определение параметров тлеющего разряда — плотности тока и напряжения на электродах — в зависимости от разности температур между садкой и горячей стенкой, которая подогревалась нихромовым нагревателем. Разность температур между садкой и горячей стенкой составляла от 3 до 30 °С. На рисунке 1 приведено изменение напряжения катод-анод, силы тока разряда и плотности тока как функции разности температур садка-стенка ($\Delta T = T_c - T_{ст}$).

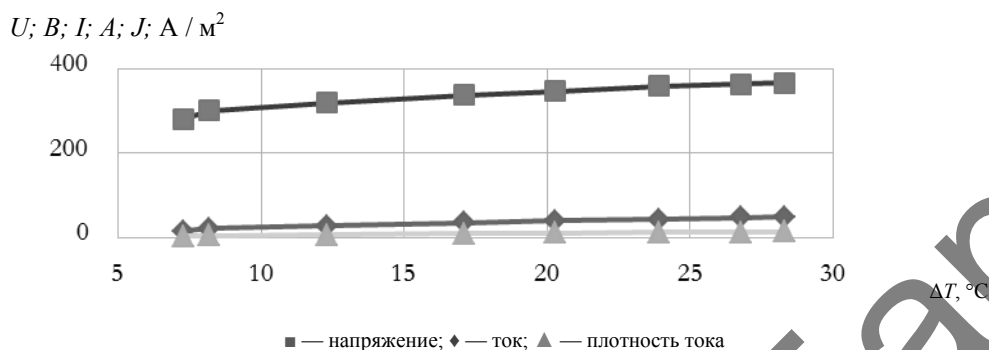


Рисунок 1 — Изменение напряжения катод-анод, силы тока разряда и плотности тока как функции разности температур садка-стенка

Анализ полученных данных показывает, что реальная плотность тока составила от 1,24 до 4,05 А / м² при значении нормальной плотности тока для данной температуры 0,63 А / м². Следовательно, разряд в данном случае существовал в виде аномального, т.е. вся садка деталей была покрыта свечением. С помощью графика из [1] по величине J/p^2 было определено значение катодного падения потенциала для данного диапазона разности температур. Соответствующие значения напряжения катодного падения потенциала составили от 228 до 320 В, что по данным работы [1] гарантирует при данном давлении минимальную энергию ионов — ниже порога распыления железа ионами аргона. Ранее [3] было показано, что для формирования азотированного слоя на стали 4Х5МФС, требуемого для штамповой и литейной оснастки из данной марки стали, значение плотности потока азота на стадии выдержки должно быть на уровне 1,5—2 л / час · м². Если считать, что максимальная доля азота в рабочей смеси может достигать 90 %, то минимальная допустимая плотность тока должна быть, соответственно, 1,86—2,48 А / м², что вполне укладывается в диапазон полученных значений (см. рисунок 1).

Закключение. Проведенные исследования по влиянию разности температур между садкой и горячей стенкой для рабочего диапазона упрочняющей обработки инструментальных сталей методом ионного азотирования на параметры тлеющего разряда показали, что в диапазоне разности температур от 12 °С и выше параметры разряда соответствуют критерию существования его в виде аномального, при этом обеспечивается необходимая химическая активность разряда и низкое значение катодного падения потенциала, исключающее распыление поверхности.

Список цитируемых источников

1. Саханько, С. А. Технологические особенности ионного азотирования изделий из инструментальных сталей для горячей и холодной обработки / С. А. Саханько, М. Н. Босьяков, М. В. Нерода // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. — 2018. — № 4. — С. 13—15.
2. Саханько, С. А. Эффективность применения метода ионного азотирования для упрочнения изделий из стали 13X14N3B2ФР-Ш / С. А. Саханько, М. Н. Босьяков, М. В. Нерода // Современные методы и технологии создания и обработки материалов : сб. науч. тр. : в 3 кн. — Минск : ФТИ НАН Беларуси, 2018. — Кн. 2 : Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки. — С. 235—243.
3. Исследование влияния концентрации легирующих элементов и температуры в процессе ионно-плазменного азотирования на прирост твердости сталей 4Х5МФС, Р6М5 и 13Х / С. А. Саханько [и др.] // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. — 2017. — № 4. — С. 43—46.
4. Берлин, Е. В. Плазменная химико-термическая обработка поверхности стальных деталей / Е. В. Берлин, Н. Н. Коваль, Л. А. Сейдман. — М. : Техносфера, 2012. — 464 с.
5. Пастух, И. М. Теория и практика безводородного азотирования в тлеющем разряде / И. М. Пастух. — Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. — 364 с.
6. Ионная химико-термическая обработка сплавов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. — М. : Изд-во МГТУ им. Баумана, 1999. — 400 с.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО АЗОТИРОВАНИЯ НА РАЗМЕРНУЮ СТОЙКОСТЬ ДИСКОВЫХ ПАЗОВЫХ ФРЕЗ

Введение. Дисковые пазовые фрезы предназначены для фрезерования уступов и пазов. По конструкции бывают цельными и со вставными ножами, с мелким и нормальным зубом. В основном применяют цельные трехсторонние с прямыми и разнонаправленными зубьями, которые изготавливают из быстрорежущей стали марки P6M5. Большой жесткостью обладают фрезы с разнонаправленными зубьями (рисунок 1), имеющие одну режущую кромку на периферии зуба и одну на его наружном торце. Для улучшения условий резания зубья выполнены наклонными с попеременно чередующимися направлениями канавок, т. е. один зуб имеет правое направление канавки, а другой, смежный с ним, — левое. Благодаря чередующемуся наклону зубьев осевые составляющие силы резания правых и левых зубьев взаимно уравниваются. Их применяют для обработки более глубоких уступов и пазов.

Основным недостатком дисковых трехсторонних фрез является быстрый износ торцовых режущих кромок вследствие трения и высокой температуры в зоне резания, а также деформация режущей кромки на периферии зуба. При переточках таких фрез уменьшается ширина зуба и его размеры выходят из стандартных.

Основная часть. Для улучшения режущих свойств и увеличения периода стойкости применяют химико-термическую обработку режущей части инструментов, сущность которой заключается в термическом и химическом воздействии на рабочие поверхности инструментов в целях изменения состава, структуры и свойств поверхностного слоя инструментального материала. Газовая среда химико-термического обычного азотирования характеризуется большими линейными деформациями, которые можно устранить в плазме электрического (тлеющего) газового разряда при ионном азотировании [1]. Поэтому для проведения исследований была выбрана установка ионно-плазменного азотирования.

Достоинства метода ионно-плазменного азотирования в сравнении с обычными методами упрочнения поверхностей: более высокая твердость азотированных поверхностей; отсутствие деформаций деталей после обработки; высокая коррозионная стойкость обработанных деталей; более низкая температура обработки (400...600 °С), благодаря чему не изменяется структура материала; сохранение азотированного слоя при нагреве до 600...650 °С; возможность обработки изделий неограниченных размеров и формы; процесс является высокопроизводительным, ресурсосберегающим и безотходным; экологически чистая технология.

Ионно-плазменное азотирование позволяет повысить химические и физико-механические свойства рабочих поверхностей инструментов, твердость, износостойкость и теплостойкость поверхностных слоев инструмента, а также сопротивляемость коррозии.

В качестве исследуемого объекта была выбрана дисковая трехсторонняя фреза с разнонаправленными нормальными зубьями диаметром 100 мм и шириной 16 мм, режущая часть которой изготовлена из быстрорежущей стали марки P6M5 с твердостью 61...63 HRC.

Исследования проводились в учреждении образования «Барановичский государственный университет» в лаборатории высокоэнергетических методов упрочнения на установке ионно-плазменного азотирования УД-400. Фреза помещалась в камеру и подвешивалась в вертикальном положении так, чтобы разряд полностью облегал профиль режущих пластинок. После откачки газов из рабочей камеры в разряженной атмосфере между катодом (инструменты) и анодом (стенки камеры) возбуждался аномальный тлеющий разряд. В камере создавалось рабочее давление до 250 Па, осуществлялась подача рабочей газовой смеси. Деталь разогревалась до температуры 545 °С, после чего происходила бомбардировка фрез ионами азота. Процесс выдержки проходил в два этапа: 1-й — 90 мин, 2-й — 330 мин. На поверхности фрезы образовался слой, состоящий из внешней (нитридной) и внутренней (диффузной) зон, которые увеличивают твердость наружного слоя режущих пластинок.

После исследований на приборе МЕТ-ТУД была измерена твердость зубьев фрезы, которая составила 76...85 HRC.

При проведении испытаний фреза устанавливалась на оправке горизонтально-фрезерного станка модели 6P82Г. В качестве обрабатываемого материала были выбраны пять заготовок призматической формы размером 40 × 40 × 60 мм, изготовленные из стали 40X. На каждой заготовке выполнялись три



Рисунок 1 — Общий вид дисковой пазовой трехсторонней фрезы с разнонаправленными зубьями [2]

сквозных прямоугольных пазов глубиной 15 мм до ионно-плазменного азотирования и после. Процесс резания сопровождался применением смазочно-охлаждающей жидкости.

После фрезерования были измерены размеры пазов по ширине и глубине, а также по образцам шероховатости была проконтролирована чистота поверхностей пазов (дна и боковых поверхностей). На 4-й и 5-й заготовках до химико-термической обработки наблюдалось увеличение размеров пазов по ширине и шероховатости поверхностей, а также изменение поверхности режущей кромки фрезы на периферии — нарост и выкрашивание (рисунок 2). После азотирования все размеры пазов соответствовали заданной глубине и ширине фрезы, а шероховатость поверхностей улучшилась с 6,3 до 3,2 мкм.



а — нарост; б — выкрашивание

Рисунок 2 — Виды износа рабочих поверхностей зубьев дисковой пазовой трехсторонней фрезы с разнонаправленными зубьями

После испытаний при наблюдении под микроскопом модели *Ftemj-2000* на режущей части фрезы не наблюдалось изменения структуры, формы зубьев, их деформации и цвета.

По истечении 24 часов нахождения в емкости с эмульсией марки 5 % Аквол-11 фреза не подверглась коррозии.

Заключение. Ионно-плазменное азотирование рабочих поверхностей режущего инструмента, изготовленного из быстрорежущей стали Р6М5, позволяет увеличить его качественные характеристики — прочность, жесткость, уменьшить износ рабочих поверхностей и увеличить период стойкости.

Список цитируемых источников

1. Ионная химико-термическая обработка сплавов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. — М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 1999. — 400 с.
2. Иллюстративный материал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.google.by/search?q=дисковые+пазовые+трехсторонние+фрезы+с+разнонаправленными+зубьями&client=opera&hs=RMZ&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiisY6hm_LgAhUpp4sKHbjyDWoQ_AUIDigB#imgre=t8flEbEYdxe42M. — Дата доступа: 08.03.2019.

УДК 621.926.3

Е. А. Веремейко, И. О. Волостных

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОЯРУСНЫХ ТРАНСПОРТЕРОВ И ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ МАНИПУЛЯТОРОВ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

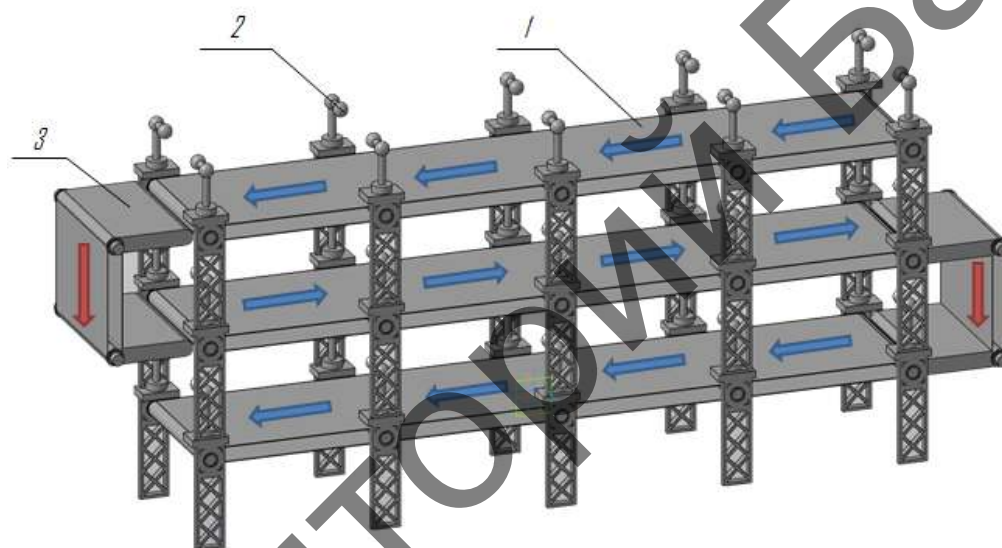
Введение. Традиционные машиностроительные предприятия производят огромное количество технологически сложных для изготовления и сборки деталей. Проблема автоматизации сборочного процесса и экономии цехового пространства актуальна. С каждым годом всё большее количество предприятий стремится максимизировать производственную мощность и сократить затраты человеческой силы за счет внедрения автоматизированных механизмов в технологический процесс, а также максимально уменьшить производственное пространство путем внедрения более совершенных технологий производства и сборки, позволяющих сократить количество производственных операций и площадь, выделяемую под производство.

Основная часть. Ленточный конвейер является наиболее распространённым типом транспортирующих машин, он служит для перемещения насыпных или штучных грузов [1]. Применяется на про-

мысленных производствах, в рудниках и шахтах, в сельском хозяйстве. В большинстве случаев конвейер делается одноярусным, вертикального или горизонтального действия.

Манипуляторы используются на электротехнических, фармацевтических, пищевых предприятиях для перемещения и сортировки продукции. Целью данной статьи является совместное использование двух различных по конструкции, но схожих по назначению устройств.

Производственное пространство зачастую используется не в полной мере. Рациональное использование производственных площадей является задачей государственного значения, так как позволяет получить прирост выпуска продукции без капитального строительства и тем самым сокращает размеры потребных капиталовложений [2]. Многоярусные конвейеры частично решают эту задачу путем вертикального размещения нескольких конвейерных лент. Однако при таком размещении требуется применение специального оборудования, способного работать в нескольких плоскостях, имеющего сравнительно небольшую массу во избежание обрушения конструкции в связи с большой нагрузкой на несущую конструкцию и способного перемещать детали различной массы без потерь в производственной мощности. Для этого было решено использовать манипуляторы типа трипод, устанавливаемые на платформы, расположенные вдоль конвейерных линий. Триподы способны воспринимать нагрузку до 5 кг при общей площади приспособления 120 мм, развивать быстродействие до 150 тактов в минуту и имеют диаметр рабочей области 1200 мм, что позволяет применять несколько манипуляторов на одной конвейерной линии [3]. Принципиальная схема конструкции ленточного многоярусного транспортера представлена на рисунке 1.



1 — полотно ленточного конвейера; 2 — высокоскоростной манипулятор; 3 — межъярусный лифт

Рисунок 1 — Принципиальная схема работы ленточного многоярусного конвейера

Подобная конструкция имеет боковые площадки для установки манипуляторов, что, в свою очередь, решает проблему автоматизации сборочного процесса, поскольку при синхронизации выполняемых автоматикой действий она способна работать в полностью автономном режиме, не требующем вмешательства человека в весь процесс сборки. Схема, представленная на рисунке 1, имеет место при сборке машиностроительных узлов и изделий, таких как редукторы, двигатели, всевозможные приспособления. Лифт предназначен для перемещения собираемого узла между так называемыми «ярусами» конструкции. В общем случае принцип действия сводится к объединению нескольких горизонтальных конвейеров в один вертикальный с возможностью автоматической сборки, погрузки, выгрузки и транспортировки производственных изделий. Конструкция может быть изменена с учетом конкретных требований предприятий или специальных условий производства.

Заключение. Статья посвящена применению многоярусных конвейеров совместно с высокоскоростными манипуляторами и техническому переосмыслению применения классических устройств для транспортировки. Авторы адаптируют вышеперечисленные устройства для применения на машиностроительных предприятиях.

Многоярусные конвейеры с использованием высокоскоростных манипуляторов в машиностроительной отрасли обладают значительными преимуществами перед их классическими аналогами. Во-первых, многоярусные конвейерные линии способны значительно экономить производственное, цеховое пространство в связи с компактностью конструкции. Во-вторых, применение высокоскоростных манипуля-

торов позволяет значительно увеличить производственную мощность за счет повышения скорости производства и сборки. В-третьих, подобные конструкции в совокупности призваны автоматизировать сборочный процесс за счет высокой точности сборки [3], дешевизны пневматической энергии и минимализации участия человека в сборочном процессе.

Список цитируемых источников

1. Ленточный конвейер [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ленточный_конвейер. — Дата доступа: 19.04.2019.
2. Рациональное использование производственного пространства [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ngpedia.ru/id67651p1.html>. — Дата доступа: 19.04.2019.
3. Трипод EXPT [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.festo.com/cms/be_by/20203_20230.htm#id_30995. — Дата доступа: 19.04.2019.

УДК 62-25

И. О. Волостных, Л. Л. Сотник, О. И. Наливко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

АНАЛИЗ НАГРУЖЕНИЯ ЭКСЦЕНТРИКОВОГО ВАЛА ВИБРОВАЛКОВОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

Введение. Аналитический обзор показывает, что измельчение материалов занимает одну из ведущих ролей в промышленности строительных материалов, химической отрасли и сельском хозяйстве Республики Беларусь. Основным дезинтегрирующим оборудованием практически во всех отраслях являются щековые дробилки, барабанные и молотковые мельницы. Применяемое оборудование не обеспечивает достаточно качественное измельчение и является весьма энергозатратным, в связи с этим авторы предлагают внедрять в современное производство вибровалковый измельчитель.

Внедрение вибротехники в промышленности осуществляется достаточно высокими темпами, так как существующие средства механизации оказались неконкурентоспособными с новой вибрационной техникой [1—3].

Данная работа посвящена анализу исследований, связанных с нагружением валов валковых агрегатов для измельчения различных материалов. Теоретический анализ показал, что в настоящее время достаточно хорошо разработана теория измельчения различных материалов валковыми агрегатами. В то же время особенности измельчения материалов валками, установленными эксцентрично и оказывающими на измельчаемый материал вибрационное воздействие, не изучены вовсе.

В связи с этим появилась необходимость: исследовать напряженно-деформированное состояние элементов привода; получить аналитические зависимости по расчету конструктивных параметров валов вибровалкового измельчителя.

Вибровалковый измельчитель относится к группе кинематических вибрационных машин, т. е. таких машин, у которых ведущее звено имеет вполне определенное абсолютное или относительное движение, зависящее только от геометрических размеров ведущего механизма [3].

Авторами предложена конструкция вибровалкового измельчителя (рисунок 1), позволяющего осуществлять как традиционное раздавливание материала между валками, так и приложение дополнительного вибрационного (ударного) воздействия на измельчаемый материал.

Сфера возможного применения вибрационной техники и технологии определяется теми возможностями вибраций, которые известны сегодня.

Среди вибрационных эффектов, которые с различной степенью полноты используют в технике и технологии, следует назвать следующие.

1. Способность вибрационных воздействий менять реологические свойства дисперсных сред. Вибрация разрушает или ослабляет связи в дисперсных средах: под воздействием вибраций различных интенсивностей дисперсные среды переходят в состояние псевдооживления и так называемого виброоживления. При воздействии вибрации легче преодолеваются силы сухого и вязкого трения, снижаются предел пластического деформирования и вязкость [1].

2. Агрегаты с эксцентриковым приводом наиболее эффективны в низкочастотных колебательных системах. Он создает большие возмущающие усилия при невысоких частотах колебаний. В результате возникают большие силы инерции, которые передаются на эксцентриковый вал привода.

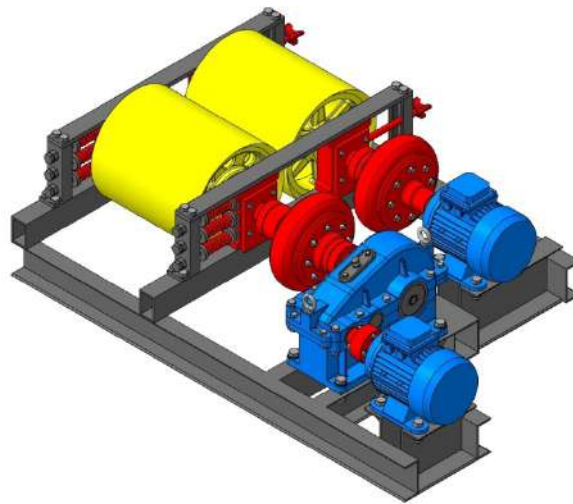


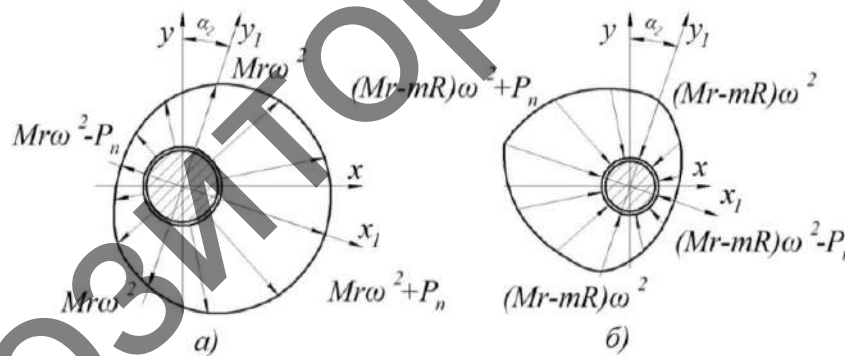
Рисунок 1 — Модель вибровалкового измельчителя

Для решения вышесказанных задач в машинах такого типа используют дебалансы. Уравновешивание динамических давлений при помощи вращающихся дебалансов решает сразу две задачи: снижает динамическое давление в кинематических парах привода и нагрузки, передаваемые на опорные конструкции.

В приводе вибровалкового измельчителя валок присоединен к эксцентриковому валу при помощи подшипникового узла.

Основная часть. Рассмотрим работу вибровалкового измельчителя. Для обеспечения нормального измельчения в валковых агрегатах угол захвата не должен превышать двойного угла трения. Для практически гладких валков $\alpha = 16^\circ \dots 24^\circ$, чтобы исключить выдавливание измельчаемых кусков из валковой зоны.

Исходя из этого, получаем, что изменение системы координат x_1y_1 в пространстве (рисунок 2) находится в пределах 8° , что для практических расчетов можно не учитывать.



а — эпюр нагружения подшипниковых узлов эксцентрика;
б — эпюр нагружения подшипниковых узлов опор

Рисунок 2 — Схема уравновешивания динамических нагрузок в вибровалковом измельчителе

Очевидно, что в процессе работы силы инерции, действующие на подшипники валка и эксцентрикового вала от массы валка и массы дебалансов, в определенных положениях валка суммируются с усилием на валок от разрушаемой частицы, а при повороте на угол 180° вычитаются.

Зная, что усилие, передаваемое на подшипниковые узлы от валка, равно усилию, с которым он давит на разрушаемую частицу $P_2 = P_n$, можно определить значения сил в подшипниках эксцентрика и подшипниках опор (где P_n — усилие от разрушаемого материала на подшипники, Н).

Рассмотрим напряженно-деформированное состояние вала при нагружении силой 10 000 Н на валок, силами 2 000 Н на дебалансы, нагрузкой 3 000 Н от муфты и частичном закреплении.

Из рисунка 3 можно сделать вывод о выполнении условий устойчивости и прочности при нагружении детали заданной силой.

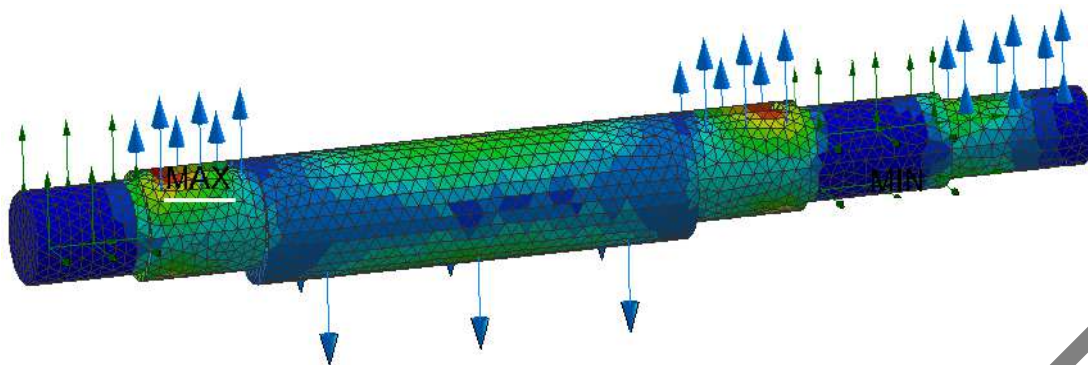


Рисунок 3 — Деталь с показателями запаса прочности по текучести

Заключение. Совмещение вибрационного и вращательного движений вала вибровалкового измельчителя позволяет увеличить усилие, приходящееся на измельчаемый материал, что интенсифицирует его движение и способствует увеличению производительности измельчителя и степени измельчения материала. Однако одновременно с этим увеличивается и усилие, приходящееся на подшипники как самого вала, так и подшипники эксцентрикового вала, что необходимо учитывать при проектировании вибрационных механизмов.

Установив на эксцентриковом валу в направлении, противоположном повороту эксцентрика, два дебалансных груза, динамические давления в опорных подшипниках вала будут полностью уравновешены, но в процессе работы происходит изменение давлений согласно приведенным выше закономерностям.

Статическое исследование, проведенное в работе, позволяет определить возможные допускаемые нагружения вала, а также закономерности для расчета конструктивных параметров.

Список цитируемых источников

1. Гончаревич, И. Ф. Вибротехника в горном производстве / И. В. Гончаревич. — М.: Недра, 1992. — 319 с.
2. Богданов, В. С. Процессы в производстве строительных материалов / В. С. Богданов, А. С. Ильин, И. А. Семикопенко. — Белгород: Вевелита, 2007. — 512 с.
3. Сиваченко, Л. А. Анализ работы подшипниковых узлов эксцентрикового вала вибровалкового измельчителя / Л. А. Сиваченко, Л. Л. Сотник // Вестн. БарГУ. Сер. «Технические науки». — 2017. — Вып. 5. — С. 87—92.

УДК 621.793-036

А. А. Гузовец

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», Гомель

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОКРЫТИЙ ИЗ ТУГОПЛАВКИХ ОКСИДОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОГО СИНТЕЗА В СРЕДЕ АЗОТА

Введение. Тонкие оксидные пленки (толщиной от долей микрометра до нескольких микрометров) обладают уникальными свойствами, их применение позволяет эффективно решать технические и научные проблемы в целом ряде отраслей, в том числе и бурно развивающейся области — нанотехнологии. В связи с интенсивным развитием нанотехнологий, технологий наноструктурных материалов разработка способов получения оксидных покрытий получила новый импульс.

Тонкие оксидные покрытия широко применяются в различных сферах, обычно для повышения прочности, коррозионной стойкости, улучшения электрических и магнитных свойств материалов, используемых в авиационной и космической технике, машиностроении, медицине, энергетике и цифровой микроэлектронике.

Цель работы — исследование оптических свойств и спектральных характеристик покрытий на основе тугоплавких оксидов, синтезированных электронно-лучевым способом в среде азота.

Основная часть. В работе представлены результаты по определению оптических характеристик однослойных покрытий ZrO_2 , SiO_2 и TiO_2 , которые были получены методом электронно-лучевого испарения на вакуумной установке ВУ-1А, которая оборудована источником электронно-лучевого испарения УЭЛИ-1 и встраиваемой системой спектрального оптического контроля серии IRIS (ИРИС) (рисунок 1).



Рисунок 1 — Вакуумная установка ВУ-1А

Осаждение покрытий проходило с максимальным ускоряющим напряжением 12 кВ и током эмиссии от 15 до 150 мА при остаточном давлении в камере $6 \cdot 10^{-3}$ Па.

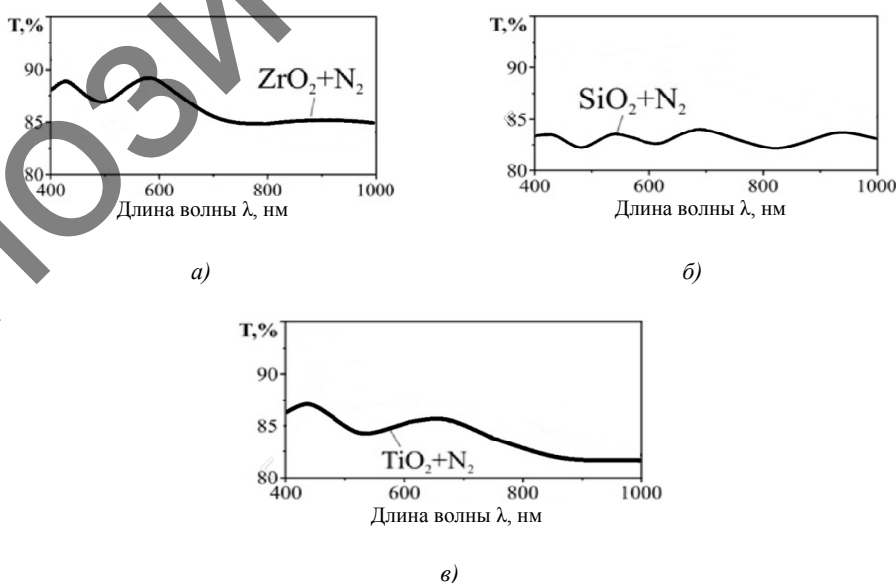
Используя измерения оптической системы контроля толщины *IRIS*, можно проводить проверку формирующегося слоя во время того, как происходит нанесение покрытия с точностью измерения до 0,8 нм. Встраиваемая система контроля оптических характеристик *IRIS* создана для измерения спектральных характеристик, таких как коэффициент отражения и пропускания плоских оптических деталей. Программное обеспечение, заложенное в системе *IRIS*, предоставляет возможность отображать на интерфейсе измеренный спектр и сохраненные спектры отражения и пропускания, а также управлять параметрами измерения.

Для того чтобы измерить оптическую толщину тонких прозрачных пленок в процессе их напыления, удобен фотометрический метод. Принцип работы его заключается в том, что на контрольный образец (подложку) падает монохроматический свет с длиной волны λ_0 и проверяется интенсивность отраженного (или пропущенного) от (через) контрольного образца. Если растущая в процессе напыления тонкая пленка слабо поглощает свет длиной волны λ_0 , то имеем случай интерференции в ней. В таком случае об оптической толщине напыляемого материала можно судить по изменению коэффициента пропускания или отражения образца. Экстремальным значениям коэффициента пропускания T (или отражения R) соответствует оптическая толщина nd пленки, кратная значениям: $nd = k \frac{\lambda}{4}$, где d — геометрическая толщина; λ — длина волны излучения; k — показатель преломления, $k = 1, 2, 3 \dots$ [1].

Спектрофотометрическим методом на приборе *PhotonRT* исследовались спектральные характеристики полученных покрытий. С помощью этого прибора были зарегистрированы спектры пропускания и отражения в диапазоне длин волн от 400 до 1 000 нм.

Спектры пропускания сформированных покрытий на подложках из оптического стекла К8, измеренные в диапазоне длин волн от 400 до 1 000 нм, приведены на рисунке 2.

Из рисунка 2 видно, что у азотсодержащих покрытий $ZrO_2 + N_2$, $SiO_2 + N_2$ и $TiO_2 + N_2$ коэффициент пропускания находится в пределах от 81 до 89 %.



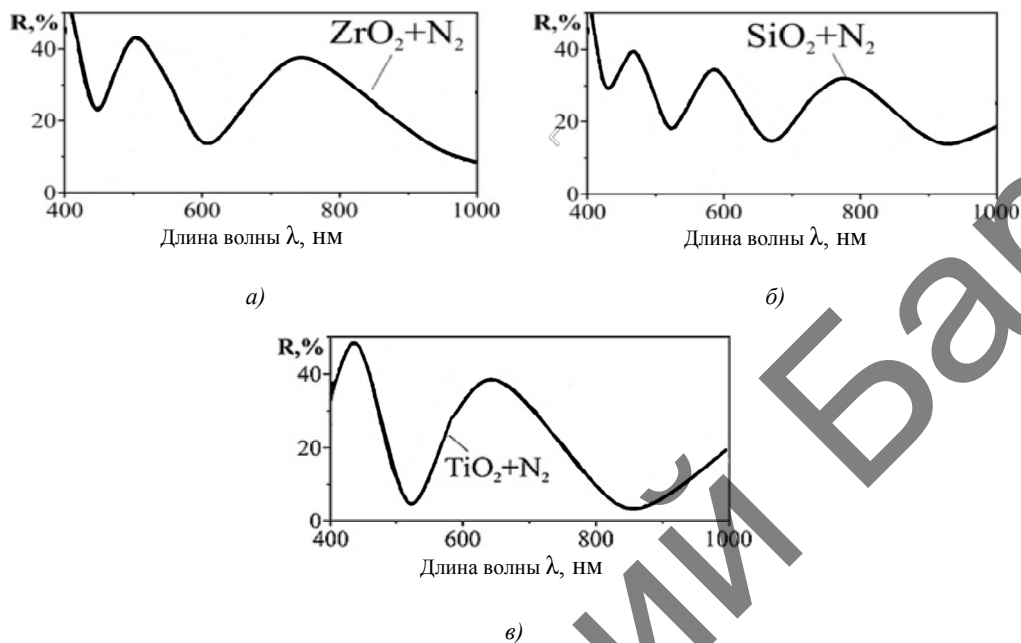
а — покрытия ZrO_2 ; б — покрытия SiO_2 ; в — покрытие TiO_2

Рисунок 2 — Спектры пропускания покрытий

Спектры отражения покрытий на подложках из полированных пластин кремния, измеренные в диапазоне длин волн от 400 до 1 000 нм, приведены на рисунке 3.

Коэффициенты отражения азотсодержащих покрытий $ZrO_2 + N_2$, $SiO_2 + N_2$ и $TiO_2 + N_2$ составляют от 7 до 43 %.

Определение показателей преломления азотсодержащих покрытий проводилось также на спектрофотометре *PhotonRT* с помощью программы *PhotonSoft*. Полученные зависимости показателей преломления азотсодержащих покрытий от длины волны показаны на рисунке 4.



а — покрытия ZrO_2 ; б — покрытия SiO_2 ; в — покрытие TiO_2

Рисунок 3 — Спектры отражения покрытий

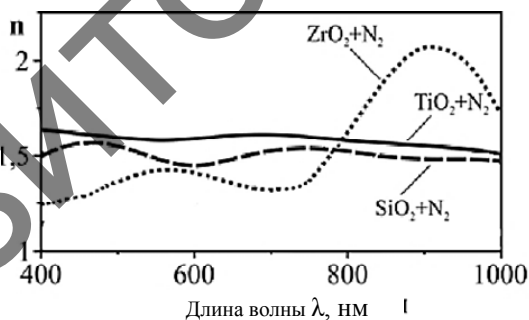


Рисунок 4 — Зависимость показателя преломления азотсодержащих покрытий от длины волны излучения

Проанализировав графики спектральной зависимости показателей преломления от длины волны излучения, можно сделать вывод, что покрытие $ZrO_2 + N_2$ обладает максимальным значением показателя преломления, равным 2,11, на длине волны около 900 нм. Максимально стабильным значением показателя преломления в исследуемом спектральном диапазоне обладает покрытие $TiO_2 + N_2$ со средним значением показателя преломления, равным 1,60. Для покрытия $SiO_2 + N_2$ значение показателя преломления колеблется от 1,46 до 1,52.

С помощью полученных спектров пропускания и отражения были определены значения коэффициентов пропускания и отражения для азотсодержащих покрытий в диапазоне длин волн от 400 до 1 000 нм. По графикам зависимости показателя преломления от длины волны были определены значения показателей преломления для азотсодержащих покрытий в диапазоне длин волн от 400 до 1 000 нм.

Результаты исследований по определению оптических характеристик оксидных покрытий, полученных в среде азота, занесены в таблицу 1.

Т а б л и ц а 1 — Результаты исследований азотсодержащих покрытий

Покрытие	Длина волны λ , нм	Коэффициент пропускания T , %	Коэффициент отражения R , %	Показатель преломления n
ZrO ₂ + N ₂	400	88,1	43,0	1,27
	500	87,1	42,0	1,39
	600	89,0	13,9	1,45
	700	85,5	34,0	1,38
	800	84,8	33,0	1,66
	900	85,1	17,5	2,11
	1 000	84,9	9,0	1,78
SiO ₂ + N ₂	400	83,6	51,0	1,50
	500	82,9	22,0	1,54
	600	83,0	33,9	1,46
	700	84,1	20,0	1,51
	800	82,6	30,0	1,52
	900	83,6	15,0	1,48
	1 000	83,2	19,0	1,49
TiO ₂ + N ₂	400	86,2	35,0	1,65
	500	84,8	9,0	1,61
	600	85,1	33,0	1,60
	700	84,9	31,0	1,64
	800	83,0	10,0	1,60
	900	81,9	7,0	1,57
	1 000	81,9	20,0	1,51

Расчет показателя преломления указанных покрытий осуществлялся по стандартной методике определения оптических постоянных по спектрам пропускания или отражения.

Данный метод применяется для слабо поглощающих пленок. Порядок расчета такой.

1. Проанализировав полученные интерференционные кривые пропускания покрытий, были определены экспериментальные значения максимумов T_{\max} и минимумов T_{\min} , а также волновые числа соседних экстремумов на кривых пропускания ν_{n+1} и ν_n .

2. Зная значения показателей преломления для подложки $n_3 = 1$ и для воздуха $n_4 = 1$, по формуле $R_2 = \frac{(n_2 - n_4)^2}{(n_2 + n_4)^2}$ были рассчитаны значения коэффициентов отражения R_2 на границе 3,4, затем определены величины T_{\max}^n и T_{\min}^n .

3. Воспользовавшись формулами $T_{\max} = T_{\max}^f + T_{\max}^{ff}$ и $T_{\min} = T_{\min}^f + T_{\min}^{ff}$, были найдены значения T_{\max} и T_{\min} .

4. С помощью формулы $C = \frac{T_{\max}}{T_{\min}} = \frac{(1 + \sqrt{R_1 R_2})^2}{(1 - \sqrt{R_1 R_2})^2}$ была рассчитана контрастность интерференционного фильтра C .

5. Зная контрастность C и значения показателей преломления для воздуха $n_1 = 1$ и для подложки $n_3 = 1,45$, по формуле

$n_2 = 0,5 \left[(n_1 + n_3) \sqrt{C} + \sqrt{[(n_1 + n_3) \sqrt{C}]^2 - 4n_1 n_3} \right]$ были рассчитаны значения показателей преломления n_2 .

6. По формулам $R_1 = \frac{(n_2 - n_1)^2}{(n_2 + n_1)^2}$ и $R_2 = \frac{(n_2 - n_3)^2}{(n_2 + n_3)^2}$ были рассчитаны величины коэффициентов отражения R_1 на границе 1,2 и R_2 на границе 2,3. Воспользовавшись результатами расчетов, по формуле

$\tau = \frac{M \pm \sqrt{M^2 - 4T_{\max}^2 R_1 R_2}}{2T_{\max}^2 R_1 R_2}$, где $M = (1 - R_1)(1 - R_2) + 2T_{\max} \sqrt{R_1 R_2}$, было получено значение τ .

7. По формуле $d n_2 = \frac{1}{4(\nu_{n+1} - \nu_n)}$ была рассчитана геометрическая толщина пленок d .

8. Используя формулы $\tau = e^{-k\alpha}$ и $k = 4\pi \frac{\chi_2}{\lambda}$, были найдены значения коэффициентов поглощения покрытий χ_2 [2].

Полученные значения занесены в таблицу 2.

Т а б л и ц а 2 — Результаты расчета

Параметр	Покрытие, полученное в среде азота		
	ZrO ₂ + N ₂	SiO ₂ + N ₂	TiO ₂ + N ₂
T'_{\max}	0,891	0,841	0,872
T'_{\min}	0,813	0,826	0,843
$v_{n+1} \cdot 10^6, \text{ м}^{-1}$	2,049	1,629	2,294
$v_n \cdot 10^6, \text{ м}^{-1}$	1,739	1,449	1,851
R_3	0,034		
T''_{\max}	0,030	0,029	0,030
T''_{\min}	0,027	0,028	0,029
T''_{\max}	0,921	0,870	0,902
T''_{\min}	0,840	0,854	0,872
C	1,096	1,019	1,034
n_2	1,724	1,514	1,561
R_1	0,071	0,042	0,048
R_2	0,007	0,004	0,001
$T \cdot 10^3$	2,265	6,517	24,705
$d, \text{ мкм}$	0,468	0,917	0,361
χ_2	0,756	0,526	0,973

В таблице 3 представлены значения показателей преломления азотсодержащих покрытий, полученные в результате расчета, и средние значения показателей преломления, полученные спектрофотометрическим методом.

Т а б л и ц а 3 — Значения показателя преломления азотсодержащих покрытий

Тип мишени	Расчетные значения, n	Спектрофотометрический метод, n
ZrO ₂ + N ₂	1,72	1,58
SiO ₂ + N ₂	1,51	1,50
TiO ₂ + N ₂	1,56	1,59

Заключение. Среда азота незначительно влияет на значение показателя Преломления оксидных покрытий, но для некоторых покрытий существенно влияет на значение коэффициента поглощения. Результаты проведенных исследований показали, что покрытия, для нанесения которых использовались мишени TiO₂ + N₂ и SiO₂ + N₂, имеют значения показателей преломления, наиболее близкие к расчетным значениям. Отклонение значений для покрытия ZrO₂ + N₂, вероятнее всего, вызвано особенностями формирования структуры покрытия и присутствием в объеме покрытия остаточных атмосферных газов.

Список цитируемых источников

1. Встраиваемая система контроля оптических характеристик. Модель Iris 0211 : рук. по эксплуатации. РКТН.007.000.000 РЭ. — Минск, 2010.
2. Гольдаде, В. А. Тонкие пленки : метод. указания к лаб. работам : практ. пособие / В. А. Гольдаде, А. В. Рогачев, Н. Н. Федосенко ; М-во образования Респ. Беларусь, Гом. гос. ун-т им. Ф. Скорины. — Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. — 44 с.

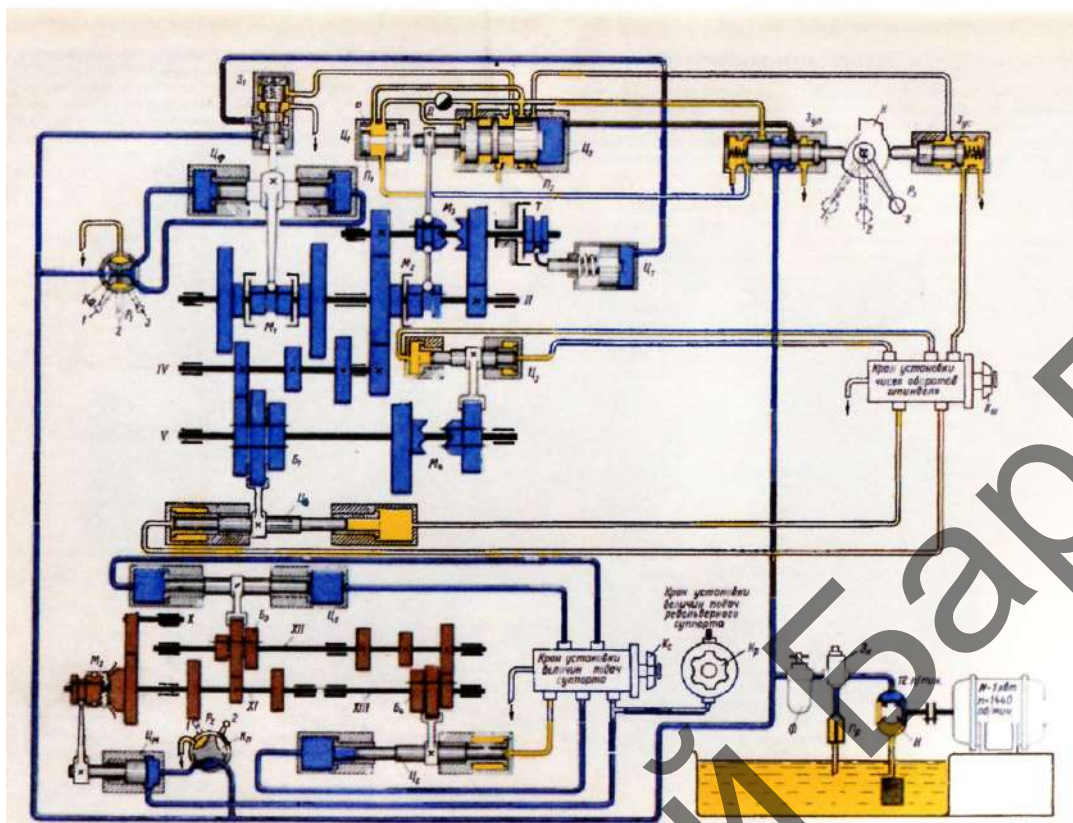


Рисунок 2 — Схема преселективного гидравлического управления станком 1П367

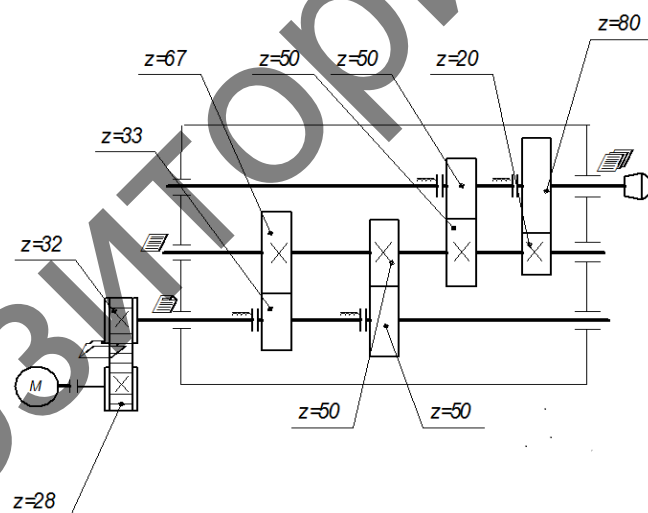


Рисунок 3 — Кинематическая схема модернизированного привода главного движения станка 1П367

Заключение. В результате модернизации уменьшилась металлоёмкость привода, повысилась надёжность за счёт дистанционного управления при помощи электромагнитных муфт. Повышение надёжности привода, а также увеличение максимальных чисел оборотов шпинделя с $1\,500$ до $4\,000\text{ мин}^{-1}$ значительно повышает производительность труда.

В модернизированном приводе применяется бесступенчатое регулирование электродвигателя главного движения путем изменения частоты тока, что позволяет устанавливать при обработке оптимальные режимы резания.

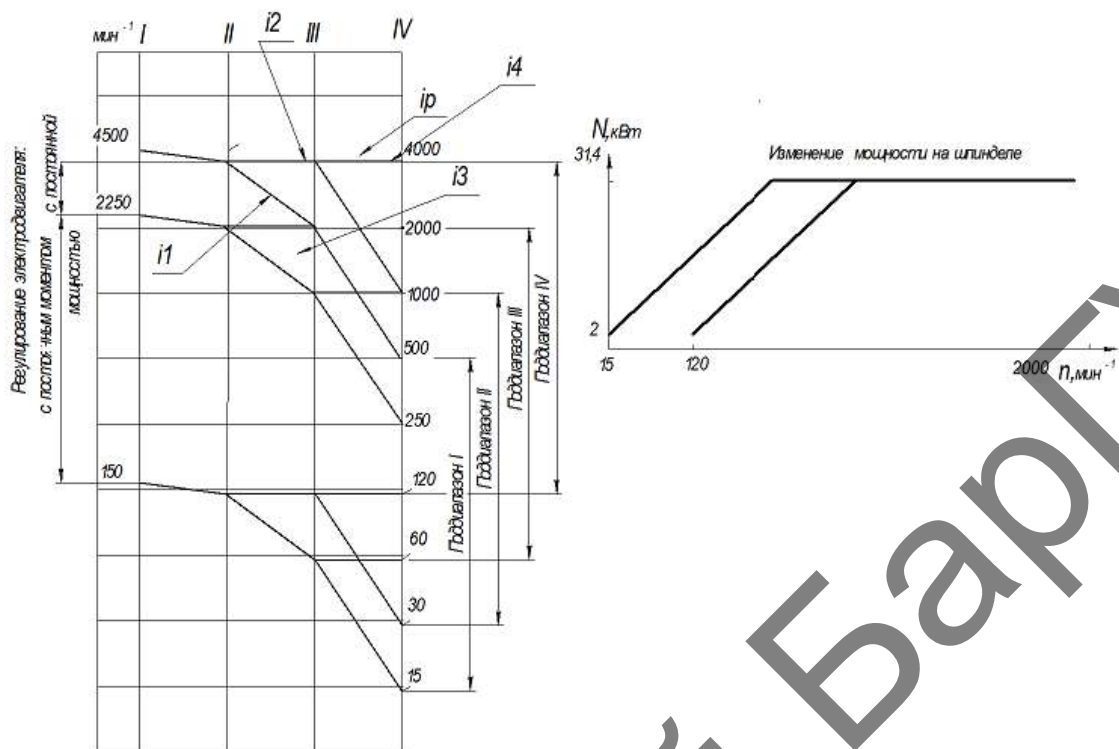


Рисунок 4 — График частоты вращения модернизированного привода главного движения станка 1П367

Список цитируемых источников

1. Станок токарно-револьверный модель 1П367 : рук. по эксплуатации. — Аланс. станкостроит. завод, 1983. — 59 с.
2. Каталог SIEMENS PM 21, 2011.

УДК 629.01

А. А. Дубатовка, Т. Я. Богданова

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВОЙ ТЕЛЕЖКИ

Введение. Грузовая тележка — это механизм перемещения и поднятия грузов мостового опорного двухбалочного крана. Грузовые тележки бывают разными по своим техническим характеристикам, могут делиться в зависимости от грузоподъемности, скорости подъема, скорости передвижения, высоты подъема и режима работы по ISO [1]. В основном они применяются в цехах станкостроительных заводов, участках механообработки, ремонтных мастерских.

Применение грузовой тележки обуславливается большой массой грузов и режимами работы на предприятии.

На рисунке 1 представлен общий вид грузовой тележки крана.

Принцип работы грузовой тележки крана следующий. Тележка опирается ходовыми колесами на пояса мостовой балки, передвигаясь по балке и перемещая поднимаемый груз. На ней установлены механизмы подъема, исполнение которых может быть как с отдельным приводом (электродвигатель, редуктор, гидравлический тормоз), так и в тельферном исполнении: тележка грузовая может быть исполнена с использованием электрической тали, устанавливаемой на раму и выполняющей роль органа подъема груза.

Основная часть. В применении грузовой тележки есть свои сложности и тонкости по эксплуатации в работе грузоподъемного механизма.

ОАО «Крановый завод» (Слуцк) ранее выпускал краны с механизмами одной скорости перемещения — 40 м/мин. Однако на предприятие часто поступали заказы на тележки с разными скоростями перемещения.

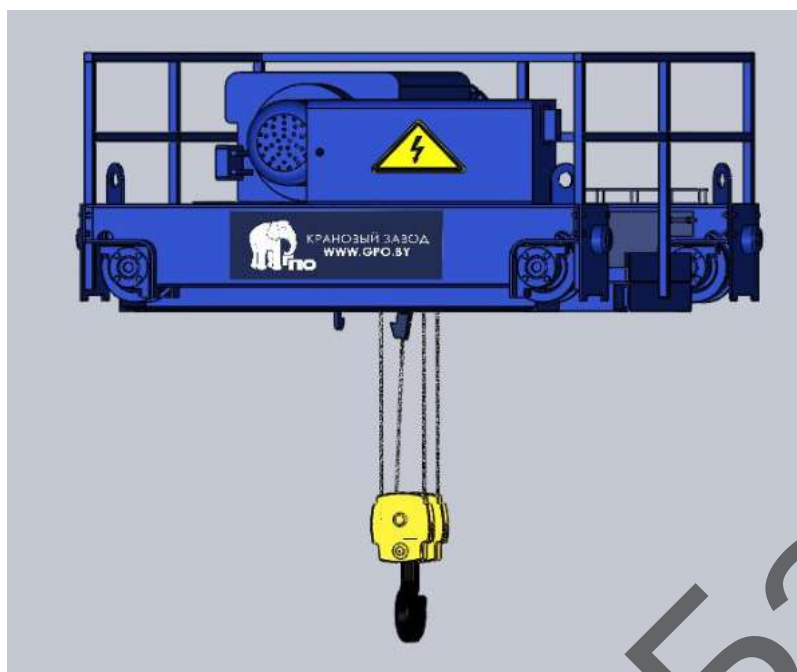


Рисунок 1 — Грузовая тележка

Поэтому механизм перемещения приходилось переделывать под требования заказчика (в основном по скорости перемещения грузовой тележки 15, 20, 24, 30, 40 м / мин).

Механизм перемещения тележки состоял из электродвигателя, редуктора цилиндрического одноступенчатого или двухступенчатого, передач зубчатых, ременных или цепных для передачи вращения с выходного вала редуктора на ходовую ось.

Сейчас предприятие предлагает использовать аналог редуктора PGR PD12 и планирует производить грузовые тележки именно с ним (редуктор двухступенчатый с косозубыми передачами). До этого тоже производились тележки с данным редуктором, но так как оптимизация изготовления по точности зубчатых передач оставляет желать лучшего, он выходил из строя очень быстро и был проблематичен в эксплуатации.

Задача нашей работы состояла в том, чтобы пересмотреть делительные диаметры и точность зубчатых передач, рассчитать все необходимые параметры колес и шестерен для изготавливаемого предприятием редуктора.

Чтобы новая грузовая тележка получила несколько скоростей перемещения, необходимо подобрать шаговый электродвигатель. У новой тележки будет пять различных скоростей, редуктор с пересчитанными передачами и повышенной работоспособностью и долговечностью, надежностью [2]. После выходного вала в данной тележке передач нет, т. е. сразу идет ходовая ось.

В итоге получаем универсальную грузовую тележку по одной грузоподъемности, но с несколькими разными скоростями передвижения. С такой универсальной тележкой можно сэкономить время на перемещении, или, наоборот, переместить груз с меньшей скоростью, если это необходимо в целях безопасности. При этом грузовую тележку не будет необходимости проектировать под каждого заказчика, так как есть уже комплект скоростей в изделии.

Заключение. Предложена оптимизация механизма передвижения грузовой тележки путём увеличения геометрического ряда редуктора цилиндрического с параллельными валами PGR PD12.

Модернизированная конструкция дает возможность изменить скорость перемещения грузовой тележки с постоянной грузоподъемностью. В результате получили следующие улучшенные конструктивные и технологические характеристики изделия: повышение производительности работы модернизированной грузовой тележки; повышение безопасности работы при перемещении особых грузов; большая гибкость и универсальность при работе с заказчиками.

Список цитируемых источников

1. Санюкевич, Ф. М. Детали машин. Курсовое проектирование : учеб. пособие / Ф. М. Санюкевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Брест : БГТУ, 2004. — 488 с.
2. Балашов, В. П. Грузоподъемные и транспортирующие машины на заводах строительных материалов : учеб. для техникумов / В. П. Балашов. — М. : Машиностроение, 1987. — 384 с.

СВЕРХТОНКИЙ ПОМОЛ МАТЕРИАЛОВ В ПРУЖИННОЙ МЕЛЬНИЦЕ

Введение. Измельчение, как технологическая операция, — фундамент, на котором базируется все современное материальное производство. От качества и свойств порошковых материалов зависят сложность, материалоемкость и энергоемкость процессов производства изделий.

На процессы дробления и измельчения материалов расходуется более 20 % всей производимой в мире электроэнергии.

Основная часть. Известно большое количество самых разнообразных измельчительных машин [1; 2], однако это многообразие является следствием как их технологического несовершенства, так и недостаточно реализованных потенциалов развития.

В последнее время наблюдается переход от простого процесса измельчения в более сложный механизм управляемого изменения свойств перерабатываемой среды [1; 3]. Это, в свою очередь, привело к активизации научно-исследовательских и прикладных работ в области измельчителей повышенной интенсивности рабочего процесса: вибрационных, планетарных, струйных, электромагнитных и др.

Одним из новых направлений является создание пружинной мельницы, реализующей повышенные контактные напряжения, тем самым обеспечивая сверхтонкий помол.

Одной из главных задач является анализ параметров, реализуемых данной мельницей. К ним следует отнести: частоту вращения пружины, объем мелющих тел и их размер [4].

Осуществить подобную задачу можно на примере пружинной мельницы с мелющей загрузкой в виде мелких шариков диаметром 0,05—0,5 мм. В отличие от традиционных механизмов измельчения между витками на этих мелющих телах реализуются повышенные контактные напряжения, чем обеспечивается сверхтонкий помол. Техническое решение этого метода иллюстрируется рисунками 1, 2, на которых приведены кинематическая схема и общий вид пружинной мельницы соответственно [5; 6].

Пружинная мельница содержит электродвигатель 1, муфту 2, рабочую камеру 3, в которой на опорных валах 4 посредством узлов крепления 5 смонтирован дугообразно изогнутый пружинный рабочий орган 6, а для загрузки и выгрузки материала предусмотрены патрубки 7, 8.

Работа мельницы производится при заполненной камере 3 исходным материалом, который также содержит от 10 до 50 % по загрузке мелющих тел. При включенном двигателе 1 рабочий орган 6 приводится во вращение и производит разрушение материала как между собственно витками пружины, так и с заклиниванием между ними мелющих шариков. Мелющие тела могут отделяться от обработанного продукта как посредством сетки, помещаемой в выгрузочный патрубок 8, так и на отдельном посту после выгрузки из аппарата всей находящейся в нем загрузки. Мельница в режиме нанопомола предназначена для работы преимущественно по мокрому способу.

Исходным материалом может быть как достаточно мелкий (0,01...0,5 мм) сухой продукт, так и суспензия аналогичной крупности. Процесс разрушения материала в пружинной шаровой мельнице происходит в различных ее зонах по-разному. Мелющие тела, свободно движущиеся в камере, измельчают материал, который попадает в зоны их соударений. Мелющие тела, которые захватываются смежными витками пружины рабочего органа 6 и подвергаются сжимающему воздействию, обеспечивают интенсивное измельчение частиц на боковых поверхностях витков.

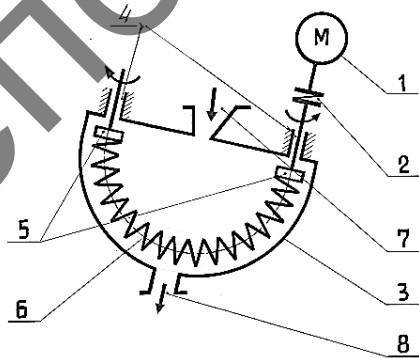


Рисунок 1 — Кинематическая схема пружинной мельницы



Рисунок 2 — Общий вид пружинной мельницы

Интенсивность измельчения материала в пружинных мельницах мелкими мелющими телами потенциально значительно выше, чем в традиционных мельницах, так как в межвитковых зонах можно обеспечить предельно допустимые по условиям (прежде всего прочности) контактные напряжения измельчающих элементов — витков пружины рабочего органа и мелющих тел.

К достоинствам предлагаемой конструкции мельницы можно отнести ее простоту. При этом присутствие в обрабатываемой среде мелких шариков позволяет отказаться от закрепления пружинного рабочего органа своим свободным кольцом на оси опоры. Шарики будут выполнять роль своеобразных тел качения и дополнительно улучшат условия работы пружины, которая не будет испытывать сопротивление на трение в опоре, которое будет переведено в работу измельчения.

При необходимости в предлагаемой мельнице можно осуществить криогенное измельчение. Для этого в рабочую среду следует вводить хладагент, например жидкий азот. Повышенная энергонапряженность процесса разрушения, особенно минерального сырья, обеспечивает не только сверхтонкий помол, но и эффект механоактивации, что кардинально изменяет свойства обрабатываемого таким образом продукта.

Заключение. Анализ предлагаемой конструкции показывает реальную возможность получения в измельченном материале большого количества наночастиц. Заметим, что работ по нанопомолу в аппаратах с пружинными рабочими органами не проводилось.

Введение в помольную камеру пружинной мельницы мелких мелющих тел создает дополнительные механизмы повышения напряжений в частицах измельчаемого материала и тем самым позволяет повысить дисперсность готового продукта, в том числе перевести его в разряд нанопродукта. Концепция такого подхода изложена в работах [4; 7].

Список цитируемых источников

1. Сотник, Л. Л. Основы проектирования вибровалкового агрегата для дезинтеграторной обработки минеральных материалов / Л. Л. Сотник, Л. А. Сиваченко, И. А. Богданович // Научно-технические аспекты инноваций : материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Белгород, 2016. — Ч. 4. — С. 179—186.
2. Технологические аппараты адаптивного действия / Л. А. Сиваченко [и др.]. — Минск : Издат. центр БГУ, 2008. — 375 с.
3. Хайнике, Г. Трибохимия / Г. Хайнике. — М. : Мир, 1987. — 584 с.
4. Пружинная шаровая мельница МПК ВО2с 19/22 : пат. № 29820 Казахстана / Б. А. Унаспеков, Л. А. Сиваченко, Е. Г. Голбан [и др.] ; дата публ.: 15.05.2015.
5. Устройство для помола : пат. 4899941 США : МПК6 В02 С19/22 / Л. А. Сиваченко, А. М. Кургузиков, В. В. Моисеенко ; дата публ.: 1988.
6. Технологические аппараты адаптивного действия / Л. А. Сиваченко [и др.]. — Минск : Издат. центр БГУ, 2008. — 375 с.
7. Сиваченко, Л. А. Технологические аппараты для получения наноразмерных композиций / Л. А. Сиваченко, Т. Л. Сиваченко // Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов : сб. ст. — Белгород : БГТУ, 2014. — С. 283—286.

УДК 69.04

Е. С. Живула, Д. С. Снегирев, Л. Л. Сотник

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПРОГИБА ДВУХОПОРНЫХ БАЛОК

Введение. Двухопорные балки — наиболее распространенный тип задач в механике материалов. Опираемые балки в двух точках осуществляются применением одной подвижной и одной неподвижной шарнирных опор, в совокупности отнимающих у балки все три степени свободы. В подвижной опоре возникает только вертикальная реакция, в неподвижной — вертикальная и горизонтальная (при наличии горизонтальных составляющих нагрузки) [1].

Двухопорные балки являются важным классом статически определимых задач, которые встречаются как в машиностроении, так и в других областях современной техники.

Если в поперечных сечениях балки одновременно имеют место большие значения изгибающих моментов M и поперечных сил Q , то производится проверка величины наибольшего приведенного напряжения. Помимо этого необходимо проверить приведенные напряжения в поясных швах.

При двухопорном нагружении верхние части профиля балок работают на сжатие, нижние — на растяжение.

Определение прогиба в таких задачах может быть выполнено различными методами, но наиболее часто используемыми являются: метод начальных параметров и правило Верещагина [2].

Применение правила Верещагина при решении задач с нагружением двухопорной балки не пользуется популярностью у студентов машиностроительного профиля. Для большинства студентов наиболее простым является метод начальных параметров. Это обусловлено более простым алгоритмом действий

при решении таких задач. Нами предлагается рассмотрение расчета двухопорной балки вышеприведенными методами. Сопоставление этих методов расчета позволит сделать оценку их достоинств и окончательные выводы по их выбору.

Основная часть. Рассмотрим пример двухопорной балки, для которой необходимо определить прогибы в характерных точках (рисунок 1).

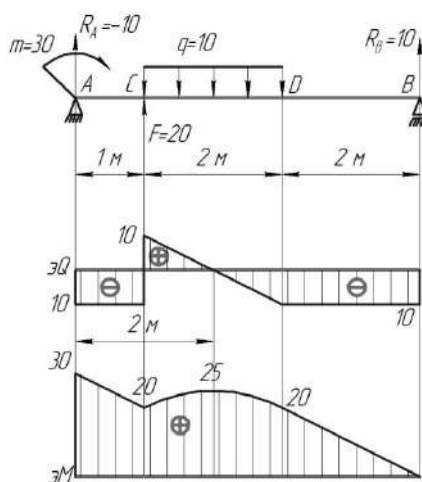


Рисунок 1 — Схема нагружения двухопорной балки

Балка нагружена сосредоточенной силой $F = 40$ кН, изгибающим моментом $m = 40$ кН · м и распределенной нагрузкой $q = 20$ кН / м. Балка имеет следующие характеристики.

Опорные реакции и эпюры поперечных сил и изгибающих моментов определены при помощи уравнений статического равновесия и метода сечений.

Выбор профиля балки осуществляется по максимальному изгибающему моменту M_{\max} и допускаемым напряжениям $[\sigma]$: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq [\sigma]$, где W_x — момент сопротивления сечения.

Определим номер профиля двухопорной балки двутаврового сечения: $W_x \geq \frac{M_{\max}}{[\sigma]} = \frac{30 \cdot 10^3}{160 \cdot 10^6} = 187,5 \text{ см}^3$.

Ближайший профиль № 20 $W_x = 184 \text{ см}^3$. Перегрузка 2 %, что является допускаемой величиной. Балка имеет следующие характеристики: № 20, $W_x = 184 \text{ см}^3$, $I_x = 1 \ 840 \text{ см}^4$.

Расчет методом начальных параметров.

Для определения прогиба сечений балки пользуются дифференциальным уравнением изогнутой оси балки:

$$EIV'' = M, \tag{1}$$

где E — модуль продольной упругости, МПа;

I — осевой момент инерции сечения, м⁴;

EIV'' — вторая производная от прогиба;

M — изгибающий момент.

Из высшей математики известно, что первая производная от функции равна тангенсу угла наклона касательной, т. е. $V' = \text{tg}\phi$.

Для малых значений угла справедливо равенство $\text{tg}\phi = \phi$. Следовательно, первая производная от прогиба представляет собой угол поворота сечения.

Проинтегрируем уравнение (1):

$$EI\phi = \int Mdz + C;$$

$$EIV = \int dz \int Mdz + Cz + D, \tag{2}$$

где C и D — постоянные интегрирования. Их находят из граничных условий.

Составим уравнения изгибающих моментов для балки (рисунок 2). Поместим начало координат на левом конце балки. Условимся: 1) интегрирование составленных выражений, содержащих скобки, производить без раскрытия скобок; 2) при наличии сосредоточенного момента m его значение представлять в виде произведения $m(z - a)^0$; 3) при действии распределенной нагрузки, не доходящей до правого конца балки, ее продолжают до этого конца, уравновешивая противоположно направленной нагрузкой той же интенсивности.

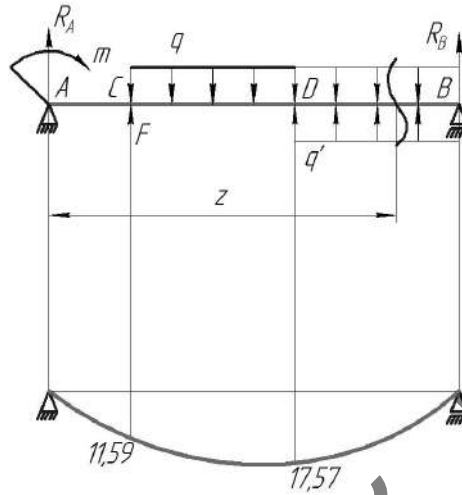


Рисунок 2 — Схема определения прогибов двухопорной балки методом начальных параметров

Распределенную нагрузку продлим до правого конца и приложим снизу балки компенсирующую нагрузку q' : $M = R_A z + m(z)^0 + F(z-1) - q \frac{(z-1)^2}{2} + q' \frac{(z-3)^2}{2}$.

Дважды проинтегрировав уравнение (2) получаем:

$$EIV = EIV_0 + EI\varphi_0 z + R_A \frac{z^3}{3!} + m \frac{z^2}{2!} + F \frac{(z-1)^3}{3!} - q \frac{(z-1)^4}{4!} + q' \frac{(z-3)^4}{4!}. \quad (3)$$

Для балки (см. рисунок 2) при $z = 0$ и $z = 5$ прогиб в опорах отсутствует: $EIV_A = EIV_B = 0$.

Следовательно, из уравнения (3) для опоры A: $EIV_A = EIV_0 = 0$.

$$\text{Для опоры B: } EIV_B = EIV_0 + EI\varphi_0 5 + R_A \frac{5^3}{6} + m \frac{5^2}{2} + F \frac{(5-1)^3}{6} - q \frac{(5-1)^4}{24} + q' \frac{(5-3)^4}{24} = 0.$$

Подставив эти значения, находят $C = EI\varphi_0$ и $D = EIV$.

$$EIV_0 = 0;$$

$$EI\varphi_0 = \frac{-R_A \frac{5^3}{6} - m \frac{5^2}{2} - F \frac{(5-1)^3}{6} + q \frac{(5-1)^4}{24} - q' \frac{(5-3)^4}{24}}{5} =$$

$$= \frac{10 \frac{5^3}{6} - 30 \frac{5^2}{2} - 20 \frac{(5-1)^3}{6} + 10 \frac{(5-1)^4}{24} - 10 \frac{(5-3)^4}{24}}{5} = -56.$$

По уравнению (3) можно найти максимальный прогиб V_{\max} , называемый стрелой прогиба f . Во избежание появления чрезмерных перемещений наибольший прогиб V не должен превышать допустимого значения, устанавливаемого нормами проектирования $[f]$: $V_{\max} \leq [f]$.

Используя уравнение (3) определяют прогибы во всех характерных точках.

$$\text{Точка } C: EIV_C = 0 - 56 \cdot 1 - 10 \frac{1^3}{6} + 30 \frac{1^2}{2} = -42,67; V_C = \frac{-42,67}{EI} = \frac{-42,67 \cdot 10^{12}}{2 \cdot 10^5 \cdot 1840 \cdot 10^4} = -11,59 \text{ мм.}$$

Точка D:

$$EIV_D = 0 - 56 \cdot 3 - 10 \frac{3^3}{6} + 30 \frac{3^2}{2} + 20 \frac{(3-1)^3}{6} - 20 \frac{(3-1)^4}{24} = -64,67;$$

$$V_D = \frac{-64,67}{EI} = \frac{-64,67 \cdot 10^{12}}{2 \cdot 10^5 \cdot 1840 \cdot 10^4} = -17,57 \text{ мм.}$$

Расчет правилом Верещагина.

Верещагин предложил упрощение техники определения перемещений, используя интеграл Мора (4). Этот способ получил название способа перемножения эпюр или правила Верещагина.

$$\Delta_{1p} = \int_0^l \frac{M_1 M_p dz}{EI}. \quad (4)$$

Преобразовав его, прогиб определяют в общем случае по формуле $\Delta_{1p} = \sum \frac{\omega_i \eta_{iC}}{EI}$, где ω_i — площадь грузовой эпюры; η_{iC} — значение момента от единичной нагрузки под центром тяжести грузовой эпюры.

Определим прогибы в точках C и D.

Перерисуем балку и эпюру грузовых моментов (рисунок 3). Вначале определим прогиб в сечении C, для чего к нему приложим единичную силу, направленную вверх, определим опорные реакции и построим эпюру моментов от нее. Поскольку единичная сила безразмерна, то момент от нее имеет размерность длины.

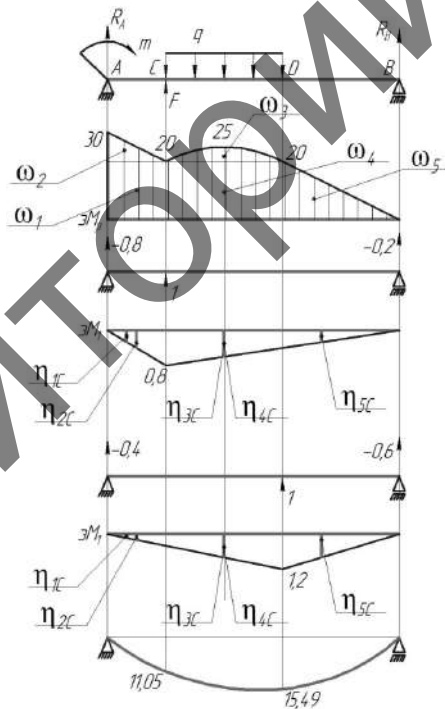


Рисунок 3 — Схема определения прогибов двухопорной балки правилом Верещагина

Разобьем эпюру грузовых моментов на элементарные фигуры и определим их площади, полученные данные занесем в таблицу 1. Значение координат под центром тяжести фигур определим, составив пропорции. Прогиб в сечении C:

$$V_C = \frac{1}{EI} (\omega_1 \eta_{1C} + \omega_2 \eta_{2C} + \omega_3 \eta_{3C} + \omega_4 \eta_{4C} + \omega_5 \eta_{5C}) =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 10^{11} \cdot 1840} \left(-\frac{16}{3} - 2 - 4 - 24 - \frac{16}{3} \right) = \frac{-40,66 \cdot 10^{12}}{2 \cdot 10^5 \cdot 1840 \cdot 10^4} = -11,05 \text{ мм.}$$

Т а б л и ц а 1 — Данные для определения прогиба, используя правило Верещагина

Показатель	Прямоугольник	Треугольник	Сегмент	Прямоугольник	Треугольник
ω_i	$20 \times 1 = 20$	$10 \times 1 \times 1 / 2 = 5$	$5 \times 2 \times 2 / 3 = 20 / 3$	$20 \times 2 = 40$	$20 \times 2 \times 1 / 2 = 20$
Сечение C					
η_{iC}	$-8 / 30$	$-0,4$	$-0,6$	$-0,6$	$-8 / 30$
$\omega_i \eta_{iC}$	$-16 / 3$	-2	-4	-24	$-16 / 3$
Сечение D					
η_{iC}	$-4 / 30$	$-0,2$	$-0,8$	$-0,8$	$-0,8$
$\omega_i \eta_{iC}$	$-8 / 3$	-1	$-16 / 3$	-32	-16

Знак «минус» показывает, что перемещение сечения C будет в обратную сторону, чем направление единичной силы, т. е. вниз.

Аналогичные действия выполним для точки D.

Прогиб в сечении D:

$$V_D = \frac{1}{EI} (\omega_1 \eta_{1C} + \omega_2 \eta_{2C} + \omega_3 \eta_{3C} + \omega_4 \eta_{4C} + \omega_5 \eta_{5C}) =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 10^{11} \cdot 1840} \left(-\frac{8}{3} - 1 - \frac{16}{3} - 32 - 16 \right) = \frac{-57 \cdot 10^{12}}{2 \cdot 10^5 \cdot 1840 \cdot 10^4} = -15,49 \text{ мм.}$$

Заключение. Расхождение в величине прогиба связаны с тем, что перемножаются безразмерные величины.

Выбор способа определения прогиба в двухопорных балках является собственным выбором каждого студента.

Список цитируемых источников

1. *Летковский, Л. И.* Механика материалов : метод указания и контрол. задания к расчетно-граф. работам для студентов техн. специальностей / Л. И. Летковский. — Барановичи : РИО БарГУ, 2010. — 52 с.
2. *Летковский, Л. И.* Сопротивление материалов : курс лекций / Л. И. Летковский. — Барановичи : РИО БарГУ, 2007. — 217 с.

УДК 621.9

А. Н. Жигалов, А. Д. Филипович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФРЕЗЕРОВАНИЯ В ПРОГРАММНОМ ПРОДУКТЕ DEFORM

Введение. Фрезерование представляет собой сложный процесс металлообработки, тесно связанный с рядом таких явлений, как пластическая деформация металла при снятии стружки, явление нароста, появление сил сопротивления резанию и трения вследствие соприкосновения поверхностей обрабатываемой детали, инструмента и стружки, динамическая неустойчивость, химические и другие явления, протекающие на контактирующих поверхностях заготовки и фрезы, возникновение которых оказывает отрицательное влияние на стойкость и прочность режущего инструмента, качество обработанной поверхности и изменение ее размерных величин. Фрезерование может осуществляться двумя способами: встречное фрезерование или фрезерование против подачи, когда вращение фрезы и движение подачи направлены в противоположные стороны, и попутное — по подаче, когда направление движения заготовки и вектор вращения фрезы совпадают. В каждом из вышеуказанных способов обработки возникает ряд силовых факторов, оказывающих существенное влияние как на обрабатываемую заготовку, так и инструмент. Радиальная сила, направленная к центру фрезы и в процессе работы стремящаяся оттолкнуть фрезу от обрабатываемой детали, изгибает фрезерную оправку и оказывает давление на опоры шпинделя. Окружная сила, действующая тангенциально (по касательной) к зубьям фрезы и направленная перпендикулярно окружной силе, препятствует вращению фрезы, по ее величине определяется мощность электродвигателя и другие звенья привода станка.

Основная часть. Процесс фрезерования является процессом прерывистого резания, когда режущее лезвие взаимодействует с заготовкой с образованием новой поверхности за счет отделения от заго-

товки срезаемого слоя. Расчетная схема модели свободного резания (рисунок 1, а) представляет собой лезвие с передним и задним углами, которое, перемещаясь с постоянной скоростью резания v , срезает из заготовки слой постоянной толщины t . Принято допущение: технологическая система — абсолютно жесткая; лезвие — абсолютно жесткое, идеальной формы; заготовка представлена прямоугольным параллелепипедом из пластичного материала с толщиной под поверхностью резания, которое равняется одной толщине среза. Предельные условия при определении напряженно-деформированного состояния реализованы жестким закреплением инструмента и ограничением перемещения заготовки в направлении оси y . Перемещение предоставлялось заготовке в направлении оси Ox с принятой скоростью резания. В результате взаимодействия по такой схеме на контактных поверхностях лезвия возникают силы сопротивления скольжению, что принято характеризовать касательными напряжениями τ_k . Большое количество выполненных экспериментальных работ [1; 2] позволяют сложить представления о процессах, которые происходят на контактных поверхностях. Однако учитывая сложность этих процессов, не существует универсальной математической модели, их описывающей.

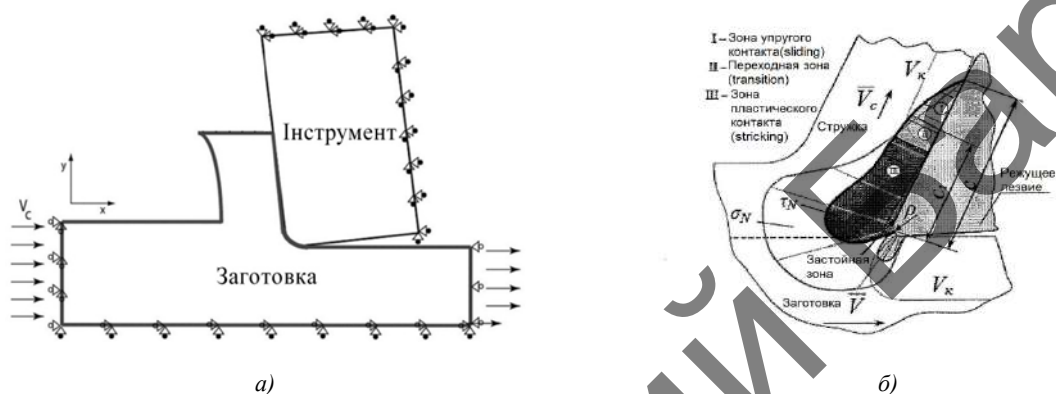


Рисунок 1 — Расчетная схема модели свободного резания (а) и характерное распределение контактных напряжений σ_n , τ_n и относительной скорости скольжения v_k на контактных поверхностях лезвия (б)

В соответствии с современными представлениями площадку контакта стружки с передней поверхностью режущего лезвия разделяют на пластичную (sticking) I, переходную (transition) II и упругую (sliding) III зоны (см. рисунок 1, б) [1; 2]. Время, на протяжении которого части обрабатываемого материала находятся в контакте с инструментом, при традиционных скоростях резания не превышает 10^{-3} с, что гораздо меньше времени, необходимого на образование пленок окислов на поверхности стружки. С другой стороны, механическое действие стружки приводит к разрушению значительной части тонких пленок окислов на поверхности инструмента. Поэтому трение в условиях резания можно характеризовать трением ювенильных поверхностей, особенно в области около резательной кромки.

Нормальные напряжения σ_n , обусловленные сопротивлением текучести σ_t в зоне первичных деформаций, могут образовываться в области резательной кромки при разных условиях. Это свидетельствует о том, что стружка в этой области находится в состоянии общего пластичного движения. При этом деформация ее поверхностных слоев значительно больше глубинных. Касательные напряжения τ_k , которые увеличиваются по мере приближения к резательной кромке, всегда меньше величины σ_t . В общем случае касательные напряжения пропорциональны нормальным в области наибольшего отдаления от резательной кромки, где нормальные напряжения незначительные. В то же время касательные напряжения не зависят от нормальных в области резательной кромки, где нормальные напряжения достигают своей максимальной величины [1]. В процессе обработки инструмент деформирует заготовку, материал исходит в виде стружки. Процесс деформации требует существенных усилий, в связи с чем инструмент подвергается мощным механическим, температурным, химическим и трибологическим нагрузкам. За определенный период эти нагрузки приводят к износу лезвия и, следовательно, к замене инструмента. Точное прогнозирование срока службы инструмента позволяет планировать технологические процессы металлообработки в зависимости от износа инструмента, контролировать расходы и избегать незапланированных простоев через непредсказуемое поведение инструмента или неприемлемого качества обработки. Известные математические уравнения, предназначенные для расчета стойкости инструмента, для их оперативного решения в производственных условиях требуют компьютерного анализа, особенно это относится к обработке новых материалов современными инструментами и при использовании максимальных параметров обработки.

Стремительное развитие компьютерных и информационных технологий и необходимость эффективного проектирования технологических процессов производства привели к появлению пакетов программных систем для инженерных расчетов (CAD/CAM/CAE-систем), являющихся продуктивными инструментами для моделирования процессов обработки, позволяющими подбирать оптимальные ре-

жимы резания, геометрию инструмента и способ обработки поверхностей. Современные системы инженерного анализа реализуют метод конечных элементов (Finite Element Method (FEM)), позволяют производить интегрированный расчет напряженного состояния инструмента и заготовки в процессе резания, определять поля напряжений и деформаций в упругой и пластической областях, а также исследовать контактное взаимодействие двух и более тел. На сегодня в машиностроении применяют много различных CAE-систем, как универсальных (ANSYS, CosmosWorks, MSC.Nastran и т. д.), так и специализированных (DEFORM, AdvantEdge, QForm, LS-Dyna и др.). Одной из наиболее эффективных систем имитационного моделирования процессов формообразования является система DEFORM.

DEFORM — разработанный американской компанией Scientific Forming Technologies Corporation (SFTC) специализированный инженерный программный комплекс, предназначенный для анализа двухмерного (2D) или трехмерного (3D) потока сложных процессов течения металлов при обработке их давлением, термической и механической работой и позволяющий произвести проверку, отработку и оптимизацию технологических процессов, анализ деформационных и температурных нагрузок инструмента на заготовку непосредственно за компьютером, что дает возможность избежать экспериментальных методов проб и ошибок на производстве, уменьшить процент брака при изготовлении деталей. DEFORM — это «открытая система», которая обеспечивает невероятную гибкость для дизайнеров и аналитиков, работающих над целым рядом приложений, разработок и исследований. DEFORM поддерживает пользовательские процедуры и пользовательские переменные. Сложные возможности многократного деформирования тела с произвольным контактом позволяют пользователям моделировать механическое соединение и анализ связанных напряжений матрицы. Основанный на методе конечных элементов DEFORM доказал свою точность и надежность в промышленном применении в течение более двух десятилетий. Механизм моделирования способен прогнозировать большие деформации материала и тепловые характеристики с высокой точностью. DEFORM — это наиболее широко используемая в мире программа моделирования от ведущих исследовательских институтов и производителей.

Предложено использовать программный продукт DEFORM для исследования процесса фрезерования твердосплавным инструментом, упрочненным аэродинамическим звуковым методом (АДУ) [3], на основе анализа силовых, деформационных и энергетических критериев износа и разрушения путем имитационного моделирования.

Заключение. Результаты имитационных исследований процесса износа в системе DEFORM показали, что при фрезеровании твердыми сплавами, упрочненными методом АДУ, деталей из стали 45 ($v = 158,3$ м / мин; $s_z = 0,12$ мм / зуб; $t = 1,0$ мм) способствует за счет снижения износа увеличению стойкости инструмента приблизительно на 60 %. Кроме того, моделирование в программном продукте DEFORM процесса фрезерного резания твердосплавным инструментом, упрочненным методом АДУ, позволило выявить влияние параметров обработки в любой момент резания на такие факторы процесса, как силы резания, температура, давление и др.

Список цитируемых источников

1. Криворучко, Д. В. Моделирование процессов резания методов конечных элементов: методологические основы : монография / Д. В. Криворучко, В. А. Залого ; под общ. ред. В. А. Залого. — Сумы : Университет. кн., 2012. — 496 с.
2. Bowden, F. P. The Friction and Lubrication of Solids / F. P. Bowden, D. Tabor. — Oxford : Clarendon Press, 1964. — P. 362—369.
3. Способ аэродинамического упрочнения изделий : пат. ВУ 21049 / А. Н. Жигалов, Г. Ф. Шатуров, В. М. Головков ; дата публ.: 30.06.2017.

УДК 631.91

А. В. Исаев, В. А. Бурдейко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА

Введение. Ультразвук воздействует на растительный и животный мир по-разному. При воздействии ультразвука на семена сельскохозяйственных культур повышается их урожайность. Ультразвук снижает жизнедеятельность и приводит к гибели многих насекомых и сорных растений. Загрязненную воду можно очищать ультразвуком. Его биологическое воздействие имеет огромный потенциал в развитии сельского хозяйства.

Основная часть. С каждым годом все большее количество субъектов сельского хозяйства в своих производственных процессах применяют ультразвуковые технологии. Потенциал ультразвука имеет огромный спектр действий, но большая часть не имеет развития. Ультразвук не только эффективен,

но и способствует снижению затрат и повышению качества конечной продукции, обеспечивает отказ от применения химических реагентов и биологических препаратов.

По своей физической природе ультразвук, как и слышимый звук, представляет собой упругие колебания и волны, т. е. чередующиеся во времени процессы механического сжатия и разрежения, распространяющиеся в твердой, жидкой и газообразной средах. От слышимого звука ультразвук отличается лишь частотой. Слышимый звук охватывает диапазон частот от 16 Гц до 15...20 кГц, а ультразвук — область неслышимых частот от 15...20 кГц до 109 Гц.

Воздействие ультразвука в растениеводстве положительно влияет на развитие зерен и семян в почве, увеличивает урожайность, способствует росту питательных свойств сельскохозяйственных культур. При воздействии на семена ультразвуком в них можно вносить необходимые микроэлементы, уничтожать вредителей и возбудителей болезней, активизировать ферменты. Ультразвук способен стимулировать жизненные силы, заложенные природой в каждую сельскохозяйственную культуру, тем самым обеспечивается стойкость растений к воздействию внешних факторов, таких как погодные условия, болезни и т. д. Один из основных факторов хорошего развития растений — качество воды, используемой для полива. Источниками воды для полива служат искусственные или естественные пруды, озера, накопительные емкости и резервуары, но они же одновременно могут стать и источником заразы и причиной заболеваемости растений, животных и человека. Ультразвуковые приборы уничтожат и предотвратят образование патогенов в воде — одноклеточной микрофлоры, микроорганизмов, вирусов. Ультразвук изменяет структуру молекул и аминокислот, ускоряет процессы окисления. Ультразвуковое воздействие — самый эффективный и не затратный способ сделать воду чистой и свободной от заразы и водорослей.

Ультразвуковая обработка зерна и семян перед посадкой интенсифицирует процесс прорастания, повышает урожайность различных культур в среднем на 20...40 %. Так, обработанные ультразвуком зерна ячменя дают всходы на 2...3 дня раньше, чем контрольные посадки, длина колоса и количество зерен в нем увеличиваются на 30 %, количество стеблей от одного зерна также увеличивается на 25...30 %. Механизм ультразвукового воздействия на зерна и семена не исследован. Мы знаем, что у любого растения есть инстинкт самосохранения и не все семена всходят сразу. Только определенный процент взойдет в этом году, а остальные спустя год или два. Все это для того, чтобы растение продолжило жизнь в случае природных аномалий и получения плохого урожая либо его отсутствия. Ультразвук же разрушает эту защиту, и семена прорастают все, что увеличивает шанс на повышение урожая. Ясно только, что ультразвук способен стимулировать жизненные силы, заложенные природой в каждую сельскохозяйственную культуру. Экспериментальные исследования позволили установить, что ультразвуковое воздействие в большей или меньшей степени, но всегда положительно влияет на процесс прорастания зерен и семян и увеличивает урожайность. Максимальное повышение урожайности отмечено у дынь — на 46 %. Обработка семян огурцов перед посадкой ультразвуком приводит к тому, что междоузлия на взрослом растении (места образования плодов) формируются в полтора раза чаще, получаемые плоды отличаются от контрольного вкуса. Обработка семян томатов ультразвуком позволила установить, что после посадки кусты разрослись сильнее, плодов образовалось больше, созрели они быстрее, чем контрольные. Анализ состава плодов показал, что обработанные ультразвуком томаты имели большее количество витаминов, чем контрольные. Отличные результаты были получены при воздействии ультразвуком на семена капусты, моркови, свеклы, лука. При обработке семян ультразвуком в них можно вносить необходимые микроэлементы, уничтожать возбудителей болезней и вредителей, активизировать ферменты. Так, например, ультразвуковая обработка семян редиса в растворе органических удобрений повышает урожайность на менее чем в 2 раза.

Существуют основные способы уничтожения вредных насекомых, крадущих у земледельцев значительную долю урожая: химический и биологический. Особенно большие перспективы у биологического способа, который, по всей видимости, займет значительное место в новой отрасли народного хозяйства — биотехнологии. Ультразвук не останется без работы как одно из направлений физических методов борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Так, например, для борьбы с гусеницами кукурузного мотылька можно применить ультразвуковые колебания частотой 50 килогерц, напоминающие звуки, издаваемые летучими мышами, врагами насекомых. Эти звуки заставляют гусениц покидать поля. Ультразвук можно применить и для борьбы с личинками комаров. Колебания с частотой 200 килогерц разрушают дыхательные органы личинок, и они погибают. В Республике Беларусь перспективным является применение ультразвука для борьбы с различными видами вредных насекомых, таких как колорадский и кукурузный жуки. На людей и животных эти колебания ультразвука никакого вредного воздействия не оказывают, так как они имеют небольшую интенсивность. На рисунке 1 показаны вредители сельскохозяйственных культур: медведка (1); капустная муха (2); клоп-черепашка (3); колорадский жук (4); капустная совка (5); азиатская, или перелетная, саранча (6).

Ультразвук отрицательно влияет на многие простейшие живые организмы. Например, большие дозы ультразвука разрывают и уничтожают инфузории и даже такие стойкие микроорганизмы, как туберкулезные палочки.

Под действием ультразвука в течение 1 часа снижается активность вирусов гриппа в тысячи раз, а такие бактерии, как стафилококки, стрептококки, вирусы энцефалита и некоторые другие уничтожаются полностью. Разрушение микроорганизмов наблюдается только при повышенной интенсивности излучения.

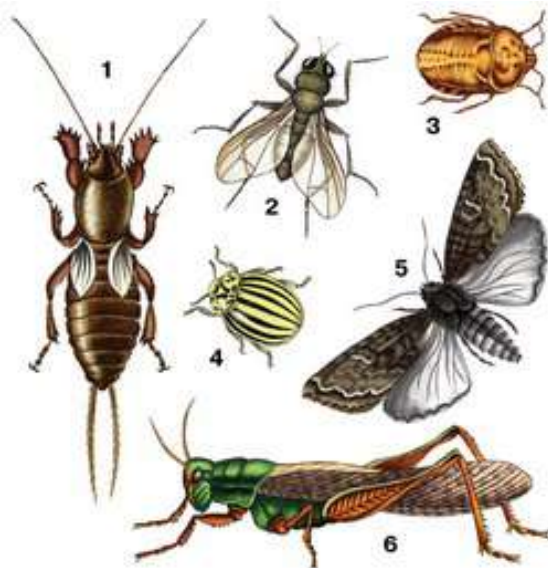


Рисунок 1 — Насекомые, несущие вред культурным растениям

При малых же интенсивностях ультразвука, наоборот, происходит стимулирование роста бактерий и вирусов. Способность ультразвука уничтожать микроорганизмы и бактерии ученые-медики использовали в своей практике. Так, например, ультразвуком начали стерилизовать препараты сыворотки крови и плазмозаменяющих растворов, что обеспечивает более высокое их качество и длительный срок хранения. Ультразвук действует на живые организмы, такие как головастики, лягушки, рыбы, вредители сельскохозяйственных культур. При облучении ультразвуком эти организмы парализуются или погибают. Сразу же после начала облучения животные проявляют сильное беспокойство, а через минуту полностью прекращают двигаться. Рыбы при этом переворачиваются на бок и вверх брюшком, а некоторые из них всплывают на поверхность. Если прекратить облучение, рыбы становятся вновь подвижными; если облучение продолжить, то они погибают. При интенсивном облучении на теле рыб возникают небольшие кровотечения. В поле мощной ультразвуковой сирены в течение короткого времени погибают многие мелкие животные и насекомые.

Заключение. С помощью метода осаждения густого тумана можно избавить томаты и картофель от фитофторы и приблизиться к абсолютно чистым продуктам, без внедрения химикатов. Есть вероятность использования ультразвука для борьбы с сорняками и болезнями культурных растений. В ближайшее время необходимо активизировать исследования по использованию ультразвука в сельском хозяйстве, особенно для борьбы с вредными насекомыми, такими как колорадский и кукурузный жуки, морковная муха.

УДК 621.9

И. С. Кандыбович, А. Н. Жигалов

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРОЧНЕНИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ НОЖЕЙ ИННО-ПЛАЗМЕННЫМ АЗОТИРОВАНИЕМ

Введение. Производство режущего инструмента для обработки древесины не в полной мере решило проблему износа режущей кромки ножей во время возникновения ударной нагрузки, возникающей в начале реза и во время попадания сучков на древесине. Поскольку в соответствии с СТБ 1711-2007 в тонкомерных круглых лесоматериалах для производства оцилиндровочных изделий общего и специального назначения $d = 6 \dots 13$ см и $l = 2,0 \dots 6,5$ м с градацией 0,25 м, допускается наличие сучков (кроме табачных) в неограниченном количестве, то ресурсная стойкость режущих ножей значительно снижается. Сучки бывают двух видов — открытые и заросшие. Открытый сучок имеет несколько разновидностей: по форме разреза на поверхности сортифта (круглый, овальный, продолговатый); по положению в сорти-

менте (пластовой, кромочный, ребровый, торцовый, сшивной); по взаимному расположению (разбросанные, групповые, разветвленные); по степени срастания (сросшийся, частично сросшийся, несросшийся, выпадающий); по состоянию древесины (здоровый, здоровый светлый, здоровый темный, здоровый с трещинами, загнивший, гнилой, табачный); по выходу на поверхность (односторонний, сквозной). Заросший сучок выявляется только в круглых лесоматериалах и разновидностей не имеет.

Сучки имеют всегда более темный окрас по сравнению с остальной древесиной, во многих случаях закрученные волокна и всегда более прочные, нежели остальная часть дерева. Во время процесса резания плотные волокна сучков попадают на режущую кромку со скоростью вращения $v = 1\,500$ об./мин. Твердые волокна сучков сталкиваются с режущей кромкой перпендикулярно, и это в разы повышает ударную нагрузку на режущую кромку, даже в сравнении со входом заготовки в область резания, где волокна идут в основном параллельно, даже если отсутствуют иные пороки древесины, такие как скрученность, в результате чего и происходит лушение на глубину обрабатываемого слоя, равную 5...30 мм.

Основная часть. В ходе анализа работы линии, в которую входит оцилиндровочный станок модели ЛОТ1БТД-03, в целях повышения качества продукции, увеличения объема выпуска и уменьшения затрат на режущий инструмент было принято решение найти наиболее подходящий метод повышения ресурсной стойкости режущего инструмента. Изготовленный из правильно подобранного инструментального материала режущий инструмент может иметь высокую или низкую стойкость, так как высокие режущие свойства инструмента обеспечивает не только материал, а также оптимальная геометрия и правильно проведенная технология обработки инструмента (термическая обработка, шлифование, заточка и т. д.), но и условия эксплуатации инструмента. После правильно проведенной термической обработки режущая кромка инструмента приобретает необходимую, характерную для данного инструментального материала твердость и износостойкость. Существует ряд методов, позволяющих повысить стойкость режущей части инструмента (при прочих равных условиях) путем проведения дополнительной доработки. К таким методам относятся: насыщение поверхностного слоя инструмента (цианирование, хромирование, сульфидирование, азотирование); повышение стойкости путем улучшения структуры при термической обработке (обработка холодом, обработка паром); повышение качества поверхности инструмента (доводка, притирка). Наиболее рациональным выбором процесса обработки стало азотирование, а именно ионно-плазменное азотирование (далее — ИПА), имеющее ряд преимуществ перед другими видами обработки. Характерным для ИПА материалов является их активное участие в процессе тлеющего разряда — они играют роль катода, в то время как стены камеры выступают в качестве анода. Метод отличается рядом преимуществ по сравнению с классическим газовым азотированием: низкая себестоимость (от 3 до 10 раз более краткие процессы; от 50 до 100 % меньше потребляемой энергии; от 50 до 100 раз меньше потребления рабочего газа); практически отсутствует деформация, так как ионное азотирование проводится при низкой температуре и в вакууме; более высокая поверхностная твердость, более высокая твердость по глубине и сохранение твердости сердцевины; отличная износостойкость — процесс ионного азотирования создает связующую зону, отличающуюся плотностью, отсутствием пористости, исключительной прочностью и сопротивлением хрупкому разрушению, низким коэффициентом трения; воспроизводимые результаты и повышенный контроль — технологический процесс ионного азотирования полностью автоматизирован и подвергается компьютерному контролю; полирование поверхностей — благодаря минимальному количеству деформаций нет необходимости в никакой дополнительной механической обработке; покрытие — поверхности, которые следует сохранить неизотированными, легко покрываются подходящими специальными красками и подходящими по форме механическими деталями для многоразового использования; отличная гигиена и рабочие условия — процесс является нетоксичным и соответствует всем современным требованиям к охране окружающей среды.

Сложность протекания процесса резания заключается в том, что он сопровождается рядом таких явлений, как кинематика, пластические деформации и разрушения, напряженное состояние инструмента и заготовки, трение, тепловые, химические явления, протекающие при контакте режущего инструмента с обрабатываемой поверхностью. Интенсивность этих явлений определяет работоспособность режущего инструмента. Для ускорения проектирования и реализации данного технологического процесса необходимо с большой быстротой произвести его изучение и выявить влияние технологических и физических параметров процесса на качество обработки и на структурные свойства инструмента, с помощью которого реализуется такой процесс. Основополагающими инновационными разработками, на основе которых производились ускоренные исследования данного процесса, в конкретном случае являются: математическая модель и методика параметрической оптимизации ресурсной стойкости режущего твердосплавного инструмента, отличающиеся тем, что заданные технологические параметры обработки и значения экспериментальных результатов износа, полученных в диапазоне максимальных, средних и минимальных величин исследуемых параметров, описываются математически в виде комбинированных связей исследуемых вариаций параметров и стойкостей, рассчитанных по аппроксимированным с результатами износа степенным функциям при принятых при моделировании уровнях варьирования параметров, которые позволяют осуществлять прогнозирование оптимальных технологических параметров, обеспечивающих достижение максимальной ресурсной стойкости режущего инструмента, упрочненного методом ИПА, на стадии подготовки производства [1].

Испытание и сравнение азотированных ножей началось в зимний период. Замерзшее бревно значительно хуже поддается обработке. При одинаковой производительности в смену азотированные образцы показали намного более высокую стойкость к затуплению в сравнении с необработанными ножами.

Азотированные образцы выдерживали от заточки до заточки три смены и более, не теряя при этом производительности и не ухудшая качества продукции. Обычные же ножи затуплялись, как правило, к концу смены, задирали древесину и требовали заточки. Поскольку геометрия ножей позволяла работать азотируемому слою постоянно, то даже при некачественной заточке и завалу режущей кромки, ввиду старого заточного оборудования, ножи работали в несколько раз эффективнее по сравнению с образцами, не подвергавшимся ИПА. В модели станка ЛОТ1БТД03-000 частота вращения ротора постоянная и составляет 1 500 об./мин. Режимы резания регулируются лишь скоростью подачи заготовки, и находятся в пределах 4,5...9 м / мин. Скорость подачи изменяется вручную, исходя из внешних особенностей обрабатываемой древесины. Так в теплый период, при отсутствии больших сучков на бревне, скорость подачи составляет примерно 7...8 м / мин. А в зимний период, при отрицательных температурах, при обработке мерзлой древесины значительно снижается производительность, а также износостойкость ножей. Скорость подачи при таких условиях составляет 5...6 м/мин. Согласно расчетам математической модели, описанной выше, оптимальная скорость подачи при количестве сучков на 1 м длины сортимента, находящемся в диапазоне от 3 до 8 штук, составила 7,5 м/мин для температуры окружающей среды выше $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и 5,1 м/мин для температуры окружающей среды ниже $T = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Контроль и сравнение износа режущей кромки ножей, обработанных и не обработанных ИПА, проводился в течение 3 месяцев путем отслеживания уменьшения размеров ножей при помощи штангенциркуля с ценой деления 0,05 мм. Замер производился после снятия ножей с роторной головки до их заточки.

Заключение. По истечении 5,8 ч работы черновых ножей среднее значение результатов замеров износа ножей, упрочненных методом ИПА, составило 0,155 мм, а среднее значение результатов замеров износа ножей без дополнительной обработки — 0,459 мм. Сравнение средних значений измерений показало, что износ черновых ножей, подвергшихся обработке ИПА, в 2,9 раза ниже, чем необработанных. Среднее значение результатов замеров износа чистовых ножей составило: упрочненных методом ИПА — 0,171 мм; без дополнительной обработки — 0,392 мм. Износ чистовых ножей, подвергшихся обработке ИПА, в 2,3 раза ниже, чем необработанных. Таким образом, метод ИПА является эффективным механизмом для повышения стойкости деревообрабатывающих ножей.

Список цитируемых источников

1. Zhigalov, A. N. Investigation of the carbide-tipped tool wear hardened by method of aerodynamic impact / A. N. Zhigalov, V. V. Stypnicki // Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Materials Science. — 2018. — Vol. 32, № 6. — P. 818—821.

УДК 620.97

М. Р. Катович, П. П. Дегтерев

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СИСТЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

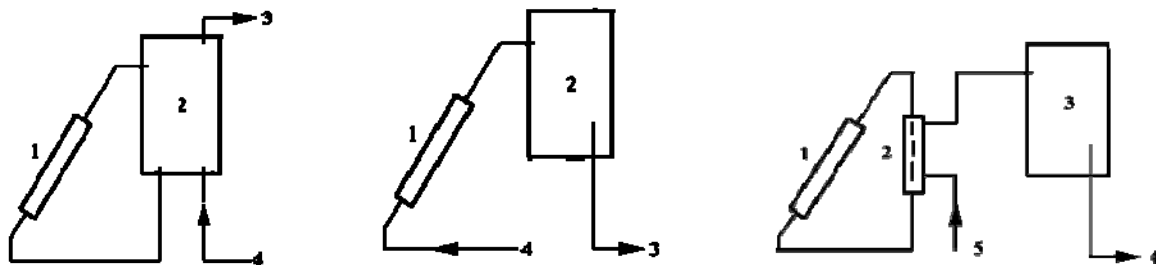
Введение. В настоящее время объекты современной энергетики подходят к рубежу возможностей модернизации. С другой стороны, альтернативные установки становятся все более конкурентоспособными. Возникает необходимость разработки теоретической основы для их совместного использования.

Целью работы является анализ видов возобновляемой энергии и их доступности, технологии ее преобразования в энергию, которую используют системы теплоснабжения.

Основная часть. Активные системы теплоснабжения делятся по назначению, времени работы, числу контуров, наличию и типу дублирующего контура следующим образом: по назначению — горячего водоснабжения, отопления и комбинированные; по времени работы — сезонные и круглогодичные; по числу контуров — одно-, двух- и многоконтурные; по наличию и типу дублирующего контура — электрические, тепловые.

Наиболее просты по устройству активные одноконтурные системы с естественной циркуляцией (рисунок 1). Основные элементы здесь — солнечный коллектор и бак-аккумулятор, расположенный над коллектором. Вода циркулирует в результате естественной конвекции. Другим примером одноконтурных систем могут служить проточные системы (рисунок 2). Серьезный недостаток — подверженность коррозии. Для повышения коррозионной устойчивости и обеспечения работы с антифризом в качестве теплоносителя в холодное время года системы выполняют двух- или многоконтурными (рисунок 3) [1—4].

Двухконтурная активная система использования солнечной энергии (рисунок 4) включает (кроме коллектора) бак-аккумулятор, змеевик, расположенный в баке, трубопроводы и дополнительные устройства —



1 — солнечный коллектор; 2 — бак-аккумулятор; 3 — забор горячей воды; 4 — подача холодной воды

Рисунок 1 — Одноконтурная система гелиотеплоснабжения с естественной циркуляцией

1 — солнечный коллектор; 2 — бак-аккумулятор; 3 — забор горячей воды; 4 — подача холодной воды

Рисунок 2 — Одноконтурная проточная система гелиотеплоснабжения

1 — солнечный коллектор; 2 — теплообменник; 3 — бак-аккумулятор; 4 — забор горячей воды; 5 — подача холодной воды

Рисунок 3 — Простейшая двухконтурная система гелиотеплоснабжения с естественной циркуляцией

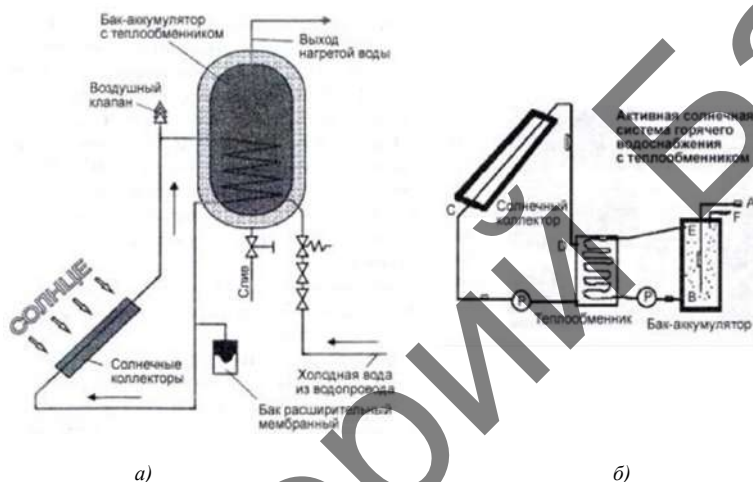


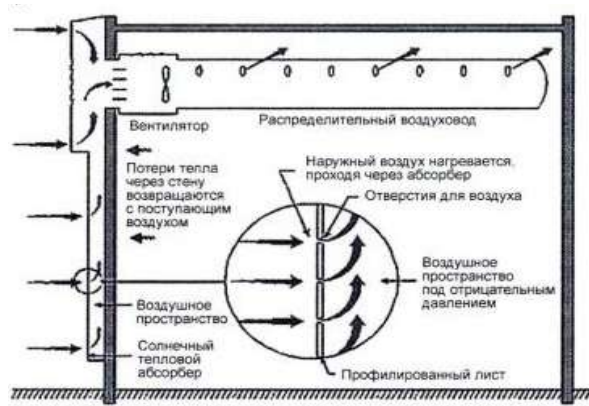
Рисунок 4 — Двухконтурная активная система использования солнечной энергии с естественной циркуляцией теплоносителя (а) и с принудительной циркуляцией теплоносителя (б)

воздушный клапан на трубопроводе горячей воды, расширительный мембранный бак на обратном трубопроводе. В системе нагрева (коллектор—бак—аккумулятор) осуществляется естественная циркуляция теплоносителя (см. рисунок 4, а) и принудительная циркуляция (см. рисунок 4, б).

Пассивные солнечные системы теплоснабжения (рисунок 5) основаны на применении воздушных солнечных коллекторов. Пассивные солнечные системы теплоснабжения можно разделить на группы по способу циркуляции воздуха. В простейшем из них (см. рисунок 5, а) воздух проходит через коллектор под поглотителем. Благодаря прозрачной крышке излучение тепла с поглотителя снижается незначительно, но из-за снижения конвективных потерь тепла можно достичь подъема температуры на 20...50°C в зависимости от количества солнечной радиации и интенсивности воздушного потока. Проведя воздушный поток над поглотителем и под ним (см. рисунок 5, б, в), интенсифицируется теплообмен, так как удваивается площадь поверхности теплопередачи [1—4].



Рисунок 5 — Схемы использования воздушных коллекторов для отопления зданий



в)

Рисунок 5 — Окончание

Заключение. На основании анализа систем использования энергии солнца можно рекомендовать использовать их для обогрева помещений, подогрева воды в различных отраслях промышленности.

Список цитируемых источников

1. Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования : ВСН 52-86. — Введ. 01.07.1987 / Госстрой СССР. — М. : Стройиздат, 1988.
2. Брюханов, О. Н. Тепломассообмен : учеб. пособие / О. Н. Брюханов, С. Н. Шевченко. — М. : АСВ, 2005. — 460 с.
3. Дайнеко, В. А. Электрооборудование сельскохозяйственных предприятий : учеб. пособие / В. А. Дайнеко, А. И. Ковалинский. — Минск : Новое знание, 2008. — 320 с.
4. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учеб. пособие / В. И. Земсков. — СПб. : Лань, 2014. — 368 с.

УДК 631.332.71

А. С. Кецко, А. К. Гавриленя, В. Н. Майсюк

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВЫСАЖИВАЮЩИЙ АППАРАТ РОТОРНО-ЛОЖЕЧНОЙ КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКИ

Введение. Посадка картофеля является важным урожаеобразующим фактором в технологическом процессе возделывания картофеля. От своевременного и качественного выполнения этой операции зависит урожайность и возможность комплексного использования средств механизации.

Для выполнения посадки картофеля в Республике Беларусь налажен выпуск навесных и полунавесных картофелесажалок Л-201, Л-202, Л-205 и СК-4. Используются также сажалки российского производства КСМ-4А, а в передовых хозяйствах — зарубежные VL-20, KORA-4 и GL34Z “GRIMME” [1].

Основная часть. Высаживающий аппарат является основным рабочим органом картофелесажалки. От него зависит качество посадки картофеля, т. е. равномерность и густота. Основными видами высаживающих аппаратов являются: ложечная система подачи семенного материала; плоскоременная система; фансонные ремни; мультиременная конструкция сажалки; насаживающие аппараты для посадки клубней.

В Республике Беларусь в основном применяется ложечная система подачи клубней, которую разделяют на три основных типа: дисково-ложечный аппарат; цепочно-ложечный аппарат; ленточно-ложечный аппарат.

Дисково-ложечный высаживающий аппарат применялся в советских сажалках СН-4Б и КСМ-4. Рабочие органы сажалки приводятся в действие от синхронного или независимого вала отбора мощности трактора при помощи редуктора и цепной передачи. В целях улучшения заполнения ложечек и снижения повреждений клубней в аппарате вращающийся диск расположен в одной плоскости с боковиной, закрепляемой на питательном ковше.

Цепочно-ложечный высаживающий аппарат применяется в сажалках производства ОАО «Лидсельмаш» Л-201, Л-202, Л-205 и т. д. Цепочно-ложечные высаживающие аппараты по устройству и технологическому процессу аналогичны ленточно-ложечным, за исключением того, что ложечки закреплены не на ленте, а на двух втулочно-роликовых цепях.

Ленточно-ложечный аппарат применен в сажалках СК-4, СК-2500, выпускаемых ЗАО «МВЗТехно». В конструкции картофелесажалки СК-4 используются высаживающие аппараты производства GRIMME (Германия). Отличительной особенностью конструкции высаживающих аппаратов GRIMME является возможность осуществления визуального контроля работы ложечной ленты, что позволяет высаживать картофель без пропусков даже при работе с крупным семенным материалом и проводить посадку с точным расстоянием между клубнями в рядке.

В лаборатории кафедры технического обеспечения сельскохозяйственного производства и агрономии БарГУ проводятся эксперименты по определению технологических параметров работы высаживающих аппаратов роторного типа, позволяющих исключить недостатки аппаратов данного типа. На основе результатов экспериментов была разработана конструкция картофелесажалки с роторно-ложечным высаживающим аппаратом.

Картофелесажалка двухрядная с роторно-ложечным высаживающим аппаратом предназначена для рядковой посадки клубней картофеля. Технологическая схема данной картофелесажалки представлена на рисунке 1. Картофелесажалка состоит из рамы 1, двух опорно-приводных колес 2, бункера для клубней 3, сошника 4, роторного высаживающего аппарата 5, штанга с пружиной для регулирования глубины посадки клубней 6, встряхивателя 7, бороздозакрывающих дисков 8.

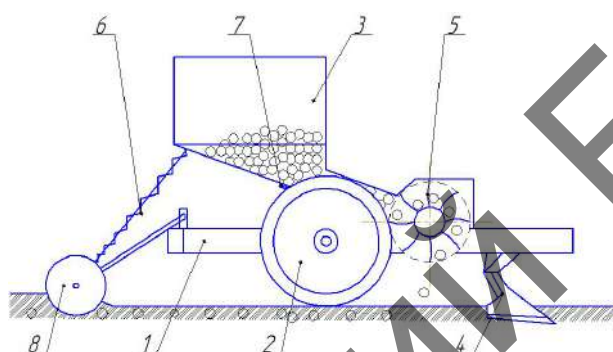


Рисунок 1 — Технологическая схема роторно-ложечной картофелесажалки

Клубни картофеля загружаются в бункер 3, где по наклонному днищу падают на ложечки ротора высаживающего аппарата 5. Ротор приводится во вращение от опорно-приводных колес 2 через цепную передачу, которая обладает высокой надежностью, простотой эксплуатации и обслуживания. Сошник 4 прорезает канавку в гребне на заданную глубину посадки клубней.

Глубину заделки клубней регулируют путем изменения усилия сжатия пружины на штанге 6 бороздозакрывающих дисков 8.

Для реализации вышеуказанной технологической схемы изготовлена двухрядная роторно-ложечная картофелесажалка (рисунок 2).

Конструкция разработанного высаживающего аппарата достаточно проста и надежна в работе, поскольку состоит из небольшого количества деталей (рисунок 3).

Анализ существующих картофелесажалок показывает, что производители идут по пути применения ленточно-ложечных и цепочно-ложечных высаживающих аппаратов. Между тем рядом достоинств обладают высаживающие аппараты роторного типа: простота конструкции и малая металлоемкость.



Рисунок 2 — Двухрядная роторно-ложечная картофелесажалка



1 — вал; 2 — втулка; 3 — ложечки

Рисунок 3 — Роторно-ложечный высаживающий аппарат

Заключение. Высаживающие аппараты роторного типа представляются перспективными ввиду их простоты и меньшей металлоемкости по сравнению с другими типами высаживающих аппаратов, например, наиболее широко используемыми в настоящее время ленточно-ложечными аппаратами.

Список цитируемых источников

1. Картофелесажалки [Электронный ресурс] // Техника лидеров. — Режим доступа: <http://www.newtechagro.ru/inform2/kartofelesajalki.html>. — Дата доступа: 30.04.2019.

УДК 631.459.2

Д. Н. Кинчак, А. Н. Новик

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВОДНАЯ ЭРОЗИЯ И УПЛОТНЕНИЕ ПОЧВЫ. СПОСОБЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Введение. С интенсификацией полевых процессов сельскохозяйственного производства возникла проблема уплотняющего воздействия машинно-тракторного агрегата (МТА) на почву. Многократные проходы по полю тракторов, комбайнов и другой мобильной техники приводят к распылению верхнего и уплотнению нижнего слоев почвы, что отрицательно влияет на ее плодородие и урожайность сельскохозяйственных культур. При проведении сельскохозяйственных работ ходовые системы МТА покрывают следы от 40 до 80 % поверхности поля, а поворотные полосы подвергаются 8...10-кратному воздействию. Из-за увеличения массы тракторов и сельхозмашин уплотняется не только пахотный, но и подпахотный горизонт на глубину 1...1,5 м. В результате уплотнения усиливаются эрозионные процессы, объемная масса почвы и ее сопротивление обработке повышаются в 1,5...2 и 1,3...1,9 раза соответственно, снижается общая и капиллярная пористость плодородного слоя. Повышение плотности и твердости почвы ведет к снижению жизнедеятельности почвенной микрофлоры и в конечном результате к недобору 20...40 % урожая [1—7].

Основная часть. В связи с неумеренным применением отвальных плугов и плоскорезов образуется так называемая «плужная подошва», которая препятствует проникновению выпавших осадков в нижележащие слои и испарению излишков влаги из нижних горизонтов. Это способствует развитию водной эрозии на склоновых землях, а на равнинах и в низинах — образованию мокрых «блюдеч», в которых застаиваются талые и дождевые воды (рисунок 1). Все перечисленные негативные факторы привели к деградации плодородного слоя почвы и расширению ареала эрозионных процессов [2]. Особенно опасна водная эрозия, которая не так заметна, как ветровая, но ежегодно талые и дождевые воды путем струйчатого размыва плодородного верхнего слоя склоновых земель наносят большой вред сельскому хозяйству.

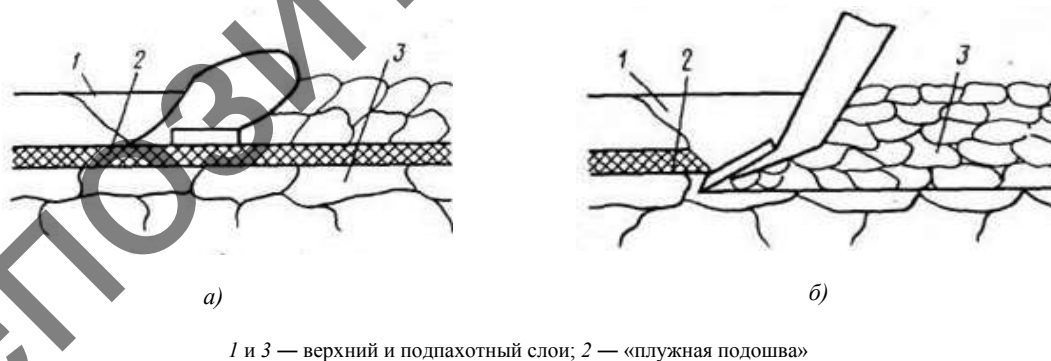


Рисунок 1 — Схемы образования «плужной подошвы» в результате многократной обработки почвы плугом на одинаковую глубину (а) и разрушение «подошвы» при обработке почвы чизельным плугом (б)

Борьбу с уплотнением почвы проводят по трем направлениям: снижение уплотнения, разуплотнение и предотвращение уплотнения. Для снижения уплотнения почвы конструкторы совершенствуют ходовую систему энергетических и транспортных агрегатов, уменьшают их массу, создают широкозахватные и комбинированные машины. Одно из перспективных направлений — использование технологической колеи при возделывании сельскохозяйственных культур (мобильные технологические и транспортные машины перемещаются по полю по постоянной колее).

Способов предотвращения уплотнения почв разработано пока еще недостаточно. В определенной мере к этому направлению может быть отнесена технология «нулевой» обработки почвы. На данном этапе развития науки и техники наиболее эффективный прием разуплотнения почвы — механическое рыхление на глубину 0,6...0,7 м с помощью глубокорыхлителей-щелевателей.

Необходимо отметить, что если разуплотнение пахотного слоя и «плужной подошвы» на глубину до 0,45 м в настоящее время освоено и для этого разработаны и используются чизельные плуги и культиваторы-рыхлители, то разуплотнение более глубоких слоев (> 0,5 м) из-за отсутствия соответствующих орудий применяется пока недостаточно.

Глубокое сплошное рыхление склоновых и равнинных земель рекомендуется осенью по стерновым фонам зерновых и пропашных культур вместо зяблевой вспашки [1; 8]. В тех случаях, когда отсутствует осушительная сеть и есть опасность переувлажнения почвы, ее глубокое рыхление под картофель, корнеплоды, кукурузу и другие культуры проводят весной. Щелевание целесообразно осенью на сенокосах и пастбищах, склоновых и переувлажненных равнинных землях перед посевом озимых культур, а также по отвальной и безотвальной зяби.

В результате установлено, что под движителями тракторов и тяжелых мобильных машин агрофизические и водно-физические свойства суглинистых и глинистых почв ухудшаются. Подпахотные горизонты таких почв имеют повышенные плотность и твердость. Все это приводит к эрозии, застаиванию воды на поверхности поля в низинах, а также к слабому использованию растениями запасов влаги и питательных веществ из нижних слоев (рисунок 2).



Рисунок 2 — Расположение корней растений и направление движения влаги до разрушения плужной подошвы (а) и после разрушения (б)

Внедрение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур с использованием энергонасыщенных и тяжелых МТА увеличило уплотнение почвы и ускорило образование подпочвенной подошвы. Этот процесс усугубляется стремлением как можно раньше при повышенной влажности почвы вывести в поле сельскохозяйственные агрегаты. Рыхление на глубину 0,5 м обеспечивает разуплотнение подпочвенного слоя, способствует регулированию поверхностного стока, приводит к увеличению запасов продуктивной влаги и увеличивает урожайность сельскохозяйственных культур на 15...25%.

Эффективность глубокого рыхления временно переувлажненных почв изучалась при различных вариантах обработки почвы [1]. Застой воды на поверхности наблюдался весной и осенью после обильных дождей, что связано с наличием водонепроницаемой оглеенной прослойки на глубине 0,4...0,6 м. В работах [3; 11] указывается на эффективный прием сокращения вреда от водной эрозии — щелевание поперек склонов на глубину 0,3...0,6 м с расстоянием между щелями 1...1,5 м. При нарезании щелей шириной 2,5...4 см отводятся стоковые воды в нижние слои и уменьшается смыв почвы. Щелевание особенно эффективно на зяби, посевах многолетних трав и озимых культур. Для увеличения долговечности щелей их заполняют органическими остатками урожая (измельченной соломой) или плотными почвенными комками с дерниной или стерней. Для щелевания сенокосов и выпасов, а также стерни зерновых серийно выпускался навесной щелерез-кротователь РЦН-2-140, который одновременно с нарезкой щелей выполняет кротование круглым дреном и образует над щелью валики из почвенных комков с помощью косооставленных игольчатых дисков, установленных по сторонам щели. Валики из мульчи и почвенных комков задерживают сток воды у щели и способствуют более полному ее впитыванию и удалению в нижние слои.

Многолетняя проверка глубокого рыхления и щелевания во многих хозяйствах Беларуси показала, что эффективность этих приемов достигается благодаря снижению плотности, повышению аккумуляционной способности и лучшему перераспределению влаги в почвенном профиле и отдаче от внесенных удобрений. Все это обеспечивало 15...25%-ю прибавку урожая. Так, глубокое рыхление обеспечило прибавку урожая картофеля 20...55 ц/га, кормовой свеклы — 34...123 ц/га, кукурузы (зеленой массы) 50...65 ц/га, овсяно-гороховой смеси (зеленой массы) — 105 ц/га. Щелевание на лугах способствовало повышению их

продуктивности на 30 %. Максимальный экономический эффект дало щелевание осенью зяби под картофель. Установлено, что срок последствий глубокого рыхления и щелевания достигает 2...3 года [9; 10].

Особое значение ликвидации переуплотнения подпахотных горизонтов придается в зонах орошаемого земледелия, так как многолетняя обработка почвы на постоянную глубину, применение тяжелой мобильной техники, естественная усадка почвы при многократных поливах создают уплотненную «плужную подошву», которая препятствует проникновению поливной воды к корням растений. В результате снижение урожая достигает 40 % при значительном увеличении материальных и водных ресурсов. При плотности подпочвы 1,5...1,6 г / см до 80 % корневой системы хлопчатника в орошаемой зоне находится в верхних слоях, что отрицательно влияет на рост и развитие растений [5].

Заключение. Для разуплотнения переуплотненных пахотных и подпахотных слоев почвы, а также для борьбы с водной эрозией на склоновых землях эффективно глубокое (до 0,7 м) рыхление и щелевание с помощью глубокорыхлителей-щелевателей. Для широкого применения этого агротехнического приема необходимо начать выпуск таких орудий.

Список цитируемых источников

1. Глубокое рыхление и щелевание эродлируемых, уплотненных и временно переувлажненных почв : рекомендации / сост. Р. Л. Турецкий [и др.]. — Минск : ЦНИИМЭСХ, 1988. — 125 с.
2. Извеков, В. П. Предотвратить экологическую катастрофу / В. П. Извеков // Земледелие. — 1991. — № 4.
3. Казаков, В. П. Глубокое рыхление тяжелых почв / В. П. Казаков // Осушение тяжелых почв. — М. : Колос, 1981.
4. Ходовая система — почва — урожай / И. П. Ксеневич [и др.]. — М. : Агропромиздат, 1985.
5. Мухамеджанов, М. В. Корневая система и урожайность хлопчатника / М. В. Мухамеджанов // Хлопководство. — 1963. — № 5.
6. Депрессия урожая сельскохозяйственных культур при уплотнении почвы и приемы ее снижения / А. И. Пупонин [и др.] // сб. науч. тр. ВИМа. — Т. 118. — М., 1988.
7. Русанов, В. А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути ее решения / В. А. Русанов. — М. : ВИМ, 1998.
8. Сальников, В. К. Пути повышения мощности корнеобитаемой зоны / В. К. Сальников // Сел. хоз-во за рубежом. Растениеводство. — 1977. — № 5.
9. Саранин, К. И. Методика полевых исследований почвы при глубоком рыхлении / К. И. Саранин, В. Н. Шептухов // Вестн. с.-х. науки. — 1985. — № 4.
10. Тома, Д. Методы и машины для глубокого рыхления почвы // Доклад № 95 / Д. Тома ; Европейская экономическая комиссия ООН. — Нью-Йорк, 1978. — Т. 82.
11. Научные основы экологически безопасных технологий обработки почвы : сб. науч. тр. ВАСХНИЛ / А. П. Щербаков [и др.]. — М. : Агропромиздат, 1991.

УДК 621.785.5

М. Ю. Колядко, С. А. Саханько, М. Н. Босяков

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ОСОБЕННОСТИ АЗОТИРОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ И ФОРМИРОВАНИЯ ДИФфуЗИОННОГО СЛОЯ

Введение. Метод ионно-плазменного азотирования является одним из наиболее динамично развивающихся направлений химико-термической обработки в индустриально развитых странах. Широкое применение данный метод нашел в авто- и машиностроении.

Ионно-плазменное азотирование — это химико-термическая обработка деталей машин, инструмента, штамповой и литейной оснастки, обеспечивающая диффузионное насыщение поверхностного слоя стали и чугуна азотом в азотосодержащем тлеющем разряде при температуре 350—700 °С и давлении 150—1 000 Па. Технологическими факторами, влияющими на эффективность ионного азотирования, являются температура процесса, продолжительность насыщения, давление, состав и расход рабочей газовой смеси [1].

Данная работа посвящена анализу факторов, влияющих на изменение качества поверхности обрабатываемого инструмента и на достижение оптимальных параметров упрочненного слоя. Таким образом, несмотря на достаточно широкое применение технологии ионного азотирования в промышленных условиях, существует ряд проблем, требующих более детального рассмотрения: возможность азотирования без изменения исходного качества поверхности; параметры упрочненного слоя исходя из условий работы инструмента.

Исследование проводилось на установке ионного азотирования с камерой дверного типа модели УА-25-400/400 производства ФТИ НАН Беларуси, расположенной в лаборатории высокоэнергетических методов упрочнения в учреждении образования «Барановичский государственный университет» (рисунок 1).



Рисунок 1 — Установка ионно-плазменного азотирования

Установка имеет вакуумную камеру дверного типа с экранной теплоизоляцией, т. е. с холодными стенками. Это означает, что температура первого от садки экрана находится в определенной зависимости от температуры садки и ее значение на 10—110 °С меньше температуры садки. Таким образом, можно считать, что камера имеет «пассивную» горячую стенку, температурой которой, как в установках с горячими стенками, управлять нет возможности, т. е. температура внутреннего экрана находится в определенной взаимосвязи с температурой садки, которая определяется мощностью разряда. Рабочие габариты камеры: диаметр катода — 400 мм, высота загрузки — 400 мм. Технологические возможности установки ионного азотирования позволяют задавать различные параметры процесса обработки температура, продолжительность насыщения, давление, состав и расход рабочей газовой смеси [2].

Глубину азотированного слоя определяют по микрошлифу образца-свидетеля или образца, вырезанного из детали. Контрольные образцы-свидетели должны быть изготовлены из марки стали обрабатываемых изделий и подвержены такой же предварительной термической обработке, как и основная деталь или инструмент.

Следует иметь в виду, что на шлифованной поверхности глубина слоя может быть больше, чем после фрезерования, точения или зубодолбления, что связано с образованием на поверхности в первом случае растягивающих остаточных напряжений, облегчающих диффузию азота, в отличие от сжимающих напряжений во втором случае, при котором диффузия азота затруднена. Эти факторы следует учитывать при контроле качества азотирования различных изделий, прошедших разную механическую обработку.

Основная часть. Известно, что при ионном азотировании имеет место распыление поверхности, интенсивность которого зависит от величины плотности тока и катодного падения потенциала [2]. Ионы в катодном слое приобретают энергию только на длине свободного пробега, т. е. когда не происходит их перезарядка на атомах или молекулах [3]. Поэтому, чем выше давление в камере и чем меньше приложенное к катоду напряжение, тем меньшую энергию могут приобрести ионы и, соответственно, тем менее эффективно будет происходить распыление, а следовательно, и изменение шероховатости поверхности.

Ионно-плазменному азотированию могут подвергаться детали из самых разных марок стали, а количество поглощенного сталию азота, тип и количество выделившихся нитридов определяют степень повышения твердости стали при азотировании. Перепад твердости «поверхность—сердцевина» тем резче, чем выше в стали содержание нитридообразующих легирующих элементов (Ti, Al, Cr, V, Mo, Si), причем некоторые элементы — Ti, Cr, W, V, Mo — увеличивают растворимость азота в α -твердом растворе $\text{Ca-Fe}_{\text{лег}}$, Ni и Si — снижают ее (Al — не изменяет растворимость).

Параметром, характеризующим интенсивность процесса ионного азотирования, является плотность потока диффундирующего в сталь азота, которая является функцией параметров разряда (плотности тока и напряжения) и заданного расхода и может изменяться в ходе процесса. Время τ , в течение которого азот будет эффективно поглощаться поверхностью деталей без образования белого слоя.

Регулирование строения азотированного слоя при ионно-плазменном азотировании достигается изменением плотности потока азота в плазме, поддерживая который на уровне растворимости азота в той или иной фазе (α , γ') можно получать азотированный слой, состоящий только из α -твердого раствора, либо слой, состоящий из γ' -нитридного слоя и диффузионного подслоя.

Для каждой марки стали существует определенный диапазон значений плотности потока азота, обеспечивающий предельную концентрацию азота в α -твердом растворе — при этом на поверхности не образуется γ' -слой, характеризующийся низкой диффузионной подвижностью азота. Получение на поверхности стали предельной (по растворимости) концентрации азота CaN обеспечивает ускоренный рост зоны внутреннего азотирования.

Стойкость азотированного инструмента из быстрорежущей стали — сверл, фрез, протяжек, разверток, метчиков, плашек — повышается, если глубина азотированного слоя не превышает величину 30 мкм, а слой является чисто диффузионным, без нитридных соединений. Такие характеристики азотированного слоя обеспечиваются обработкой при температуре 450—520 °С в течение 10—60 минут в зави-

симости от типа инструмента; при этом твердость поверхности повышается до уровня 1 000—1 200 HV, а твердость сердцевины на уровне 800—900 HV полностью сохраняется.

Мелкодисперсные нитриды легирующих элементов, формирующиеся при азотировании, способствуют росту теплостойкости быстрорежущих сталей. Для стали P9M5 теплостойкость возрастает на 30—40 °С при глубине азотированного слоя 10—15 мкм и на 70 °С — при глубине азотированного слоя до 30 мкм. Увеличение стойкости азотированного инструмента до двух и более раз имеет место и при резании труднообрабатываемых сплавов.

Для ковочных штампов, изготовленных из сталей 4X5MФС и 4X5MФ1С, рекомендуется азотированный слой, состоящий из нитридного γ' -слоя глубиной до 4—6 мкм и диффузионного слоя глубиной до 0,3 мм. Азотированный слой с такими характеристиками обеспечивает увеличение срока эксплуатации штампов в 2—10 раз и более. Такой режим азотирования хорошо зарекомендовал себя при эксплуатации литейных пресс-форм и матриц для выдавливания.

Для штампов, изготовленных из сталей с высокой теплостойкостью (типа 4X2B5MA), поверхность которых в процессе эксплуатации нагревается до 700 °С, рекомендуются слои глубиной до 0,2—0,25 мм, формируемые при температуре азотирования 560—570 °С.

В случае молотовых штампов используются стали умеренной теплостойкости и повышенной вязкости типа 5XНМ, а еще лучше — более высоколегированные типа 5XН2МФ. Азотирование таких штампов проводится при температуре 400—500 °С. Если же в процессе работы выход инструмента из строя характеризуется дополнительно наличием микротрещин, выкашиванием и т. п., то необходим чисто диффузионный слой без слоя нитридных соединений.

Заключение. Разогрев должен быть в щадящем режиме с низкой скоростью и в безазотной среде; кроме того, добавка водорода также должна быть невелика, чтобы не допустить обезуглероживания. Длительность выдержки и температура насыщения должны быть подобраны таким образом, чтобы обеспечить максимальное повышение износостойкости, а это значит, что для разных деталей — метчики, сверла, фрезы — режим должен быть свой. Так как мощность разряда зависит от геометрии камеры, температуры процесса и степени загрузки камеры, то на выдержке должна быть такая газовая смесь, которая исключит образование белого слоя в течение времени выдержки.

Список цитируемых источников

1. Саханько, С. А. Технологические особенности ионного азотирования изделий из инструментальных сталей для горячей и холодной обработки / С. А. Саханько, М. Н. Босяков, М. В. Нерода // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. — 2018. — № 4. — С. 13—15.
2. Саханько, С. А. Эффективность применения метода ионного азотирования для упрочнения изделий из стали 13X14N3B2ФР-Ш / С. А. Саханько, М. Н. Босяков, М. В. Нерода // Современные методы и технологии создания и обработки материалов : сб. науч. тр. : в 3 кн. — Минск : ФТИ НАН Беларуси, 2018. — Кн. 2 : Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки. — С. 235—243.
3. Исследование влияния концентрации легирующих элементов и температуры в процессе ионно-плазменного азотирования на прирост твердости сталей 4X5MФС, P6M5 и 13X / С. А. Саханько [и др.] // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. — 2017. — № 4. — С. 43—46.

УДК 631.158

Е. А. Конопля, А. В. Савинцев

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

«УМНОЕ ФЕРМЕРСКОЕ ХОЗЯЙСТВО» В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Введение. Технологии мира развиваются очень быстро, и не далек день, когда все будет роботизировано. На территории Беларуси много разнообразных разработок, связанных с новыми технологиями. В сельском хозяйстве можно увидеть беспилотный трактор, автокормушки, чипирование животных для отслеживания их передвижения и состояния здоровья и т. д. Цель «умного фермерского хозяйства» — объединить технологии сельского хозяйства на благо общества и сделать его более автоматизированным.

Основная часть. В мае 2018 г. было представлено четыре модели беспилотных тракторов. Для создания «умного фермерского хозяйства» подошла бы небольшая модель, которая смогла бы выполнять базовые действия на поле, такие как посевные и поливные работы, вспашка и т. п. Для этого можно использовать модель трактора «Беларус-82.1», который хорошо себя показал во время тестовых испытаний. Две или три модели трактора на одно хозяйство для начала будет достаточно. Для управления таким количеством тракторов нужен один оператор [1].

Применение квадрокоптеров либо беспилотных летательных аппаратов на территории Беларуси еще не сильно развито, но над этим ведутся разработки учеными из различных учреждений образования.

С помощью таких аппаратов можно будет облетать поле с урожаем. Оценивать его состояние и передавать данные о возможных повреждениях урожая, места, где требуется полив/удобрение, места прорастания сорняков. Также они будут помогать оценивать площадь урожая для беспилотной техники на земле и отслеживать их точное местоположение. Если произойдет непредвиденная ситуация с какой-либо техникой на земле, то с помощью дрона можно будет посмотреть, что произошло, так как на каждом имеется камера. Дроны смогут сами летать без управления человеком, нужно будет только задать ключевые точки, а он сам определит оптимальный маршрут и при возникновении угрозы столкновения с деревом или зданием сможет его самостоятельно облететь. В нем заложена система расчета маршрута согласно заряду питания, т. е. он не упадет где-то в поле, израсходовав всю энергию [2].

В европейских странах чипирование животных является обязательной особенностью. Хозяева животных могут с легкостью следить за животными, а в случае какого-либо происшествия им придет уведомление о том что, с их животным произошло несчастье.

Автокормушки для животных — давно не новшество для нашей страны. Они присутствуют практически на всех фермах Беларуси для всех видов животных: кур, коров, коней и т. д.

Автоматическая система сбора отходов животных также широко развита. После сбора отходов есть возможность получить из этого удобрение.

Доильные аппараты для коров значительно облегчают работу на фермерских хозяйствах. С помощью новых разработок вспомогательных приспособлений можно отслеживать количество молока. Примерно так же работает система по сбору яиц.

В сельских хозяйствах емкость для хранения зерна из оцинкованной стали является лучшим выбором. Они достаточно легки в установке и демонтаже, они оборудованы системой вентиляции, которая включает датчики, позволяющие поддерживать требуемую влажность (14 %) для хранения зерна. Они хороши в защите от внешних факторов, таких как холод, жара.

Использование искусственного интеллекта в фермерском хозяйстве значительно облегчит некоторые действия. Благодаря чипированию система может отслеживать температуру и состояние животного, исходя из этого может менять микроклимат в помещении, сообщит оператору о заболевании животного.

Умному фермерскому хозяйству требуется меньше работников, что существенно сокращает расход, примерно половина сэкономленных расходов будет уходить на обеспечение новым оборудованием и проведение технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники. Также при увеличении производства не будет серьезного увеличения штата сотрудников (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Сравнение фермерских хозяйств по требуемому количеству работников, человек

Операция	Умное фермерское хозяйство	Обычное фермерское хозяйство
Выпас скота	1	2
Кормление животных	1	5—7
Полив растений	1	2—3
Доение крупного рогатого скота	1	4—6
Внесение удобрений	1	2—4
Удаление навоза	1	1—3
ИТОГО	6	16—25

Минусом такой фермы в данный момент является дорогое обслуживание, придется обучить работников взаимодействовать с этой фермой, создать курсы по управлению.

Большим плюсом является автоматизация всего хозяйства. У данной фермы будет база данных, которая будет хранить всю информацию об изменениях, количестве полученного молока или яиц за день, состоянии животных, мониторинге состояния здоровья животных. У каждого животного будет личная карточка, исходя из которой будет выдаваться корм. Систему можно будет обучить, проводя контролируемые тесты, которые могут возникнуть в разных ситуациях. В дальнейшем она сможет подстраиваться под определенные действия. Она сможет высчитать оптимальную выдачу корма животным, погодные условия для лучшего сбора урожая. На основе всех данных можно будет создать графики, которые позволят увидеть общий доход от всех видов ресурсов и расходы на обслуживание. Такая ферма позволит максимизировать получение урожая и животных продуктов. Для расположения таких ферм лучше всего подойдут Брестская и Гродненская области, поскольку климат здесь более благоприятный.

Заключение. На основе вводных данных о технологиях, присутствующих на территории Беларуси, можно создать «умное фермерское хозяйство». Идея заключается в создании такого хозяйства, где будет преобладать искусственный интеллект, а на обслуживание такой фермы понадобится меньше работников.

Список цитируемых источников

1. «Беспилотники» Минского тракторного завода [Электронный ресурс] // Авто портал. — Режим доступа: <https://www.abw.by/novosti/rb/204582/>. — Дата доступа: 25.04.2019.
2. Беспилотники в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] // Сел. газ. — Режим доступа: <https://www.sb.by/articles/u-drona-prognoz-tochnee-chem-u-agronoma.html>. — Дата доступа: 25.04.2019.

УДК 621.928.24

И. М. Корзун

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА АППАРАТОВ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ЗЕРНИСТЫХ СРЕД

Введение. Вибрационные машины получают все более широкое применение в самых разнообразных отраслях промышленности. Наиболее близким по конструкции к пружинному грохоту повышенной эффективности является аппарат для просеивания зернистых материалов [1], а по принципу воздействия на сыпучий материал — вибрационные инерционные грохоты, методики расчета которых приводятся в ряде литературных источников [2, с. 431; 3, с. 44; 4, с. 93; 5, с. 38].

Основная часть. По [1], в аппарате для просеивания сыпучего материала в качестве сита используется спиральная просеивающая поверхность в виде винтовой пружины, смонтированной посредством упругих элементов на раме и связанной с приводом.

В отличие от существующих «жестких» просеивающих поверхностей пружинная просеивающая поверхность совершает собственные колебания витков, которые положительно влияют на происходящий процесс грохочения. Используя формулу Рело [6], зная жесткостные и геометрические характеристики рабочего органа, численно определим частоту собственных колебаний витков:

$$J = 2 \times \frac{\pi d^4}{32} \quad q = 2 \times \rho \times \frac{\pi d^2}{4} \quad p = k \sqrt{\frac{EJ}{ql^4}} = k \sqrt{\frac{E}{7\rho}} \times \frac{d}{D^2},$$

где J — жесткость проволоки на изгиб;

d — диаметр проволоки, м;

q — удельная масса по длине;

ρ — плотность материала, кг / м³;

p — частота, Гц;

E — модуль упругости I-го рода;

l — длина пружины, м;

D — диаметр пружины, м.

Определение частоты колебаний рабочего органа произведено методами, представленными в [7—9] для подобного рода машин (рисунок 1).

Возможно несколько случаев при рассмотрении положения частицы. В результате воздействия толкателя на рабочий орган он совершает движение вниз, а виток движется вперед, и для частоты колебаний рабочего органа имеем следующее выражение:

$$n > \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\sin(\varphi - \alpha)}{A \sin(\varphi + \alpha)}} - \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\Delta p \sin \alpha \cos \varphi}{A \sin(\varphi + \alpha)}}$$

где n — частота колебаний рабочего органа, Гц;

α — угол наклона рабочего органа, град;

A — заданная амплитуда колебаний, мм;

Δ — амплитуда колебаний витка рабочего органа, мм.

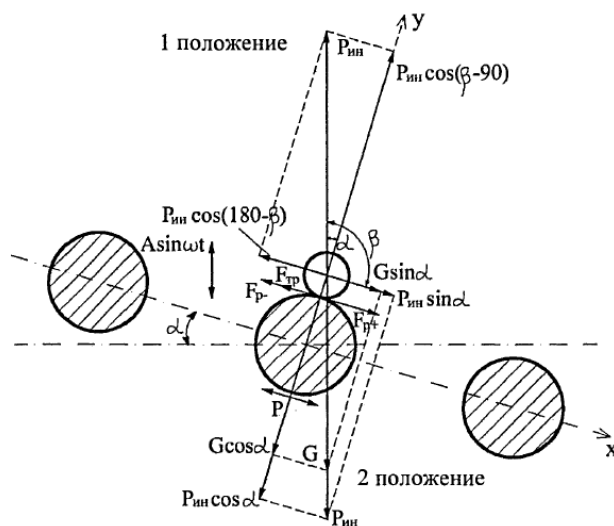


Рисунок 1 — Схема для расчета частоты колебаний рабочего органа

При определении допустимого прогиба используем способ, изложенный в [10], с учетом конструктивных особенностей. Допустимый прогиб определяется по формуле

$$[\lambda] = \sqrt{\left[\frac{3}{16} \times \left[\frac{(i d_B \times (i + 1) + 2z_{CT} \times (i - 2) + 2z_D \times (i + 2))^2}{i} - L^2 \right] \right]}$$

где d_B — диаметр проволоки витка, м;

i — число зазоров;

z_{CT} — статический зазор, мм;

z_D — динамический зазор, мм;

L — длина рабочего органа в статическом положении, хорда, м.

При грохочении исходный материал перемещается по просеивающей поверхности с определенной скоростью, на которую оказывают влияние частота колебаний рабочего органа, угол наклона рабочего органа и амплитуда колебаний. Увеличение скорости до некоторого момента влечет за собой увеличение эффективности и производительности происходящего процесса.

Скорость движения частицы определяется суммарной скоростью, состоящей из скорости направленного движения рабочего органа и скорости движения витка рабочего органа. Для учета скорости, сообщаемой частице от колебаний витков, вводим поправочный коэффициент, который установлен экспериментальным путем [11]. Скорость определяется по формуле

$$v = k_{nc} \sqrt{\frac{2gh \cos \alpha}{\sin^2 \beta}}$$

Рассмотрим рабочий процесс пружинного грохота [1]. Рабочий орган совершает непрерывные колебания в вертикальной плоскости. Введем упрощение в работе пружинного грохота: каждое новое положение рабочего органа в пространстве будем рассматривать как статическое в данный момент времени. Таким образом, динамика рабочего процесса пружинного грохота складывается из множества статических положений рабочего органа за элементарные промежутки времени. Часовая производительность по подрешетному продукту определяется по формуле

$$\Pi_{подр} = \frac{3600V}{t}$$

где $3600/t$ — количество циклов, совершаемых за время t в час;

V — объем, который проходит через зазоры между витками, м³.

Формула для расчета производительности [12, с. 24] выглядит следующим способом:

$$P_{\text{подф}} = \frac{3600 \times l_{\text{CF}} \times z_{\text{ДНН}} \times (L - n \times d_{\text{B}})}{t} \times k_{\text{B}} \times k_{\text{ДНН}} \times k_{\text{ПР}}$$

или

$$P_{\text{подф}} = \frac{3600 \times l_{\text{CF}} \times z_{\text{CF}} \times i \times z_{\text{ДНН}}}{t} \times k_{\text{B}} \times k_{\text{ДНН}} \times k_{\text{ПР}},$$

где k_{B} — коэффициент, учитывающий число зазоров, реально участвующих в процессе просеивания;

$$k_{\text{B}} = 0,7;$$

$k_{\text{ДНН}}$ — номинальный динамический коэффициент, учитывающий влияние скорости движения материала и вероятность прохождения частиц при изменении величин зазоров пружин, $k_{\text{ДНН}} = 1$ (при спокойной работе грохота) [13];

$k_{\text{ПР}}$ — коэффициент, учитывающий тип привода пружинного грохота; $k_{\text{ПР}} = 1$ — для грохота с гирационным приводом; $k_{\text{ПР}} = 0,85 - 0,9$ — для грохота с инерционным приводом;

l_{CF} — средняя длина дуги поперечного сечения материала, м.

При расчете грохотов важным является вопрос определения массы материала на просеивающей поверхности с учетом обеспечения высокой эффективности процесса и достаточной производительности, а также она оказывает влияние на потребляемую мощность. Масса рабочего органа без материала:

$$m_{\text{P.O}} = 2\pi^2 r_{\text{B}}^2 R_{\text{CF}} k \rho_{\text{P.O.}}$$

где r_{B} — радиус витка рабочего органа, м;

R_{CF} — средний радиус рабочего органа, м;

k — число витков в рабочем органе;

$\rho_{\text{P.O.}}$ — плотность материала рабочего органа, кг / м³.

Для определения массы материала на рабочем органе используем формулу

$$m_{\text{M}} = \frac{1536 B_2 [\text{N}]}{L_0^3 g \left[1 + \frac{48 D_{\text{CF}}^2}{(2 + \mu) \times L_0^2} \right]} m_{\text{P.O.} g}$$

или

$$m_{\text{M}} = \frac{48 E d_1^4 [\text{N}]}{k R_{\text{CF}} g \times [48 D_{\text{CF}}^2 + L_0^2 (2 + \mu)]} - 2\pi^2 r_{\text{B}}^2 R_{\text{CF}} k \rho_{\text{P.O.} g}.$$

Расчет мощности для пружинного грохота будем производить аналогичными методами, представленными в [4, 8, 10, 13—15] для подобного рода машин. Расчет мощности сводится к определению затрат энергии на преодоление трения в подвижных элементах механизма привода, на преодоление потерь, связанных с перемещением материала, на преодоление потерь в пружинной подвеске рабочего органа. Потребляемая мощность расходуется в соответствии с моментами сил, возникающими в разных частях пружинного грохота.

Мощность, потребляемая пружинным грохотом [12]:

$$N = \frac{\sum M \times n}{\eta} = \frac{n \times A}{\eta} \times [f_1 \times 4\pi^2 \times n^2 \times m \times d + f_2 \times G_{\text{M}} + c \times (G_{\text{M}} + G_{\text{P.O.}})],$$

где η — КПД привода;

m — масса дебаланса, кг;

A — амплитуда колебаний, мм;

n — частота колебаний рабочего органа, Гц;

f_1 — коэффициент трения металла о металл;

d — диаметр подвижного механизма элемента привода, м;

f_2 — коэффициент трения материала о просеивающую поверхность;

G_{M} — вес материала на просеивающей поверхности, Н (масса материала);

c — коэффициент жесткости пружинных подвесок;

$G_{\text{P.O.}}$ — вес рабочего органа, Н.

Основным с точки зрения работы пружинного грохота параметром, влияющим на мощность, является вес просеиваемого материала на рабочем органе $G_{\text{н}}$, который зависит от производительности по питанию Π .

Момент, возникающий при растяжении упругих элементов при опускании рабочего органа в нижнее положение, определяется по формуле $M_3 = c \times A \times (G_M + G_{P,0})$.

Заключение. Рассмотрены методы расчета основных параметров вибрационных грохотов. В результате установлено, что на сегодня существуют как эмпирические, так и аналитические формулы расчета. Параметры, влияние которых сложно установить, учитываются в виде поправочных коэффициентов.

Список цитируемых источников

1. Аппарат для просеивания зернистых материалов : пат. 9513 Респ. Беларусь / Л. А. Сиваченко, О. В. Голушкова, С. С. Говрюшин, А. А. Жуковский // Бюл. — 2007. — № 1.
2. Бауман, В. А. Вибрационные машины в строительстве и производстве строительных материалов : справочник / В. А. Бауман, И. И. Быховский, Б. Г. Гольдштейн. — М. : Машиностроение, 1970. — 548 с.
3. Троицкий, В. В. Обогащение нерудных строительных материалов / В. В. Троицкий. — М. : Стройиздат, 1986. — 193 с.
4. Сергеев, В. П. Строительные машины и оборудование / В. П. Сергеев. — М. : Высш. шк., 1987. — 376 с.
5. Семенов, А. С. Применение резиновых сит в промышленности строительных материалов. Обзорная информация / А. С. Семенов, В. С. Кобец, В. А. Дубов. — М. : ВНИИЭСМ, 1974. — 42 с.
6. Бронштейн, И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. — 13-е изд., испр. — М. : Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. — 544 с.
7. Мартынов, В. Д. Строительные машины / В. Д. Мартынов, В. П. Сергеев. — М. : Высш. шк., 1990. — 303 с.
8. Бауман, В. А. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций : учеб. для строит. вузов / В. А. Бауман, Б. В. Клушанцев, В. Д. Мартынов. — 2-е изд., перераб. — М. : Машиностроение, 1981. — 324 с.
9. Сапожников, М. Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций : учеб. для строит. вузов и фак. / М. Я. Сапожников. — М. : Высш. шк., 1971. — 382 с.
10. Вавилов, А. В. Спиральный вибрационный грохот : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. В. Вавилов. — Б., 2001. — 22 с.
11. Голушкова, О. В. Пружинный грохот повышенной эффективности для разделения мелкозернистых материалов : автореф. дис. ... канд. техн. наук О. В. Голушкова. — Белгород, 2006. — 22 с.
12. Дробилки с многозвенными ударными элементами и пружинные грохоты для рудоподготовки / Л. А. Сиваченко [и др.] // Обогащение руд. — 2005. — № 3. — С. 21—25.
13. Машины непрерывного транспорта / под ред. И. В. Плавинского. — М. : Машиностроение, 1969. — 720 с.
14. Процессы и аппараты в технологии строительных материалов / И. М. Борщ [и др.]. — Киев : Будивельник, 1981. — 374 с.
15. Механическое оборудование для производства строительных изделий / М. Я. Сапожников [и др.]. — М. : Гос. изд-во лит. по строительству, архитектуре и строит. материалам, 1958. — 556 с.

УДК 621.951.4

Л. В. Лихтар, В. М. Кваченко, Т. П. Литвинович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СПИРАЛЬНЫХ СВЕРЛ

Введение. Спиральные сверла, изготовленные из быстрорежущей стали марки P6M5, предназначены для получения отверстий в сплошном материале пластичных материалов. Часто бывает, что в процессе обработки сверло отказывается внедряться в обрабатываемый материал. Основными причинами выхода сверл из строя являются: выкрашивание, износ, затупление режущих кромок и образование на них нароста.

Подавляющее количество сверл затачивают без охлаждения. В поверхностных слоях инструмента после заточки на глубине 0,01...0,1 мм характерно наличие аустенитно-мартенситной зоны и зоны отпущенного мартенсита (зона вторичной закалки и вторичного отпуска). Зона закалки имеет более высокую твердость, хрупкость и склонность к образованию микротрещин, которые при циклической нагрузке приводят к усталостному выкрашиванию и выходу сверла из строя.

Зона отпуска расположена ниже первой зоны, обычно твердость этого слоя снижена ($HRC \approx 55$), поэтому в процессе эксплуатации сверла интенсивно затупляются [1, с. 297].

Основная часть. К основным недостаткам спирального сверла можно отнести резкое изменение нагрузки вдоль режущей кромки, связанное с изменением вдоль нее скорости резания и толщины срезаемого слоя обрабатываемого материала.

Согласно эмпирическим данным, на стойкость T влияют скорость резания V_p , ширина b и толщина a срезаемого слоя:

$$T = \frac{C}{V_p^m b^t a^t}, \text{ мин.}$$

где C — коэффициент, учитывающий свойства материала инструмента, детали и условия резания;
 t — показатель относительной стойкости;

x — степень ширины срезаемого слоя;
 y — степень толщины срезаемого слоя.

Среди элементов срезаемого слоя толщина по сравнению с шириной в большей степени оказывает влияние на стойкость инструмента.

Расчетным методом определим степень влияния изменения скорости резания V_p и толщины срезаемого слоя a на изменение стойкости T в точках режущей кромки на примере стандартного сверла с прямолинейной режущей кромкой, с показателями степеней $m = 0,125$ и $y = 0,5$, радиусом сердцевины $r_c = 0,2 R$, где R — радиус режущей части сверла, углом в плане $\varphi = 59^\circ$, углом наклона поперечной кромки $\psi = 55^\circ$.

Степень влияния изменения указанных параметров будем оценивать по отношению максимальной стойкости T_{max} в центре сверла на радиусе r_1 к минимальной стойкости T_{min} на периферии сверла. Радиус r_1 определяется из соотношения $r_1 = \frac{r_c}{\sin\psi} = 0,24R$.

Скорость резания V_p определяется по зависимости $V_p = \omega \cdot R = \frac{V_{pr}}{R}$, где ω — круговая скорость вращения сверла при сверлении; R — радиус точки режущей кромки; V_{pr} — скорость резания на периферии сверла.

Согласно последней зависимости скорость резания V_p в направлении от центра сверла к периферии увеличивается от $0,24V_{pr}$ до V_{pr} . Отношение максимальной стойкости T_{max} в центре сверла к минимальной стойкости T_{min} на периферии при изменении только скорости резания V_p согласно этим зависимостям составляет:

$$\frac{T_{max}}{T_{min}} = \left(\frac{V_{pr}}{0,24V_{pr}}\right)^{1/m} = 0,9 \cdot 10^5.$$

Представим конструкцию режущей части спирального сверла (рисунок 1)



Рисунок 1 — Конструкция режущей части спирального сверла

На периферии сверла скорость резания и толщина срезаемого слоя максимальны, а ближе к его оси эти значения уменьшаются до нуля, что приводит к неравномерному распределению стойкости точек режущей кромки. В результате стойкость всего инструмента неравномерная, износ режущих кромок тоже неравномерный. Быстрее изнашиваются и затупляются острые уголки режущих кромок на ленточках, так как в этих местах возникает наибольшая концентрация напряжений.

Перспективным является выполнение криволинейной формы режущих кромок сверла, обладающего более равномерным по сравнению со стандартным сверлом распределением стойкости всех точек на кромках.

Для проведения экспериментальных исследований три спиральных сверла диаметром 12 мм были заточены с прямолинейной, выпуклой и вогнутой формами главных режущих кромок. Исследования проводились на сверлильном станке модели 2М112 сверлением 30 сквозных отверстий в призматической стальной заготовке марки сталь 45 размером $40 \times 40 \times 250$ мм. После сверления на сверле с прямолинейной кромкой были видны следы нароста, затупления и износа в местах сопряжения главных кромок и ленточек. На криволинейных поверхностях режущих кромок такие явления были незначительны. Контроль производился визуально.

Для снижения процесса наростообразования и уменьшения фрагментов стружки, а также для устранения процесса образования пакетов в стружечных каналах предлагаем на режущей части инструмента по передней и задней поверхностям выполнять поперечные канавки для дробления стружки, которые позволяют повысить глубину обработки отверстий до 10...15 диаметров и увеличить стойкость режущего инструмента.

Заключение. Выравнивание стойкости точек режущей кромки сверла возможно за счет изменения геометрии режущей кромки. Изменив форму режущей кромки с прямолинейной на криволинейную (выпуклую или вогнутую), скорость резания и глубина срезаемого слоя будут плавно изменяться, износ кромок будет происходить постепенно по всей длине.

Канавки на передней и задней поверхностях режущей части сверла кроме дробления стружки будут дробить нарост и препятствовать его налипанию на режущих кромках

Список цитируемых источников

1. Харламов, Ю. О. Повышение свойств режущего инструмента / Ю. О. Харламов, О. С. Кроть. — Северодонецк : Изд-во СНУ им. В. Даля, 2015. — 441 с.

УДК 542

Н. А. Лопатик

*Государственное учреждение образования «Институт подготовки научных кадров»
Национальной академии наук Беларуси, Минск*

ФОРМИРОВАНИЕ НА АНОДИРОВАННОМ АЛЮМИНИИ ОКРАШЕННОГО ПОКРЫТИЯ

Введение. Алюминий является широко используемым материалом во многих отраслях промышленности, строительстве, электронике и т. д. Благодаря его легкости, прочности, пластичности, электропроводности, относительной дешевизне, алюминий и его сплавы занимают второе по важности место после железа и его сплавов. Однако в кислых и щелочных средах, а также в присутствии хлоридов алюминий заметно корродирует. Алюминий даже в атмосферных условиях способен реагировать с кислородом воздуха, в результате чего на поверхности образуется оксидная пленка. Толщина такой пленки — сотые доли микрометра, и это крайне мало для защиты алюминия от коррозии.

Самым распространенным способом защиты алюминия от коррозии является анодирование его поверхности — формирование на поверхности оксидного слоя. Анодирование позволяет значительно увеличить толщину оксидной пленки. Для придания более привлекательного декоративного внешнего вида бесцветные анодные покрытия окрашиваются в различные цвета. Все окрашенные анодные покрытия подвергаются уплотнению (закрытию пор в оксидной пленке) в целях консервации красителя в порах и защиты от влияния окружающей среды.

Покрытия на алюминии, полученные методом анодирования, являются водостойкими, коррозионноустойчивыми в атмосферных условиях, износостойкими, обладают отличными электроизоляционными и адсорбционными свойствами.

Целью работы было получение окрашенных анодно-оксидных покрытий на алюминии, обладающих хорошими защитно-декоративными свойствами.

Для достижения цели поставлены следующие задачи: 1) провести анодирование алюминия; 2) провести окрашивание анодированного алюминия в цвет золота; 3) изучить химический состав, коррозионную устойчивость и структуру поверхности полученных защитно-декоративных покрытий.

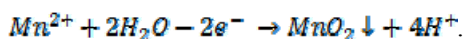
Основная часть. *Методика получения анодно-оксидной пленки (далее — АОП) на алюминии.* Анодирование алюминия проводили в трехэлектродной электролитической ячейке с плоскими параллельными друг другу электродами для получения равномерного оксидного покрытия. Очищенная алюминиевая пластинка была анодом и располагалась между двумя катодами из нержавеющей стали. В качестве электролита использовали 20 %-й раствор серной кислоты. Температура раствора — 20—25 °С. Время анодирования составляло 20—25 мин. Плотность анодного тока — 1—1,5 А / дм², напряжение — 15 В. Использовали источник постоянного тока Б5-78.

Методика окрашивания АОП. Окрашивание АОП на алюминии проводили в двухэлектродной электролитической ячейке. Рабочий электрод — анодированная алюминиевая пластинка, вспомогательный электрод — графитовый стержень. В качестве электролита использовали растворы солей металлов. Электролитическое окрашивание проводили переменным током промышленной частоты (50 Герц). Время окрашивания образца составляло 0,5—5 мин. Плотность переменного тока — 1—1,5 А / дм², переменное напряжение — 5—15 В.

Методика уплотнения окрашенной АОП. Уплотнение АОП проводили в кипящей дистиллированной воде в течение 10 мин.

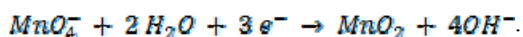
Электролитическое окрашивание АОП соединениями марганца. Для электрохимического синтеза оксида марганца(IV) использовали два электролита. Первый электролит представляет 0,1М раствор сульфата марганца, а второй — 0,1М раствор перманганата калия.

Электролитического окрашивания АОП в растворе $MnSO_4$ не происходит. При наложении на электроды переменного напряжения происходит образование диоксида марганца по реакции 1:



Образовавшиеся частицы вещества слипаются и оседают на дно электролизера. Таким образом, раствор на основе $MnSO_4$ не может быть использован для получения окрашенных АОП на алюминии.

В случае 0,1M раствора $KMnO_4$ электрохимический синтез диоксида марганца описывается реакцией 2:



Установлено, что проведение электролиза раствора $KMnO_4$ на переменном токе в течение двух минут приводит к окрашиванию АОП в золотистый цвет (рисунок 1).



а) — до окрашивания; б) — после окрашивания в растворе $KMnO_4$

Рисунок 1 — Фотография поверхности анодированного алюминия

Полученное покрытие устойчиво к истиранию, что свидетельствует о формировании центров окраски внутри пор АОП. После проведения процесса уплотнения окрашенное покрытие выдерживает действие прямого солнечного света и не изменяет свой цвет в течение двух лет.

Химический состав анодного слоя. Химический состав АОП на алюминии (таблица 1) устанавливали с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра Epsilon1 (PAN alitycal).

Т а б л и ц а 1 — Химический состав АОП на алюминии, %

Элемент	Анодированный алюминий	Анодированный и уплотненный алюминий	Анодированный и окрашенный алюминий
Al	37,79	29,58	38,59
O	55,42	64,80	54,45
Mn	0,01	0,01	0,08
S	6,34	5,15	6,36
Fe	0,19	0,16	0,19
Mg	0,25	0,28	0,31

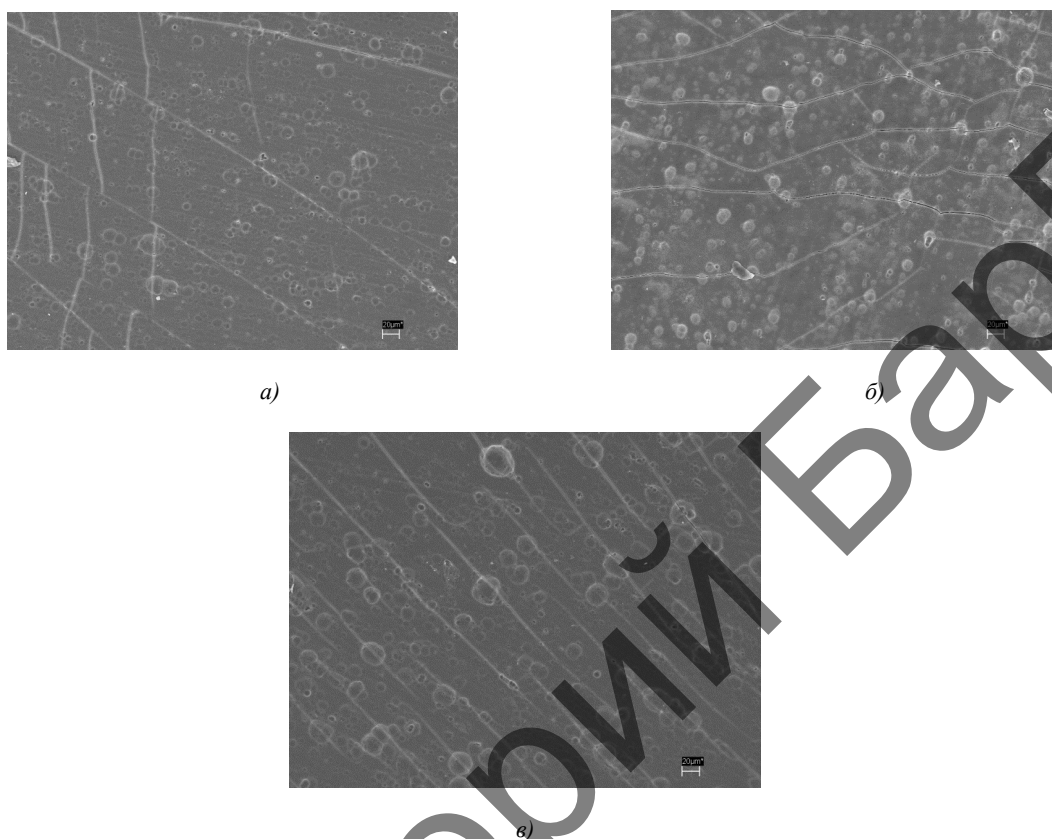
На основе полученных данных можно сделать следующие выводы

1. Из данных таблицы видно, что в результате уплотнения произошла убыль массовой доли алюминия и прирост массовой доли кислорода. Это свидетельствует о протекании реакции гидратации оксида алюминия: $Al_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3$.

2. Из представленных данных следует, что в анодированном и окрашенном алюминии содержится 0,08 % марганца, что свидетельствует о включении этого металла в оксидный слой в процессе окрашивания. Так как процесс окрашивания проводили на переменном токе, то в катодный полупериод на анодированном алюминии протекала реакция 2. Предположительно, образовавшийся в результате этой реакции оксид марганца (IV) и придает покрытию красивый золотистый цвет.

Микроструктура покрытий. Микроструктуру покрытий изучали с помощью сканирующего электронного микроскопа LEO 1420-SEM 240.

Из полученных данных следует, что поверхность анодированного алюминия неоднородная и мелкозернистая. На ней различимы мелкие округлые частицы неправильной формы, размер которых составляет от 5 до 20 мкм. Также видны параллельные наклонные микротрещины (рисунок 2, а).



а)

б)

в)

а — анодированного алюминия;
б — анодированного и уплотненного алюминия, в — анодированного и окрашенного MnO_2 алюминия

Рисунок 2 — СЭМ микрофотографии поверхности

На поверхности анодированного алюминия, уплотненного в горячей воде (см. рисунок 2, б), обнаружены округлые частицы размером 5—10 мкм и микротрещины. В отличие от анодированного алюминия (см. рисунок 2, а), зерна более мелкие и контрастные, а микротрещин больше. Наблюдаемые отличия обусловлены формированием гидроксида алюминия.

Поверхность анодированного и окрашенного алюминия (см. рисунок 2, в) похожа на поверхность анодированного алюминия (см. рисунок 2, а). Она также неоднородна, сформирована частицами округлой формы размером 5—20 мкм, на ней есть микротрещины. Отличие заключается в том, что зерна более контрастные, по-видимому, из-за формирования на них оксида марганца(IV).

Коррозионные испытания. В целях изучения защитных свойств анодированного алюминия проводили коррозионные испытания в 0,1М растворе хлорида натрия. Фотографии поверхности изученных образцов представлены на рисунке 3. Как видно из рисунка, даже после проведения испытаний в течение 30 дней на поверхности всех образцов отсутствуют следы коррозии, что свидетельствует о хороших защитных свойствах полученных покрытий.

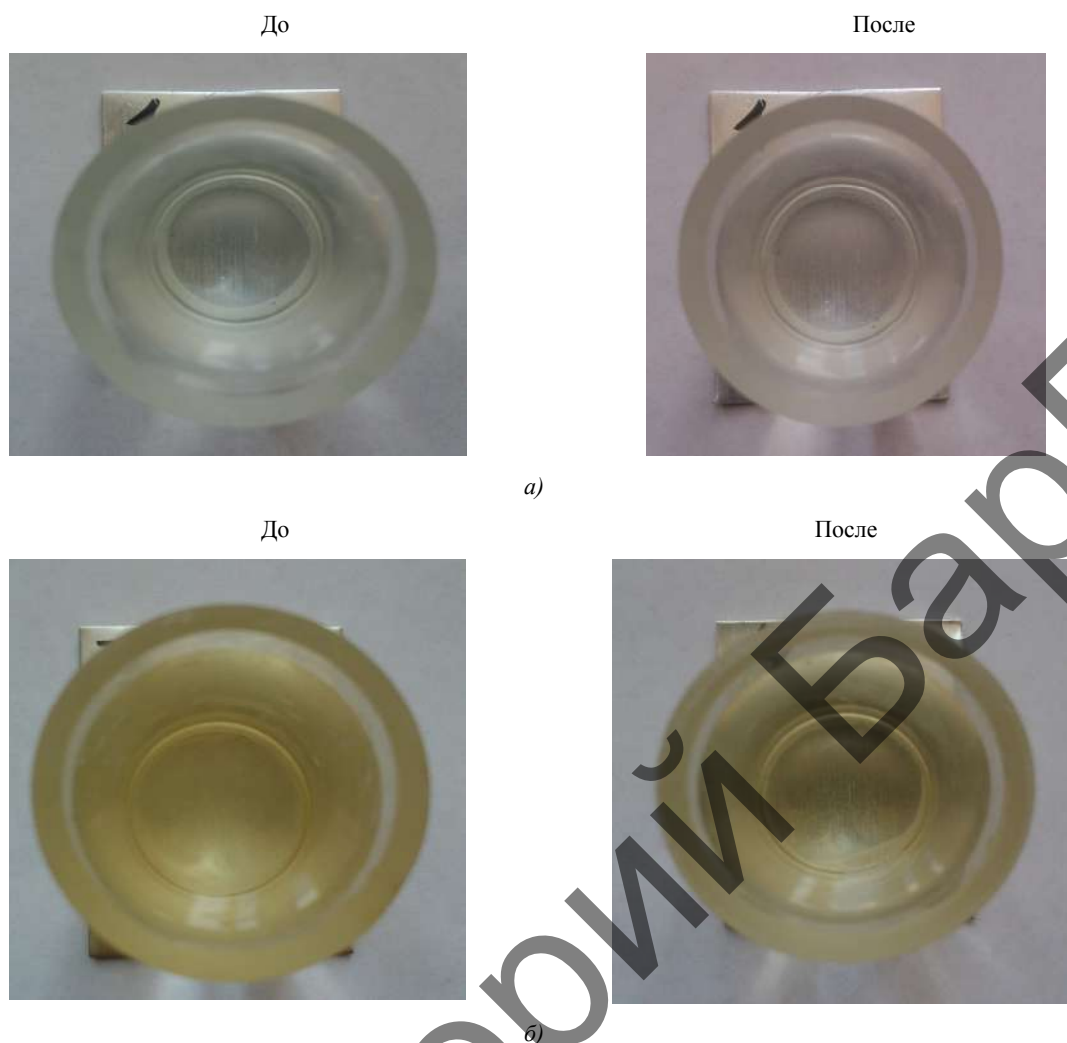
Заключение. Подобраны составы растворов и условия получения анодно-оксидных покрытий на алюминии, окрашенных в цвет золота.

С помощью рентгенофлуоресцентного анализа было установлено, что анодно-оксидные покрытия включают соединения марганца, обеспечивающие золотистую окраску.

Установлено, что анодированный алюминий, окрашенный соединениями марганца, обладает высокой устойчивостью к коррозии в растворе хлорида натрия.

Окрашенные анодно-оксидные покрытия устойчивы к истиранию, выдерживают действие прямого солнечного света и не изменяют свой цвет в течение двух лет.

Полученные покрытия обладают хорошими защитно-декоративными свойствами, поэтому технология их получения может быть рекомендована для практического использования.



a — анодированного алюминия; *б* — анодированного и окрашенного MnO_2 алюминия до и после 30 дней проведения коррозионных испытаний в 0,1М растворе хлорида натрия

Рисунок 3 — Фотографии поверхности

УДК 62-503.55

А. В. Минчик, Н. М. Федосов

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИВОДА ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ СТАНКА МОДЕЛИ 16K20T1 В ЦЕЛЯХ ПРИДАНИЯ ЕМУ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Введение. Токарный станок с числовым программным управлением (ЧПУ) модели 16K20T1 служит для обработки цилиндрических ступенчатых деталей типа валов, а также различных деталей, имеющих ступенчато-фасонный профиль. На указанном станке возможна подрезка длинных торцов с постоянной скоростью резания, что значительно повышает производительность труда по сравнению с подрезкой торцов с постоянными числами оборотов и с изменяющейся скоростью резания.

Основная часть. Несмотря на достоинства станка с ЧПУ модели 16K20T1, он имеет существенные технические недостатки [1]:

1) максимальное число оборотов шпинделя, которое можно установить на данном станке, равно 2 240 мин^{-1} , что недостаточно для применения современного режущего инструмента;

2) числа оборотов шпинделя разбиты на 3 поддиапазона — поддиапазон — 22,4...315 мин^{-1} ; — поддиапазон — 63...900 мин^{-1} ; — поддиапазон — 160...2240 мин^{-1} .

Переключение чисел оборотов между поддиапазонами может осуществляться вручную путём перемещения блоков и зубчатых колёс по шлицевым валам. Указанное обстоятельство не позволяет использовать станок в гибкой производственной системе при значительной разности в диаметрах обрабатываемых поверхностей, так как необходимо автоматическое дистанционное переключение чисел оборотов между поддиапазонами (рисунок 1).

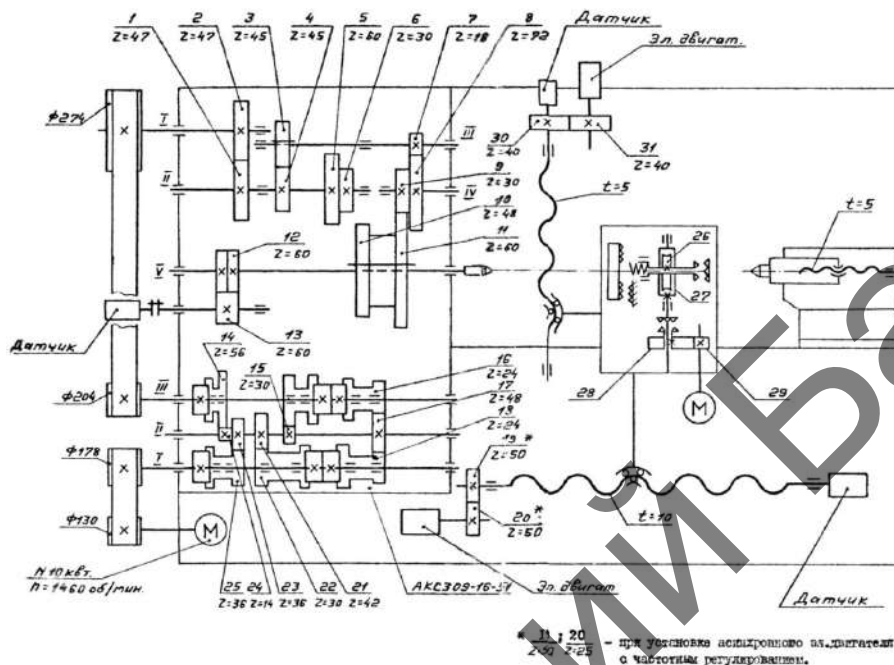


Рисунок 1 — Кинематическая схема станка модели 16K20T1

В целях оптимизации конструкции станка 16K20T1 предложен модернизированный привод главного движения (далее — ПГД) указанного станка (рисунок 2).

Разработан график частот вращения шпинделя модернизированного ПГД станка модели 16K20T1 (рисунок 3) [2; 3].

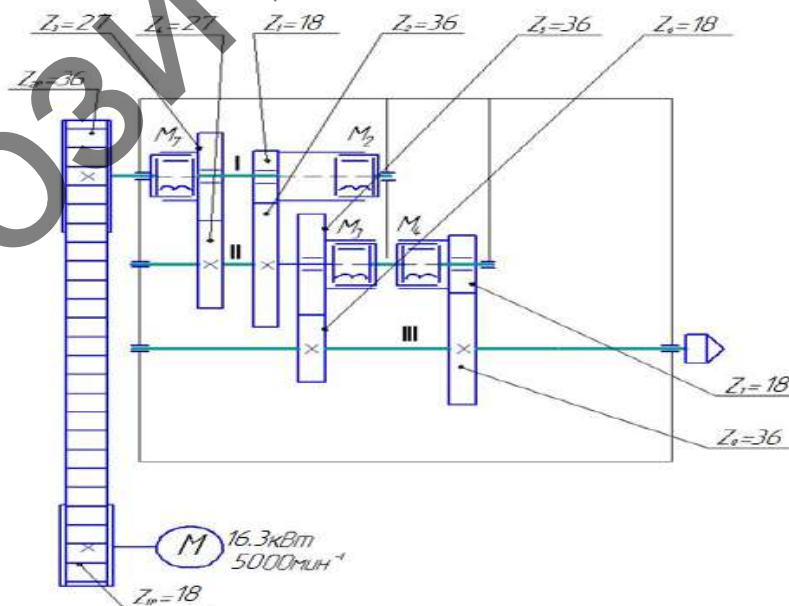


Рисунок 2 — Кинематическая схема модернизированного ПГД станка модели 16K20T1

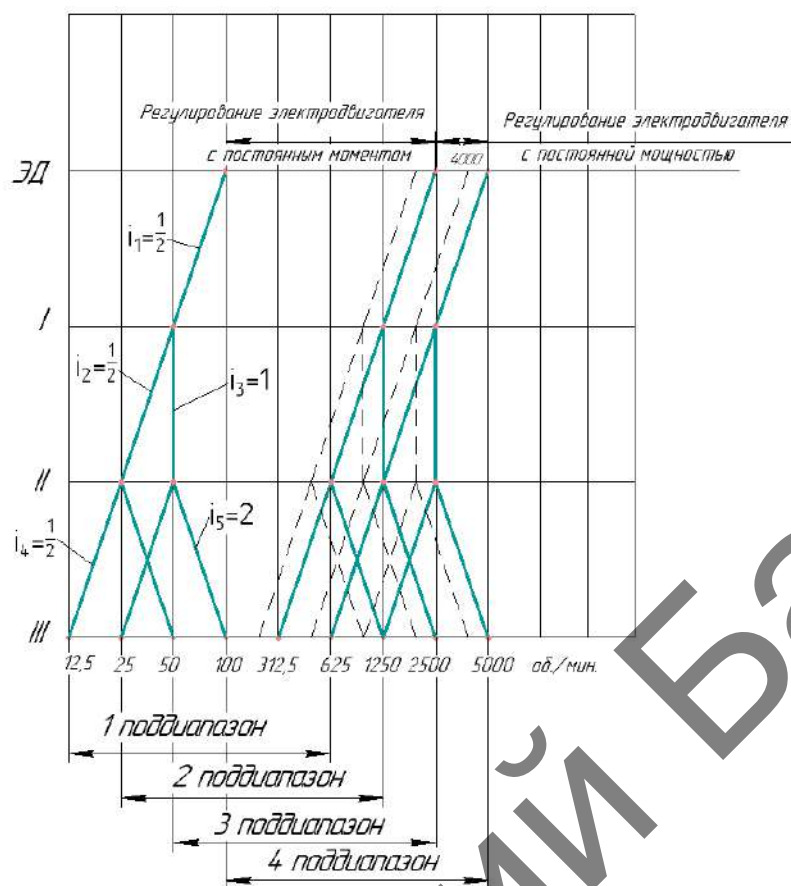


Рисунок 3 — График частот вращения шпинделя модернизированного ПГД [4]

Заключение. В результате модернизации станка уменьшилась металлоёмкость привода, повысилась производительность оборудования. Кроме того, стало возможным применение современного режущего инструмента за счёт увеличения максимального числа оборотов шпинделя.

Разработка предлагается ко внедрению на ОАО «Барановичский завод станкопринадлежностей».

Список цитируемых источников

1. Станок токарный с ЧПУ, модель 16K20T1 : руководство по эксплуатации. — М. : Моск. станкостроит. завод «Красный пролетарий» им. А. И. Ефремова, 1988. — 47 с.
2. Пуш, И. Э. Металлорежущие станки / В. Э. Пуш. — М. : Машиностроение, 1985. — 256 с.
3. Кочергин, А. П. Конструирование и расчёт металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование / А. И. Кочергин. — Минск : Выш. шк., 1991 — 382 с.
4. Каталог SIEMENS — PM 21. — 2011.

УДК 621.9

А. А. Мирошниченко, Т. Я. Богданова

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ «ЗОЛОТНИК»

Введение. Повышение эффективности механической обработки является важнейшей задачей современного машиностроения, которое включает в себя достижение наиболее высокой производительности обработки с обеспечением заданного уровня качества поверхностного слоя детали. Решение этой

задачи может быть достигнуто за счет выбора наиболее рациональных методов обработки детали, обеспечивающих максимальную производительность или минимальную себестоимость [1].

Технологический процесс можно усовершенствовать в разных направлениях: заменить оборудование или приспособление на более современное или функциональное, использовать станки с числовым программным управлением (далее — ЧПУ), изменить метод получения точности поверхностей и т. д.

Основная часть. Золотник, золотниковый клапан — устройство, направляющее поток жидкости или газа путём смещения подвижной части относительно окон в поверхности, по которой она скользит.

Технологический процесс изготовления детали «Золотник» (рисунок 1) необходимо совершенствовать. Для этого объединим операцию 010 Автоматно-токарную и 025 Токарно-винторезную в операцию Токарная с ЧПУ с заменой станка на Diamond 32 CSB II. На том же основании предлагается объединить три операции: 030 Горизонтально-фрезерную, 035 Вертикально-сверлильную, 040 Вертикально-сверлильную — в одну операцию Горизонтально-фрезерная с ЧПУ с заменой станка на Обрабатывающий центр 500H с ЧПУ. С помощью данных нововведений можно сократить $T_{шт}$ и количество операций, что приведет к увеличению производительности [2].

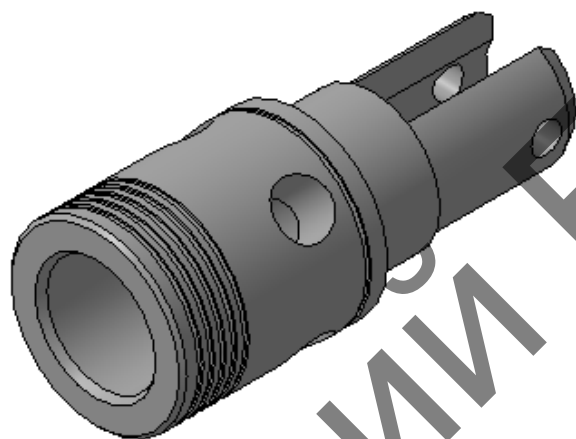


Рисунок 1 — Общий вид детали «Золотник»

В таблице 1 представлено маршрутное описание базового и разработанного технологического процесса изготовления детали «Золотник».

Как видно из рисунка 2, количество станков, задействованных в обработке, и время обработки в разработанном варианте уменьшаются, а производительность процесса увеличивается в 2 раза.

Т а б л и ц а 1 — Маршрутное описание базового и разработанного технологического процесса изготовления детали «Золотник»

Наименование технологической операции	Модель станка	Количество станков	$\eta_{эф}$	Время, мин	η_0
<i>Базовый вариант</i>					
005 Отрезная					
010 Автоматно-токарная	1Б420-6К	1	0,519	2,5	0,8
015 Промывка					
020 Бесцентрово-шлифовальная	SASL-125	1	0,073	0,35	0,857
025 Токарно-винторезная	16К20	1	0,457	2,2	0,682
030 Горизонтально-фрезерная	6P83	1	0,602	2,9	0,759
035 Вертикально-сверлильная	2А135	1	0,228	1,1	0,727
040 Вертикально-сверлильная	2А135	1	0,203	0,98	0,714
045 Вертикально-сверлильная	ГС2116	1	0,506	2,44	0,811
060 Бесцентрово-шлифовальная	SASL-125	1	0,073	0,35	0,857
065 Бесцентрово-шлифовальная	SASL-125	1	0,073	0,35	0,857
—	—	$\Sigma = 9$	$\bar{\eta} = 0,304$	$\Sigma = 13,17$	$\bar{\eta}_0 = 0,785$
<i>Разработанный вариант</i>					
005 Отрезная					
010 Токарная с ЧПУ	Diamond 32 CSB II	1	0,726	3,5	0,771
015 Промывка					

Окончание таблицы 1

Наименование технологической операции	Модель станка	Количество станков	$\eta_{эф}$	Время, мин	η_o
020 Бесцентрово-шлифовальная	SASL-125	1	0,073	0,35	0,857
025 Горизонтально-фрезерная с ЧПУ	Обраб. Центр 500Н с ЧПУ	1	0,519	2,5	0,76
030 Вертикально-сверлильная	ГС2116	1	0,249	1,2	0,33
045 Бесцентрово-шлифовальная	SASL-125	1	0,073	0,35	0,857
050 Бесцентрово-шлифовальная	SASL-125	1	0,073	0,35	0,857
—	—	$\Sigma=6$	$\bar{x} = 0,285$	$\Sigma=8,25$	$\bar{x} = 0,739$

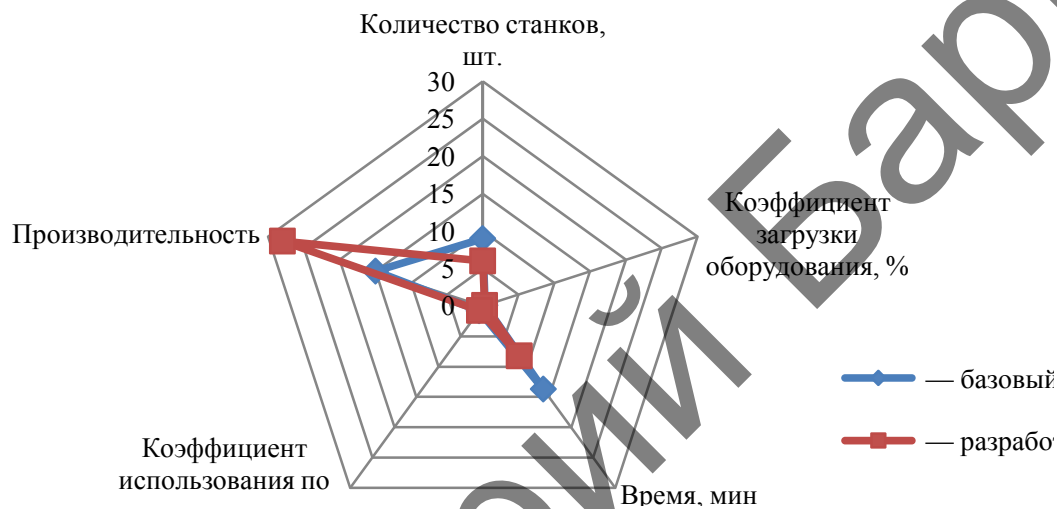


Рисунок 2 — Диаграмма сравнения базового и разработанного вариантов технологического процесса изготовления детали «Золотник»

Заключение. Произведена модернизация технологического процесса изготовления детали «Золотник», т. е. заменено оборудование на более современное или функциональное, предложены для использования в технологическом процессе станки с ЧПУ. Это позволит повысить экономические показатели производства.

Список цитируемых источников

1. Технология машиностроения. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / М. Ф. Пашкевич [и др.] ; под ред. М. Ф. Пашкевича. — Минск : Изд-во Гревцова, 2010. — 400 с.
2. Справочник технолога машиностроителя : в 2 т. ; под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1986. — Т. 1. — 654 с. : ил.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ *FRAGARIA* × *ANANASSA DUCH.* ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В НЕСТЕРИЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ СО СВЕТОДИОДНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ

Введение. Земляника садовая является одной из основных ягодных культур в мире, которая отличается высокими вкусовыми качествами, ранним вступлением в плодоношение, урожайностью [1; 2]. Традиционно земляника садовая размножается розетками, однако такой посадочный материал может быть заражен различными заболеваниями — грибными, бактериальными и вирусными [3; 4]. Надежным способом получения качественного оздоровленного материала является микроклональное размножение растений, которое позволяет получать большое количество растений в краткие сроки в лабораторных условиях *in vitro* [5; 6]. Однако полученные растения-регенеранты имеют существенные структурные и физиологические отличия от растений, полученных обычным вегетативным путем, в связи с чем необходима их адаптация к нестерильным условиям [5—7]. Одним из факторов, который обеспечивает регуляцию процессов морфогенеза, а следовательно, и приспособления к новым условиям, является спектральный состав света. При помощи светодиодных источников освещения различного спектрального состава можно регулировать процессы образования корней, формирования листьев и таким образом обеспечить более высокую приживаемость растений и адаптацию к нестерильным условиям. Цель данного исследования заключается в изучении влияния светодиодного освещения различного спектрального состава на процесс укоренения растений-регенерантов земляники садовой в условиях *ex vitro*. Кроме того, светодиодные источники света позволяют снизить расход электроэнергии, безопасны в эксплуатации и обладают более длительным сроком работы по сравнению с традиционными источниками света [8].

Основная часть. Объектом исследований были выбраны растения-регенеранты земляники садовой *Fragaria* × *ananassa Duch.* ремонтантного сорта Мерлан. После пересадки с агаризованной среды по Мурасиге-Скуга половинного состава в торфяной грунт *ex vitro* в горшки объемом 0,5 л растения выращивали в условиях 70 %-й влажности воздуха, температуре +20—25 °С, светового режима 16 / 8 часов. Условия освещения были следующими: контроль — люминесцентные лампы белого света *Cool Daylight* (765 нм) марки *OSRAM* с мощностью напряжения 36 Вт; вариант 1: светодиодные осветители *TL-PROM FITO 159 RS*, плотность потока фотонов — 250 мкмоль / м²с, пропорции спектра: 730 нм — 13 %, 660 нм — 17 %, 450 нм — 70 %; вариант 2: светодиодные осветители *TL-PROM FITO 150 VR*, плотность потока фотонов — 250 мкмоль / м²с, пропорции спектра: 730 нм — 13 %, 660 нм — 37 %, 450 нм — 50 %; вариант 3: светодиодные осветители *TL-PROM FITO 135 UN*, плотность потока фотонов — 250 мкмоль / м²с, пропорции спектра: 730 нм — 58 %, 660 нм — 37 %, 450 нм — 29 %. В опыте исследовались такие морфометрические показатели, как длина и количество корней 1-го и 2-го порядка, количество точек роста, высота розетки, количество и площадь листьев, сырая и сухая биомасса. Показатели снимались перед пересадкой и через 30 дней. Полученные данные представлены в таблицах 1 и 2.

В процессе адаптации к нестерильным условиям увеличилось число корней, появились корни второго порядка. Однако существенное увеличение длины корневой системы можно отметить только для контрольного варианта и варианта 1, который характеризуется большей долей синего света. Высота розетки также существенно увеличилась во всех вариантах, при этом наибольшее увеличение отмечалось для контрольного варианта и варианта 2 с близкими спектральными составами — соотношение красной области спектра к синей — 1 : 1. При этом большее количество листов образовалось у растений первого варианта. По-видимому, большая доля синего света также способствует морфогенезу листовой части, при этом растения варианта 1 и варианта 3 отличались меньшей высотой розетки.

Т а б л и ц а 1 — Влияние света искусственных диодов различного спектрального состава света на биометрические показатели растений-регенерантов земляники садовой (*Fragaria* × *ananassa Duch.*) на этапе укоренения в культуре *ex vitro*

Вариант	Количество корней 1-го порядка, шт.	Количество корней 2-го порядка, шт.	Длина корневой системы, см	Высота розетки, см	Количество листьев, шт.
Перед адаптацией	8,9 ± 1,00	0	3,0 ± 0,42	2,8 ± 0,21	9,3 ± 0,75
Контроль	12,8 ± 0,86	1,0 ± 0,63	3,7 ± 0,45	5,2 ± 0,36	10,0 ± 1,64
Вариант 1	11,3 ± 1,11	5,4 ± 1,55	4,0 ± 0,39	4,3 ± 0,48	14,1 ± 1,03
Вариант 2	9,0 ± 0,71	1,0* ± 0,58	3,3 ± 0,35	5,18 ± 0,24	12,0 ± 0,83
Вариант 3	10,9 ± 1,13	5,6 ± 2,02	3,0 ± 0,35	4,0 ± 0,38	11,8 ± 1,58

Т а б л и ц а 2 — Биометрические показатели растений-регенерантов земляники садовой (*Fragaria × ananassa* Duch.) на этапе укоренения в культуре *ex vitro*

Вариант	Корни (сырая биомасса), мг	Корни (сухая биомасса), мг	Розетки (сырая биомасса), мг	Розетки (сухая биомасса), мг
Перед адаптацией	32,7	4,0	111,3	19,3
Контроль	108,0	27,5	318,3	64,7
Вариант 1	123,2	31,2	243,3	43,7
Вариант 2	122,2	27,7	230,3	63,1
Вариант 3	135,3	33,3	211,6	41,8

В таблице 2 представлены данные о сырой и сухой биомассе растений земляники садовой после культивации в течение 30 дней в нестерильных условиях. Полученные данные хорошо согласуются с морфометрическими данными. Так, значительное увеличение как сырой, так и сухой биомассы наблюдалось во всех вариантах. При этом несколько больший сырой вес корней отмечался для вариантов со светодиодным освещением по сравнению с люминесцентным. Однако наибольшая сырая и сухая масса надземной части растений-регенерантов отмечалась для контрольных растений. При этом по сухой массе лидировали варианты с соотношением красной части спектра к синей 1 : 1 — контроль и вариант 2.

Заключение. Полученные результаты показывают, что при помощи светодиодного освещения различного спектрального состава можно регулировать морфогенез растений-регенерантов земляники садовой. Светодиодное освещение обеспечивает развитие меристемных растений земляники садовой в культуре *ex vitro*, не уступающих по морфометрическим показателям растениям, выращиваемым под люминесцентным освещением. Выявлена положительная зависимость показателей укоренения от доли синего света в спектре излучения светодиодных излучателей при развитии растений земляники садовой в условиях адаптации растений к нестерильным условиям. Кроме того, светодиодное освещение позволяет увеличить сухую биомассу корней по сравнению с люминесцентным. Можно сделать вывод, что использование светодиодного освещения с большей долей синего света в спектре облучения положительно влияет на процесс адаптации к нестерильным условиям.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Установление особенностей адаптации меристемных растений земляники садовой *Fragaria × ananassa* Duch. к нестерильным условиям при использовании ресурсосберегающих светодиодных облучателей» при поддержке БРФФИ (договор № Б18М-147 от 30.05.2018).

Список цитируемых источников

1. Пищевая ценность плодов перспективных сортов земляники / М. Ю. Акимов [и др.] // Вопр. питания. — 2019. — № 88 (2). — С. 64—72.
2. Говорова, Г. Ф. Земляника: прошлое, настоящее, будущее / Г. Ф. Говорова, Д. Н. Говоров. — М. : Росинформагротех, 2004. — 348 с.
3. Фитофтороз земляники / И. Н. Александров [и др.] // Защита и карантин растений. — 2007. — № 5. — С. 32—35.
4. Комплексная устойчивость сортов земляники к болезням и вредителям / Г. Ф. Говорова [и др.] // Защита и карантин растений. — 2012. — № 9. — С. 23—24.
5. Шпак, М. Ю. Метод культуры *in vitro* как перспективный способ сохранения редких видов и получения высококачественного, оздоровленного посадочного материала культурных растений / М. Ю. Шпак, Е. А. Петровская, Е. А. Маркова // Содружество наук. Барановичи-2017 : XIII Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, г. Барановичи, 18—19 мая 2017 г. — С. 180.
6. Никонович, Т. В. Биотехнология в растениеводстве : курс лекций / Т. В. Никонович, А. Н. Иванистов, В. В. Французенок. — Горки : БГСХА, 2017. — 84 с.
7. Шпак, М. Ю. Влияние спектрального состава света на развитие растений-регенерантов *Fragaria × ananassa* Duch. в условиях культуры *in vitro* / М. Ю. Шпак, Т. В. Никонович // Агропромышленный комплекс: контуры будущего : материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 12—14 нояб. 2014 г. — Ч. 1.
8. Yeh, N. Light-emitting diodes' light qualities and their corresponding scientific applications / N. Yen, T. J. Ding, P. Yeh // Renewable and Sustainable Energy Reviews. — 2015. — Vol. 51. — P. 55—61.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ЗЕЛЕНОЙ ПРОДУКЦИИ В ХОДЕ ВЕГЕТАЦИИ В ВОДНОЙ СРЕДЕ ПОСЛЕ СРЕЗАНИЯ

Введение. Одними из важнейших поставщиков в организм человека витаминов, микроэлементов, сложных углеводов являются растения. В то же время растения обладают способностью накапливать не только полезные, но и вредные для организма человека вещества. В различных частях растений (преимущественно в корнях, корнеплодах, стеблях, черешках и жилках листьев) могут накапливаться нитрат-ионы, не использованные в процессе синтеза аминокислот. Употребление в пищу плодов, овощей и зелени с повышенным содержанием нитратов может привести к накоплению их в организме человека с возможным токсическим эффектом, ввиду чего необходимо использовать разнообразные способы снижения содержания нитратов в растениях. В работе проведен анализ эффективности снижения содержания нитратов в зелени укропа в процессе вегетации в водной среде после срезания.

Основная часть. Азот является одним из важнейших элементов, необходимых для правильного роста и развития растений. Он входит в состав аминокислот, всех простых и сложных белков, нуклеиновых кислот, играющих исключительно важную роль в обмене веществ в растениях и передаче наследственных свойств. Азот содержится в хлорофилле, фосфатидах, алкалоидах, ферментах и во многих других органических веществах растительных клеток.

Основными источниками азота для растений являются органические и минеральные удобрения, биологический азот, накапливаемый клубеньковыми бактериями и свободноживущими микроорганизмами, а также азот, поступающий с атмосферными осадками и семенами. Главные химические соединения, из которых растения усваивают азот, — соли азотной кислоты (нитраты) и аммония. В естественных условиях растения потребляют нитрат-ион и катион аммония, находящиеся в почвенном растворе и в обменно-поглощенном почвенными коллоидами состоянии. Поступившие в растения минеральные формы азота проходят сложный цикл превращений, в конечном итоге включаясь в состав органических азотных соединений — аминокислот, амидов и, наконец, белков [1].

При хорошем азотном питании растений повышается синтез белковых веществ. Растения образуют мощные стебли и листья, имеющие интенсивно-зеленую окраску. Мощный ассимиляционный аппарат позволяет растениям накапливать большое количество продуктов фотосинтеза. В результате значительно повышается урожай растений и, как правило, его качество. Однако одностороннее избыточное азотное питание, особенно во второй половине вегетации, задерживает созревание растений; они образуют большую вегетативную массу, но не успевают сформировать хороший урожай репродуктивных органов. При недостатке азота рост растений сильно ухудшается. В первую очередь дефицит азота сказывается на развитии вегетативной массы: листья бывают мелкие, светло-зеленой окраски, преждевременно желтеют, стебли становятся тонкими и слабо ветвятся. Ухудшается формирование репродуктивных органов. Урожай растений резко снижается [2].

Нитраты, не включенные в синтез белка по тем или иным причинам, способны накапливаться в растениях. При этом растениям не наносится вред, а накапливаемые соединения играют роль резервного источника азота для синтеза аминокислот и далее белков. Накопление нитратов зависит от ряда причин: как от биологических особенностей самих растений (вид, сорт, возраст), так и от условий окружающей среды (минеральное питание, температурный и водный режимы, продолжительность светового дня и др.).

Все овощи, возделанные в теплицах, по сравнению с открытым грунтом содержат в 2—12 раз больше нитратного азота. Установлено, что больше всего нитратов в овощах накапливалось при использовании нитратных форм (аммиачная, калийная, натриевая селитры) и гораздо меньше — при использовании аммонийных форм (карбамид, сульфат аммония). Фосфорные удобрения не являются прямым поставщиком азота для растений, но при одностороннем их внесении, изменяя сбалансированность элементов питания, улучшая условия корневого питания, они оказывают косвенное воздействие на биологические процессы в растениях и на уровень содержания нитратов и общего азота [3].

Токсическое действие нитратов и нитритов проявляется в резком увеличении содержания метгемоглобина в крови. Связанное с этим уменьшение снабжения органов и тканей организма кислородом (гипоксия) ведет к изменению функций центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы и т. д. Особенно чувствительны к нитратам дети раннего возраста, лица преклонных лет, беременные женщины, больные, страдающие заболеваниями дыхательной и сердечно-сосудистой систем [4].

По данным Всемирной организации здравоохранения, суточная норма потребления нитратов должна составлять не более 5 мг на 1 кг массы тела человека. Согласно постановлению Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 21 ноября 2005 г. № 183 «О внесении изменений и дополнений в Санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к качеству и безопасности про-

довольственного сырья и пищевых продуктов»», допустимый уровень содержания нитратов в листовых овощах (в том числе в укропе) открытого грунта не должен превышать 2 000 мг / кг. Для продуктов защищенного грунта допустимо превышение не более чем в 2 раза.

В зависимости от того, какие части растений накапливают нитраты, существуют различные рекомендации по снижению их содержания. Одним из таких методов для зеленой продукции является их вегетация в водной среде. Срезанную зелень необходимо поставить в воду на 2—3 часа под прямой солнечный свет.

В работе проводился анализ содержания нитратов в срезанной зелени укропа, не подвергавшейся вегетации в воде, в сравнении с образцами, выдерживавшимися в указанных условиях в течение 1,5 часа и 3 часов.

Определение содержания нитратов в зелени проводилось с помощью анализатора жидкости многопараметрического ЭКОТЕСТ-2000 ионометрическим методом. Метод основан на извлечении нитратов из анализируемого материала раствором алюмокалиевых квасцов с последующим измерением их концентрации в полученной вытяжке с помощью ионоселективного электрода. Пробы для анализа измельчаются и гомогенизируются в присутствии 1 %-го раствора алюмокалиевых квасцов. В полученной суспензии измеряется концентрация нитрат-ионов.

Полученные нами данные показали, что в процессе вегетации срезанной зелени в водной среде в течение 1,5 часа количество нитратов уменьшается в среднем на 37 % (с 2 775 до 1 751 мг / кг), в течение 3 часов — на 65 % (с 2 775 до 962 мг / кг).

Заключение. В результате исследования доказана эффективность такого метода снижения содержания нитратов в зеленой продукции после срезания, как вегетация в водной среде.

Список цитируемых источников

1. Агрохимия : учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.] ; под ред. И. Р. Вильдфлуша. — Минск : ИВЦ Минфина, 2013. — 704 с.
2. Ягодин, Б. А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко ; под ред. Б. А. Ягодина. — М. : Колос, 2002. — 584 с.
3. Соколов, О. Нитраты в окружающей среде / О. Соколов, В. Семенов, В. Агаев. — Пушкино, 1990.
4. Эвенштейн, З. Нитраты, нитриты, нитрозамины / З. Эвенштейн // Обществ. питание. — 1989. — № 3.

УДК 621.867.1

А. С. Панов, В. Ф. Барышников

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МОДЕРНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО ОРГАНА ШТАНГОВОГО ТРАНСПОРТЁРА

Введение. Для перемещения сыпучих материалов, органических отходов, а также заготовок и стружки в металлообрабатывающих предприятиях нашли применение конвейеры возвратно-поступательного действия — штанговые транспортёры с вертикальной осью крепления скребков, имеющих меньшую массу и энергоёмкость [1—2]. Однако, как показал опыт их практического использования, надёжность и безотказность работы данного оборудования относительно невысока.

Целью нашей работы являлась модернизация конструкции штангового скребкового конвейера с вертикальной осью крепления скребков, что позволит повысить ее эксплуатационную надёжность.

Основная часть. Штанговый транспортёр может быть смонтирован одновременно в двух желобах или в одном. На рисунке 1 приведён фрагмент такого конвейера, установленного в одном желобе. Привод конвейера условно не показан.

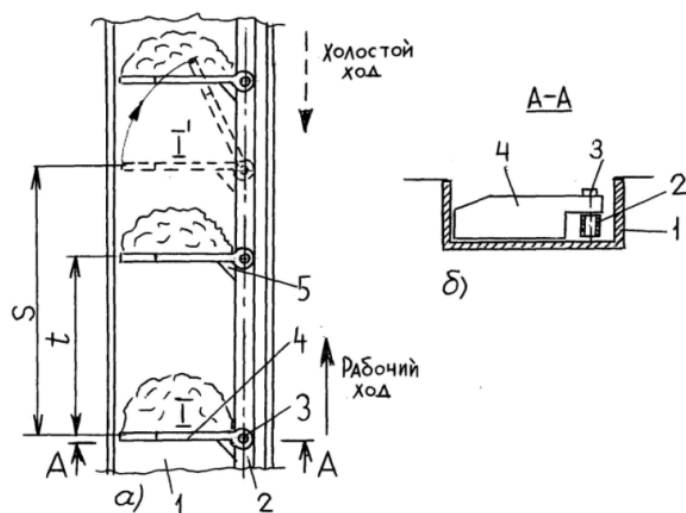
При рабочем ходе скребок 4 занимает перпендикулярное положение к штанге 2 за счёт упора 5, закреплённого на штанге.

При холостом ходе штанги скребок за счёт трения его о дно желоба постепенно разворачивается по определённой траектории, приближаясь к штанге, образуя угол в 25°. В начале рабочего хода скребок должен занять рабочее положение за счёт трения его о дно желоба.

Недостатком данной конструкции является то, что сила, действующая на скребок, от тела волочения вызывает, с одной стороны, изгибающий момент на скребок и подъём конца скребка, с другой — возникает сила, действующая на ось 3.

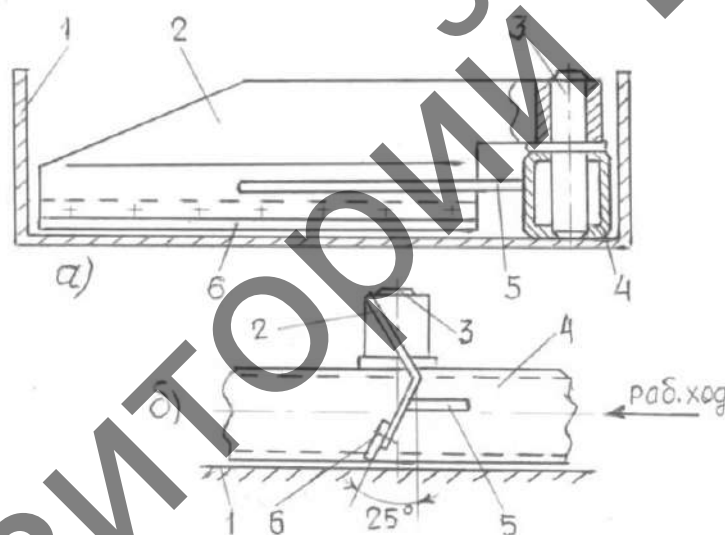
На рисунке 2 предлагается схема транспортёра с модернизированным рабочим органом.

Модернизация заключается в том, скребок 2 имеет не плоскую форму, а изогнутую. Верхняя и нижняя половинки скребка отклонены от нормали к желобу вперёд на 25°. Линия сгиба увеличивает жёсткость скребка. Такая форма скребка способствует лучшему формированию тела волочения сыпучего вида. Ребро жёсткости, расположенное в нижней части скребка и закреплённое горизонтально на её поверхности, играет роль упора при рабочем ходе транспортёра.



a — вид сверху; *б* — поперечный разрез
1 — желоб; 2 — штанга; 3 — ось скребка; 4 — скребок; 5 — упор скребка

Рисунок 1 — Фрагмент штангового скребкового конвейера с вертикальной осью крепления скребков



a — поперечный разрез; *б* — вид сбоку
1 — желоб; 2 — скребок; 3 — ось скребка; 4 — штанга; 5 — ребро жёсткости;
6 — пластина прорезиненная

Рисунок 2 — Фрагмент штангового скребкового транспортера с модернизированным рабочим органом

Ребра жёсткости 5 и криволинейная форма скребка 2 уменьшают плечо действия силы реакции в вертикальной плоскости, в результате чего значительно уменьшается изгибающий момент, вызывающий подъём конца скребка, а также уменьшаются силы, действующие на ось 3.

Прорезиненная пластина 6, закреплённая на нижней половинке скребка, позволяет за счёт большей силы трения уменьшить путь разворота скребка из холостого положения в рабочее.

Заключение. Модернизирована конструкция рабочего органа штангового скребкового конвейера с вертикальной осью крепления скребков, что позволит значительно повысить его эксплуатационную надёжность.

Список цитируемых источников

1. Арбузов, И. П. Механизация транспортных работ на животноводческих фермах / И. П. Арбузов, М. Ф. Козликов, А. И. Смирнов. — Ростов н/Д: Рост. книж. изд-во, 1965. — 49 с.
2. Барышников, В. Ф. Устройство для уборки навоза: пат. на изобр. 7843 Респ. Казахстан: МПК А01К1/01 (1998) / В. Ф. Барышников, А. А. Приходько; дата публ.: 16.08.1999.

ВЛИЯНИЕ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАСТЕНИЙ-РЕГЕНЕРАНТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ *FRAGARIA* × *ANANASSA DUCH.* В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К НЕСТЕРИЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ

Введение. Микрклональное размножение растений широко используется для получения оздоровленного посадочного материала различных культур, в том числе и плодово-ягодных [1; 2]. Одним из этапов данного процесса является адаптация растений-регенерантов к нестерильным условиям, который определяет успешность всего процесса в целом. Хорошо известно, что на скорость адаптации влияют внешние факторы, такие как влажность, температура и освещенность [1; 3; 4]. При этом важна не только освещенность, но и качественный состав света. В том аспекте перспективным представляется использование светодиодного освещения, поскольку оно позволяет подобрать оптимальный спектральный состав для каждого этапа микрклонального размножения, и кроме того обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционными источниками света: низкое энергопотребление, длительный срок службы, низкое тепловое излучение, экологичность [5; 6]. Целью данной работы было изучить влияние светодиодного освещения различного спектрального состава на такие физиологические параметры растений-регенерантов как интенсивность транспирации и содержание пигментов.

Основная часть. В качестве объекта исследования были выбраны растения-регенеранты земляники садовой *Fragaria* × *ananassa* Duch. ремонтантного сорта Мерлан. Растения пересаживали *ex vitro* в торфяной грунт в горшки объемом 0,5 л. Условия культивирования: температура +20—25 °С, влажность воздуха — 70 %, световой режим — 16 / 8 часов. В опыте использовались следующие варианты освещения: контроль — люминесцентные лампы белого света *Cool Daylight* (765 нм) марки *OSRAM* с мощностью напряжения 36 Вт; вариант 1: светодиодные осветители *TL-PROM FITO 159 RS*, плотность потока фотонов — 250 мкмоль / м²с, пропорции спектра: 730 нм — 13 %, 660 нм — 17 %, 450 нм — 70 %; вариант 2: светодиодные осветители *TL-PROM FITO 150 VR*, плотность потока фотонов — 250 мкмоль / м²с, пропорции спектра: 730 нм — 13 %, 660 нм — 37 %, 450 нм — 50 %; вариант 3: светодиодные осветители *TL-PROM FITO 135 UN*, плотность потока фотонов — 250 мкмоль / м²с, пропорции спектра: 730 нм — 58 %, 660 нм — 37 %, 450 нм — 29 %. После 30 дней выращивания в данных условиях у растений измерялись такие физиологические показатели, как интенсивность транспирации при помощи потенциометрического метода [7] и содержание пигментов по оптической плотности экстракта в 100 %-м ацетоне [8].

Как показали результаты исследований, интенсивность транспирации значительно повышается при пересадке в нестерильные условия в 4—5 раз по сравнению с начальными условиями (таблица 1). Это связано с тем, что изначально растения приспособлены к 100 %-й влажности при выращивании в условиях *in vitro*, и при переходе к условиям более низкой влажности испытывают значительный стресс, что и выражается в увеличении интенсивности транспирации. При этом достоверных различий между вариантами выявлено не было. Однако через 30 дней после пересадки данный показатель снижается на 29—56 % в зависимости от варианта, что свидетельствует об успешной адаптации растений. При этом выражено влияние света различного спектрального состава на данный процесс: увеличение доли красного света увеличивает скорость транспирации. Следует отметить, что независимо от спектрального состава уровень транспирации под светодиодными осветителями ниже, чем под люминесцентным освещением.

Т а б л и ц а 1 — Скорость транспирации растений-регенерантов земляники садовой (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) на этапе укоренения в культуре *ex vitro*

Вариант	Скорость транспирации, г / (дм ² · час), через 7 дней после пересадки	Скорость транспирации, г / (дм ² · час), через 30 дней после пересадки
Перед адаптацией	0,45 ± 0,603	
Контроль	2,16 ± 0,083	1,53 ± 0,297
Вариант 1	2,21 ± 0,346	1,17 ± 0,205
Вариант 2	2,16 ± 0,216	0,95 ± 0,061
Вариант 3	2,38 ± 0,518	1,23 ± 0,125

Также проводился анализ содержания фотосинтетических пигментов в листьях растений-регенерантов, результаты измерений представлены в таблице 2. Пигментный состав листьев растений регенерантов земляники садовой в культуре *ex vitro*, выращиваемых под различными вариантами све-

тодиодного освещения, соответствует особенностям спектрального состава: увеличение доли синего света способствует увеличению содержания каротиноидов и доли хлорофилла *b*. При этом количество пигментов при освещении люминесцентными лампами значительно меньше как по сравнению с опытными, так и по сравнению с начальными данными. Из полученных данных можно заключить, что светодиодное освещение способствует формированию нормального пигментного состава, обеспечивает должное функционирование фотосинтетического аппарата.

Т а б л и ц а 2 — Содержание пигментов в листьях растений-регенерантов земляники садовой (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) на этапе укоренения в культуре *ex vitro*

Вариант	Хлорофилл <i>a</i> , мг / дм ²	Хлорофилл <i>b</i> , мг / дм ²	Общее содержание хлорофиллов, мг / дм ²	Каротиноиды, мг / дм ²	хл <i>a</i> / хл <i>b</i>	хл / кар
Перед адаптацией	1,41 ± 0,131	0,65 ± 0,039	2,06 ± 0,146	0,41 ± 0,096	2,2	5,7
Контроль	0,95 ± 0,127	0,48 ± 0,056	1,4 ± 0,159	0,29 ± 0,026	2,0	4,9
Вариант 1	1,59 ± 0,127	0,78 ± 0,120	2,37 ± 0,247	0,44 ± 0,099	2,2	5,5
Вариант 2	1,34 ± 0,144	0,73 ± 0,189	2,07 ± 0,319	0,38 ± 0,027	2,0	5,3
Вариант 3	1,11 ± 0,136	0,58 ± 0,091	1,69 ± 0,227	0,32 ± 0,031	1,9	5,2

Заключение. Стадия адаптации к нестерильным условиям является важным этапом микроклонального размножения растений земляники садовой. При этом использование светодиодных источников света положительно влияет на функционирование растений и позволяет управлять данным процессом. Так, использование светодиодного освещения с большей долей синего света позволяет увеличить накопление каротиноидов и хлорофилла *b*, что может в дальнейшем положительно сказаться на приживаемости в полевых условиях, а также способствует уменьшению скорости транспирации, что также способствует более быстрой адаптации *ex vitro*. Хорошо известно, что растения-регенеранты отличаются более тонкими листьями и нарушениями в работе устьиц. Нахождение их в условиях, снижающих уровень транспирации, позволит растениям постепенно сформировать необходимые структуры в более комфортных условиях. Таким образом, анализируя воздействие светодиодного освещения на растения-регенеранты земляники садовой, можно заключить, что светодиодные осветители не только не уступают люминесцентным лампам, но и позволяют регулировать процесс адаптации растений.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Установление особенностей адаптации меристемных растений земляники садовой *Fragaria* × *ananassa* Duch. к нестерильным условиям при использовании ресурсосберегающих светодиодных облучателей» при поддержке БРФФИ (договор № Б18М-147 от 30.05.2018).

Список цитируемых источников

1. Никонович, Т. В. Биотехнология в растениеводстве : курс лекций / Т. В. Никонович, А. Н. Иванистов, В. В. Французенок. — Горки : БГСХА, 2017. — 84 с.
2. Фотоморфогенез и продукционный процесс разных онтотипов земляники садовой (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) в условиях светокультуры на основе узкополосных светодиодов / М. Н. Яковцева [и др.] // Изв. ТСХА. — № 4. — 2016. — С. 69—95.
3. Шлак, М. Ю. Влияние спектрального состава света на развитие растений-регенерантов *Fragaria* × *ananassa* Duch. в условиях культуры *in vitro* / М. Ю. Шлак, Т. В. Никонович // Агропромышленный комплекс: контуры будущего : материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Курск, 12—14 нояб. 2014 г. — Курск, 2014. — Ч. 1.
4. Кутас, Е. Н. Адаптация регенерантов интродуцированных сортов голубики высокой и брусники обыкновенной, регенерированных в культуре *in vitro*, к условиям *ex vitro* / Е. Н. Кутас // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы : материалы Респ. науч.-практ. конф. (17 августа 2012 г., Минск). — Минск, 2012. — С. 29—35.
5. Исследование влияния светодиодного освещения на рост и развитие растений / А. Ю. Хомяков [и др.] // Электронные средства и системы управления. — № 1. — 2015. — С. 259—262.
6. Yeh, N. Light-emitting diodes' light qualities and their corresponding scientific applications / N. Yen, T. J. Ding, P. Yeh // Renewable and Sustainable Energy Reviews. — 2015. — Vol. 51. — P. 55—61.
7. Викторов, Д. П. Малый практикум по физиологии растений / Д. П. Викторов. — М. : Высш. шк., 1983. — 135 с.
8. Wettstein, D. Formula of chlorophyll determination / D. Wettstein // Experimental Cell Research. — 1957. — Vol. 12, № 3. — P. 427—489.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СКОРОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ ШТОКА ГИДРОЦИЛИНДРА

Введение. В исполнительных гидравлических механизмах и машинах с регулируемой скоростью рабочего хода применяют несколько различных типов устройств для управления расходом рабочей жидкости: дискретные гидрораспределители, а также различные устройства для плавной регулировки расхода — дросселирующие гидрораспределители (далее — ДГР), пропорциональные гидрораспределители (далее — ПГР) и гидрораспределители с шаговым электроприводом. Физические принципы действия этих устройств, способы управления ими, их стоимость и обеспечиваемые технические параметры систем управления могут сильно различаться в зависимости от их конструкции и принципа работы.

Основная часть. Дискретные (логические) гидрораспределители являются наиболее простыми и широко применяются в системах автоматики. Они обеспечивают только полное открытие либо закрытие каналов, что позволяет использовать их в большинстве позиционных и силовых гидроприводов. В сочетании с механическим дросселем такой распределитель может обеспечить требуемый расход и скорость движения исполнительного механизма с точностью 5...10 %. Однако в случае изменения расхода (например, из-за изменений давления или температуры рабочей жидкости) дискретный распределитель не даёт возможности плавно регулировать расход на небольшую величину. Регулировка средней величины расхода за определённый интервал времени всё же возможна, но для этого требуется достаточно частое включение и выключение распределителя (ШИМ-модуляция), что требует относительно большой скорости работы внешней управляющей системы.

Для плавного регулирования скорости исполнительного механизма или расхода применяют специальные типы гидрораспределителей ДГР, или электроуправляемые дроссели. Они различаются по числу каскадов усиления, типам электромеханического преобразователя, промежуточного усилителя, а также способу обратной связи между каскадами.

Дросселирующие гидрораспределители с электроуправлением являются наиболее сложными по конструкции, дорогостоящими и требовательными к качеству изготовления, но и наиболее совершенными по своим возможностям и совокупности параметров [1]. Типичная величина гистерезиса (нечувствительности) для таких устройств составляет 0,1...0,5 % от диапазона регулирования. Устройства такого типа обладают высоким быстродействием, точностью (гистерезисом) на уровне долей процента и очень большим ресурсом работы при относительно низких требованиях к чистоте фильтрации рабочей жидкости (поскольку первичный каскад усиления обычно не содержит трущихся деталей с малыми зазорами). Например, компания Moog предложила модель двухкаскадного ДГР-260 со струйной трубкой и дефлектором, который работает при чистоте фильтрации рабочей жидкости до 60 мкм и имеет ресурс работы 225 тыс. часов (25 лет непрерывной работы). Частота переключений $f_{90} = 250$ Гц при рабочем давлении 21 МПа. Однако стоимость таких устройств начинается с 4...5 тыс. р.

Гидроустройства с пропорциональным управлением содержат пропорциональный электромагнит, перемещение которого пропорционально току в катушке. Эти устройства, приближаясь функционально к ДГР, значительно проще по конструкции и дешевле. Однако по быстродействию, коэффициенту усиления, чувствительности и точности управления расходом они значительно уступают классическим ДГР. Это связано с недостаточными рабочими усилиями электромагнитов, в результате чего зона нечувствительности и гистерезис без датчиков обратной связи для таких устройств может достигать 10 % от всего диапазона регулирования, что делает невозможным их использование при малых расходах. Лучшие устройства этого класса имеют гистерезис 2...5 % без датчиков обратной связи и менее 1 % — с датчиками. Существуют также гибридные модели с датчиками обратной связи, а иногда с ДГР в первом каскаде.

Гистерезис в таких устройствах примерно на порядок больше, чем в полноценных ДГР. Время срабатывания также примерно в 5...10 раз больше и составляет 40...100 мс, в связи с чем их чаще применяют в системах с невысокими требованиями к точности и скорости регулирования. Основным их преимуществом является достаточно низкая цена, которая может составлять менее 1 тыс. р.

В последние 10 лет активизировались работы по созданию ДГР с прямым или следящим приводом золотника первого каскада от маломощных шаговых электродвигателей, который может осуществляться через зубчато-реечную или винтовую передачу. Эти устройства имеют очень высокую точность регулировки положения золотника и расхода (менее 10^{-3} от диапазона регулирования), т. е. на порядок лучше, чем у классических ДГР, и могут прецизионно регулировать расходы во всём диапазоне. Время полного открытия золотника на весь диапазон — порядка 100 мс, т. е. немного больше, чем у пропорциональных распределителей, однако время отклика при малых отклонениях, напротив, очень мало — порядка 10^{-3} с,

что позволяет эффективно их использовать в системах, где нужна очень высокая скорость и точность относительно малых изменений расхода, порядка нескольких процентов, в этом случае они будут не только точнее, но также и быстрее классических гидромеханических ДГР.

Ограничением для создания таких устройств является малая удельная мощность и относительно большие размеры шаговых электродвигателей. На сегодня наиболее компактные из промышленных электроуправляемых дросселей с шаговым электродвигателем имеют монтажную ширину 40 мм и время полного хода золотника 80...100 мс. Также ограничением к применению таких устройств является высокая частота сигналов, требуемая для прямого управления шаговым двигателем, в силу чего прямое управление ими с помощью промышленных ПЛК затруднено. При типичной длительности программного цикла ПЛК 100 мс для управления шаговым двигателем необходимо использование специализированных микросхем управления (драйверов), однако при этом теряется преимущество быстрого отклика ШД на управляющий сигнал.

Мы рассмотрим возможность применения различных типов гидрораспределителей для регулировки скорости хода штока гидроцилиндра в гидравлической системе испытательного стенда. Система содержит несколько гидроцилиндров, движение штоков которых осуществляется независимо, но должно быть согласовано по определённому закону (в частности, скорость движения должна быть равной). При этом допустимое отклонение положения любого штока от требуемого в любой момент времени не должно превышать 0,15 мм. Для измерения положения штоков на каждом из них имеются датчики линейного перемещения с дискретностью шага 0,15 мм. Управление всей системой осуществляется ПЛК Siemens S7/P300 или совместимым с ним, не имеется возможности заменить управляющее устройство более прогрессивным.

Требуется обеспечить точность совместного движения штоков не менее 0,15 мм при различных скоростях перемещения — от 20 до 200 мм в минуту (расход масла — от 2 до 20 л / мин соответственно).

При использовании одного канала дискретного распределителя для каждого гидроцилиндра (рисунок 1, а) можно обеспечить минимальное взаимное отклонение позиций штоков

$$\Delta L = \Delta V \cdot \Delta T,$$

где ΔL — разность положений штоков;

ΔV — разность их фактических скоростей;

ΔT — суммарная погрешность времени срабатывания распределителя (вызванная совокупностью разных причин: погрешностью датчиков, задержкой системы управления, задержкой срабатывания распределителя).

Можно организовать алгоритм управления таким образом, что дискретность шага датчиков и время открытия золотника распределителя практически не будут влиять на общую погрешность. В этом случае ΔT почти полностью определяется задержкой в системе управления $\Delta T_{упр}$.

При открытых золотниках разность скоростей штоков в основном будет определяться неточностью настройки механических дросселей на входе цилиндров и может составлять 5...10 % от максимальной скорости:

$$\Delta V_1 = 0,1 V_0.$$

Однако при закрытии одного из золотников один из цилиндров начнёт отставать с большей скоростью:

$$\Delta V_2 \approx V_0.$$

В результате за одно и то же время ΔT при закрытом золотнике распределителя будет накапливаться примерно в 10 раз большая разность положений штоков, чем при открытых золотниках. При длительности $\Delta T_{упр} = 0,15$ с и $V_0 = 3,3$ мм / с погрешность положения составит недопустимо большую величину — 0,5 мм.

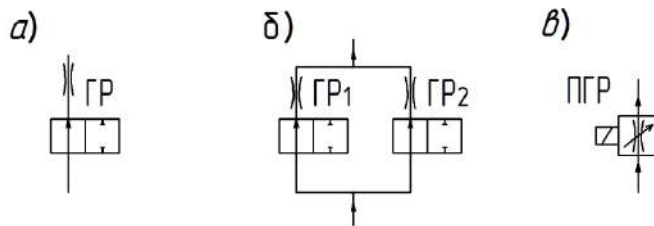


Рисунок 1 — Схемы включения гидрораспределителей

Возможно использование более сложной схемы (см. рисунок 1, б), с двумя параллельными каналами, каждый из которых включает дискретный распределитель и дроссель. В этом случае возможно дискретное переключение не от 0 до максимального расхода, а между четырьмя режимами скорости: 0, V_1 , V_2 , $V_1 + V_2$. При отношении $V_1 : V_2 = 1 : 10$ это позволяет получить в обоих режимах перемещений (20 и 200 мм / мин) одинаковую погрешность позиционирования, не более чем

$$\Delta L = V_1 \cdot \Delta T = 0,1 V_2 \cdot \Delta T_{\text{упр}} = 0,05 \text{ мм, т. е.}$$

на порядок меньшую, чем в первом случае, что является вполне удовлетворительным результатом.

При этом в быстром режиме перемещения не будет полных остановок механизма, скорость будет изменяться только в пределах (0,9...1,0) V_{max} , что повышает плавность хода, снижает вибрацию и улучшает общее качество работы машины. Стоимость регулирующих устройств для данного варианта равно в два раза больше, чем для первого.

Возможен также третий вариант — с ПГР (см. рисунок 1, в).

Здесь важен тип ГР (ПГР, ДГР) и его гистерезис (который определяет точность регулирования).

Были рассмотрены два варианта:

1. ПГР модели 1РП российского НПО «Технопривод» с гистерезисом 2 %. При максимальной скорости холостого хода 200 мм / мин это даст погрешность скорости

$$\Delta V = 0,02 V_{\text{max}} = 4 \text{ мм / мин} = 0,07 \text{ мм / с}$$

и, соответственно, погрешность положения (вызванную только задержкой управляющей системы)

$$\Delta L_{\text{упр}} = \Delta V \cdot \Delta T_{\text{упр}} = 0,01 \text{ мм.}$$

Фактически такая погрешность уже находится за пределами точности измерительных датчиков, и достигнутая точность является избыточной для данного случая. Однако стоимость регулирующих устройств для данного варианта примерно такая же, как и у предыдущего, поэтому он является оптимальным.

2. Был также рассмотрен вариант использования прецизионного ДГР с гистерезисом 0,1 %, но для данного случая такая точность регулирования явно избыточна, а стоимость этого варианта в 6 раз выше.

Сравним рассмотренные варианты по точности регулирования и стоимости (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Сравнение характеристик различных вариантов гидравлической схемы управления

Тип гидрораспределителя	Гистерезис, %	Погрешность положения штока, мм, (при заданной 0,15)	Стоимость гидрораспределителя, р.
Дискретный ГР	—	0,5	350
Два дискретных ГР	—	0,05	700
ПГР модели 1РП	2	0,01	650
ДГР модели 4WREE6	0,1	(вне предела точности измерений)	4 500

Заключение. Для решения задачи повышения точности и плавности согласованного хода нескольких гидроцилиндров был выбран оптимальный вариант системы гидрораспределительных устройств. За рамками данной статьи был проведён анализ рентабельности улучшения установки, который показал высокую экономическую эффективность выбранного решения.

Список цитируемых источников

1. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы : справочник / В. К. Свешников ; 4-е изд. перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 2004. — 512 с. : ил.

РАБОЧИЕ ОРГАНЫ МНОГОЦЕЛЕВОГО ЦЕПНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВЛАЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Введение. Первичная переработка материалов карьерной влажности сопряжена со значительными трудностями, обусловленными главным образом адгезией влажных материалов к рабочим поверхностям технологических машин, а также их пористо-капиллярной структурой.

Основная часть. При работе с влажными налипающими материалами в первую очередь требуется устранить наслоения и забивания рабочих органов исходной сырьевой массой. Это можно осуществить различными способами. Одним из них является выполнение рабочей камеры и измельчающих органов совмещенными между собой, например, в виде подвижного цепного полотна с зубчатыми элементами.

Такое техническое решение исключает поломку рабочего оборудования и налипание материала на элементы конструкции, а также позволяет удалять из рабочей зоны крупные недробимые включения.

Для этих целей предложена конструкция многоцелевого цепного агрегата (рисунки 1 и 2) [1; 2].



Рисунок 1 — Общий вид опытного образца цепного агрегата



Рисунок 2 — Рабочие органы цепного агрегата (вид сбоку)

К рабочим органам цепного агрегата (рисунок 3), которые участвуют в процессе разрушения, относятся: цепная завеса; нижняя часть гибких стенок; толкатель с зубьями и ножами.

Цепная завеса в агрегате реализована в виде соединенных между собой сварных круглозвенных цепей. Они наиболее простые, дешевые, гибкие, имеют открытый самоочищающийся шарнир, но обладают повышенным износом, невысокой прочностью, искрением, малой площадью контакта звеньев, недостаточной точностью изготовления звеньев [3].

Звенья цепи частично выполняют функцию разрушения материала, в большей степени образуют самоочищающиеся поверхности и сортируют материал по крупности.

На рисунке 4 представлена нижняя часть гибких боковых стенок. При проведении анализа с учетом кинематики движения можно сделать заключение, что материал более интенсивно взаимодействует с зубьями и эффективно разрушается за счет ударного воздействия.

Материал, подаваемый в центр камеры, в первую очередь соударяется с толкателем (рисунок 5), который оказывает режуще-ударное воздействие. За счет применения ножей различной формы перерабатываемый материал более интенсивно разрушается.

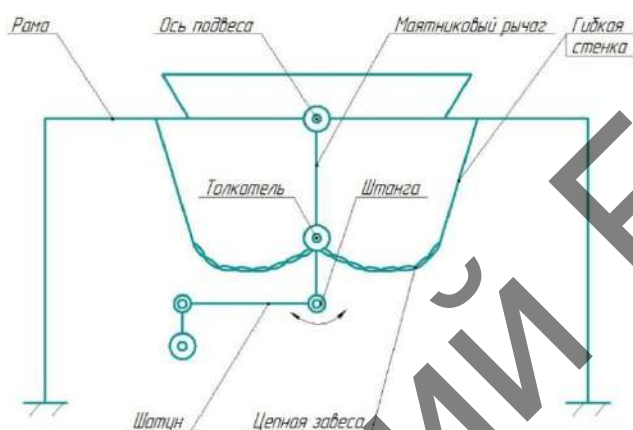


Рисунок 3 — Схема цепного агрегата



Рисунок 4 — Нижняя часть эластичных боковых стенок



Рисунок 5 — Толкатель с зубьями и ножами

Заключение. Представлена перспективная конструкция многоцелевого цепного агрегата для переработки влажных материалов.

Предварительные эксперименты по измельчению влажных материалов показали, что значительное влияние на процесс разрушения перерабатываемого материала оказывают ножи и зубья в зоне переработки материала.

Список цитируемых источников

1. Сиваченко, Л. А. Многофункциональный технологический агрегат с цепным рабочим оборудованием / Л. А. Сиваченко, В. А. Потапов, Т. Л. Сиваченко // Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях : материалы Междунар. науч.-техн. конф., Белгород, 20—21 сент. 2018 г. — Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. — С. 211—215.
2. Белоус, Д. Ю. Разработка конструкции многоцелевого цепного агрегата / Д. Ю. Белоус, В. А. Потапов // Содружество наук. Барановичи-2018 : материалы XIV Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей (17 мая 2018 г.). — Барановичи : БарГУ, 2018. — С. 24—26.
3. Детали машин : электрон. учеб. курс для студентов очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.detalmach.ru/lect25.htm> . — Дата доступа: 29.04.2019.

УДК 636.3.03

Э. А. Радош, В. А. Дремук

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

КОРМА ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Введение. Основной задачей сельского хозяйства нашей республики является производство важнейших продуктов питания для обеспечения потребности населения и на экспорт для приобретения взамен энергоресурсов и других материально-технических средств, не производимых в стране. Ведущее место в сельскохозяйственном производстве традиционно занимает животноводство. В настоящее время на долю этой отрасли приходится более 60 % общей выручки от реализации продукции в аграрном секторе экономики и 96—97 % — от экспорта сельскохозяйственной продукции. Поэтому эффективность животноводства является определяющим условием успешного развития сельского хозяйства.

Вторым важным фактором, сдерживающим рост производства продукции животноводства, является низкое качество заготавливаемых кормов. На протяжении многих лет количество сена, сенажа и силоса, отнесенного ко II, III классам и неклассному, практически не уменьшается. Так, из выделяемых на зимне-стойловый период за последние 8—10 лет травяных кормов только 25 % сенажа и 30 % силоса отнесены к I классу. Недобор кормовых единиц из-за низкого качества этих кормов составляет 1 500—1 900 тыс. тонн.

Заготовка кормов по прогрессивным технологиям и доведение доли бобовых в структуре зернофуража до 15 % позволяют достичь планируемой продуктивности животных [1].

Основная часть. При выращивании молодняка сельскохозяйственных животных определяющим является молочный период их жизни, когда происходит становление иммунитета. Для телят важно обрести иммунитет к болезням в течение первых шести недель жизни, так как он очень восприимчив к инфекциям. В течение первых четырех месяцев жизни становление иммунитета происходит достаточно медленно.

Выделяют три критических периода при выращивании телят. Первый критический период — до приема молозива, когда в крови новорожденного практически отсутствуют иммуноглобулины, мало лейкоцитов и лимфоцитов. Этот дефицит компенсируется потреблением молозива, содержащего гуморальные и клеточные факторы защиты. Вот почему важно, чтобы новорожденный теленок своевременно получил первую порцию качественного молозива. Вторым критическим периодом — с 7- до 14-дневного возраста, когда колостральные (молозивные) факторы защиты в организме угасают, а собственные еще вырабатываются недостаточно. Третий критический период возникает при переводе телят с молочных на растительные корма. Необходимо, чтобы этот период был постепенным [2].

В первые часы после рождения теленок приобретает пассивный иммунитет только через молозиво, вследствие чего в его крови появляются антитела. Так как сразу после рождения пищеварительный тракт теленка обладает высокой проницаемостью, эти антитела и питательные вещества молозива усваиваются с большой скоростью и попадают прямо в кровь. Наибольшая проницаемость кишечника для антител отмечена в первые 6 часов. Через 12 часов жизни клетки эмбрионального типа замещаются более зрелым кишечным эпителием и всасывание иммуноглобулинов снижается, а через 36 часов — прекращается. Кроме того, молозиво промывает пищеварительный тракт и таким образом сдерживает размножение и передвижение кишечной палочки в верхние отделы кишечного тракта и желудок. Высокое содержание бактерий в этих областях приводит к ранней гибели телят. Вот почему важно как можно раньше накормить теленка молозивом. Ему необходимо скормить 1 кг молозива в течение первых 15 минут жизни, а также обеспечить дополнительное кормление в течение следующих 24 часов. Кратность выпаивания молозива должна составлять не менее четыре раз в сутки в течение первых семи дней (оптимальная — шесть раз при меньших разовых порциях) [3].

По окончании молозивного периода и до 10—15-дневного возраста телят поят молоком матери, затем сборным молоком, если стадо здоровое. В первое время молоко является основным кормом теленка.

Дают его из расчета 1 л на 5—6 кг живой массы животного до 10-дневного возраста четыре раза в сутки, а затем — три раза. Максимальные суточные дачи молока приходятся на 2-ю и 3-ю декады, затем их постепенно уменьшают. Общий расход цельного молока на выпойку телят определяется качеством кормов, скармливаемых одновременно с ним, и колеблется в зависимости от хозяйственных условий и племенной ценности животных от 180 до 450 кг [4].

В настоящее время сено и сенаж рекомендуется вводить в рационы телят с 4—6-недельного возраста, однако это вовсе не означает, что скармливание этих кормов (высококачественных) в более раннем возрасте недопустимо.

Когда телята получают много молока долгое время, то развитие рубца будет происходить медленнее. Это происходит из-за того, что молоко задерживается в сычуге, а не в рубце. Для того чтобы стимулировать развитие рубца у телят, необходимо кормить его соответствующим кормом (особенно концентратами). Кроме увеличения размеров рубца происходит и его качественное изменение. Начинает развиваться стенка рубца, что обусловлено ростом ее сосочков. В результате он начинает более эффективно поглощать питательные вещества. Во время процесса пищеварения в рубце из кормов высвобождаются летучие жирные кислоты. Наиболее важными из них являются пропионат, бутират и ацетат [5].

В развитии процессов пищеварения у жвачных животных огромное значение имеет микрофлора. Сычуг телят с раннего возраста заселяется множеством разнообразных молочнокислых бактерий. Простейшие, амилотические стрептококки приживаются в содержимом рубца в период, когда pH его достигает примерно нейтрального значения, т. е. к 8-недельному возрасту. Развитие простейших усиливается при рационах с большим количеством грубых растительных кормов, а усиленному развитию молочнокислых бактерий благоприятствуют рационы с высоким содержанием концентратов.

Развитие простейших в рубце телят можно ускорить их инокуляцией, т. е. введением жвачного корма взрослых животных. В обычных условиях фермы, когда телята с раннего возраста получают достаточное количество грубых кормов, необходимость в инокуляции отпадает.

Возрастным изменениям подвержено и количество летучих жирных кислот в содержимом рубца телят, являющихся основным источником энергии для жвачных. С возрастом телят количество их увеличивается и максимальная концентрация наблюдается к 14 неделям [6].

Во втором и третьем месяце в рационы входят молочные корма (цельное молоко или заменитель), зерно кукурузы, стартерный комбикорм КР-1, сено и консервированный корм из кукурузы. Концентрация энергии в рационе в этот период постепенно снижается с 22 до 11 МДж, среднесуточный прирост должен быть на уровне 750 г, живая масса к концу третьего месяца достигает 90—95 кг. В этот период молоко, как важный источник энергии и протеина, исключается из рациона. Его роль берут на себя концентраты и грубые корма. Количество концентратов доводят до 2—3 кг на голову в сутки. Такое количество гарантирует нормальное развитие рубца. Процесс развития рубца продолжается до 6 месяцев. С 4-месячного возраста телят переводят на растительные корма. В рационы включают комбикорм КР-2, консервированный корм из кукурузы восковой спелости зерна, сенаж.

Для дорастивания и откорма молодняка крупного рогатого скота в целях восполнения дефицита углеводов и улучшения энергетической полноценности комбикормов целесообразно в их состав вводить сушеный жом в количестве до 15 % по массе, что позволяет экономить 11 % зерна, а также включать какао-вещь в составе комбикормов 10 % по массе, что дает возможность восполнить дефицит зерна на 7 % без снижения продуктивности животных, а также улучшить поедаемость кормов, пищеварение и переваримость питательных веществ.

Использование сапропелей в составе комбикормов КР-1, КР-2, КР-3 при выращивании молодняка крупного рогатого скота позволяет снизить себестоимость продукции на 6—9 %.

Включение в рационы телят белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД) с местным белковым и минеральным сырьем (возраст 6—12 месяцев) позволяет снизить себестоимость комбикорма на 14 %, а себестоимость 1 ц прироста в зимний период — на 6—14 %, в летний — на 7—15 %.

Себестоимость суточного прироста у бычков, получавших комбикорма с рапсовым жмыхом и шротом, снижается на 2—5 % по сравнению с контролем.

Использование монокультур из целых растений овса, ячменя и их смесей с бобовыми в рационах бычков, по сравнению с сенажом из многолетних трав, оказывает положительное влияние на потребление кормов, переваримость питательных веществ, показатели рубцового пищеварения и крови, а также продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

По сообщениям П. П. Васько, А. И. Девяткина, кормовая ценность зерна, обработанного химическими консервантами, выше, чем консервированного обычным способом, и наиболее целесообразно использовать его при откорме крупного рогатого скота [7; 8].

Консервированное плющенное зерно скармливают крупному рогатому скоту с 2-месячного возраста. Нормы ввода его в рационы будут зависеть от возраста и направления продуктивности животных.

Крупному рогатому скоту на откорме влажным консервированным плющенным зерном можно полностью заменять концентратную часть рациона при включении 20—25 % БВМД.

Скармливать консервированное плющенное зерно повышенной влажности необходимо в виде концентратной кормосмеси, состоящей из 75—80 % зерна и 20—25 % БВМД, которую, в свою очередь, вводят в полнорационную кормосмесь.

На основании проведенных экономических исследований эффективности скармливания в рационах бычков плющеного зерна кукурузы, консервированного *НВ-2* и *AIV 3 Plus*, можно сделать заключение о целесообразности заготовки и использования данного корма в кормлении молодняка крупного рогатого скота на откорме [1].

На основании проведенных экономических исследований эффективности скармливания в рационах бычков плющеного консервированного ячменя и тритикале можно сделать заключение о целесообразности его заготовки в хозяйстве и использовании в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Заключение. Введение в рацион молодняка крупного рогатого скота кормов, заготовленных по прогрессивным технологиям, позволяет увеличить прирост живой массы и снизить ее себестоимость.

Список цитируемых источников

1. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков [и др.]. — Жодино : Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству, 2010. — 244 с.
2. Шоу, Г. Влияние кормления на содержание ЛЖК в рубце, переваримость корма и эффективность привесов у бычков-кастратов / Г. Шоу / Сел. хоз-во за рубежом. — 1961. — № 1. — С. 20—25.
3. Алимов, Т. К. Использование заменителей молока при выращивании телят-ягнят / Т. К. Алимов. — М. : ВНИИТЭНСХ, 1981. — 59 с.
4. Ижболдина, С. Н. Использование кормов молодняком крупного рогатого скота / С. Н. Ижболдина // Зоотехния. — 1998. — № 4. — С. 15.
5. Кошелева, Г. Новая система выращивания телят в Нидерландах / Г. Кошелева, Е. Ляховская // Животноводство России. — 2002. — № 3. — С. 13.
6. Кириллов, М. П. Особенности обмена веществ у молодняка крупного рогатого скота при скармливании небелковых азотистых веществ / М. П. Кириллов // Физиологические основы кормления и повышения использования питательных веществ животными : бюл. науч. работ. — Убровицы, 1983. — Вып. 70. — С. 124—131.
7. Васько, П. П. Силосование плющеного зерна — эффективный метод приготовления высококачественного корма / П. П. Васько, С. В. Абраסקова // Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. материалов. — Минск : ИВЦ Минфина, 2005. — С. 282—288.
8. Девяткин, А. И. Рациональное использование кормов / А. И. Девяткин. — М. : Росагропромиздат, 1990. — 256 с.

УДК 681.5:535

А. В. Райков, И. А. Богданович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СПОСОБ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

Введение. Печатные платы используются в различных отраслях современного хозяйства. Каждое изделие, имеющее в своем составе электронный модуль, требует использования печатной платы. Размер и сложность ее зависят от назначения — от небольшой в простейшей детской игрушке до сложной многослойной в особо точном станке [1—4]. Конструктивно печатная плата состоит из диэлектрического основания и неразъемно с ним связанных элементов, которые нельзя удалить, не повредив при этом конструкцию.

Не всегда является возможным и целесообразным применение стандартизованных печатных плат, выпускаемых промышленностью.

Целью работы являлась разработка автоматизированного способа изготовления печатных плат с помощью оборудования лазерной гравировки с числовым программным управлением (далее — ЧПУ), отвечающего требованиям по его эксплуатации.

Основная часть. В настоящее время существует множество способов маркировки деталей. К ним относятся клеймение, электрохимическая, термотрансферная печать, каплеструйная маркировка (чернилами), маркировка лазером, маркировка ударно-точечная, нанесение прочерчиванием [1—4]. Анализ имеющейся информации показал, что одним из самых актуальных способов изготовления печатных плат является их лазерная гравировка с помощью станков с ЧПУ. Это простая, но в то же время надежная технология; лазерная маркировка материалов позволяет быстро создавать долговечные и качественные результаты.

Метод лазерной обработки основан на явлении усиления электромагнитных колебаний при помощи вынужденного излучения атомов и молекул. Оно происходит при взаимодействии фотона с возбужденным атомом при точном совпадении энергии фотона с энергией возбуждения атома (или молекулы).

Лазерная обработка обладает следующими преимуществами: низкая энергоемкость; высокая производительность; высокая концентрация энергии лазерного луча на поверхности заготовки и в объеме

ее материала; экологическая чистота; легкость и высокая скорость транспортировки этой энергии; бесконтактность воздействия; высокая точность; отсутствие механического и локальность термического воздействия луча на материал; возможность осуществления процессов, недоступных или труднодоступных большинству других технологий; возможность обработки широкого спектра материалов; простота стыковки лазерного генератора с системой ЧПУ перемещения луча или детали [5—13].

Для создания маркировки на металлических материалах и изделиях используются мощные лазеры (оптические квантовые генераторы). Для лазерной гравировки более предпочтительно использование твердотельных лазеров. Современный комплекс для лазерной маркировки состоит из излучателя, управляющего компьютера, системы контроля параметров излучения, системы транспортировки и развертки луча.

Анализ технологического процесса лазерной гравировки показал, что для повышения его производительности можно сократить вспомогательное время, связанное с перебазировкой, фиксацией и организацией непрерывного процесса изготовления деталей сложной формы или с труднодоступными зонами. Этого можно достичь путем создания автоматизированной системы изготовления печатных плат, предполагающей использование лазерного устройства с ЧПУ для маркировки деталей.

Для создания макета станка с ЧПУ для маркировки деталей лазером были рассмотрены конструкции и технические характеристики существующих лазерных маркировщиков различных фирм производителей.

В качестве основного аналога взят станок с подвижным порталом, обеспечивающий перемещение лазерной головки в продольном и поперечном направлениях.

Для фокусировки лазера по высоте имеется вертикальное перемещение лазера. Для исключения перекоса и заклинивания движения портала в продольном направлении необходимо наличие двух шаговых приводов, при этом портал оставить неподвижным в продольном направлении. В поперечном направлении движение происходит перемещением лазерной головки. В вертикальном направлении перемещение происходить не будет, так как фокус лазера будет выставляться с помощью фокусирующей линзы. В качестве материала для изготовления несущей системы была принята профильная квадратная труба из нержавеющей стали.

Электронная часть расположена в основании лазерной установки, в которой расположились плата управления шаговыми моторами и непосредственно самого лазера. Для управления шаговыми моторами будут использоваться два шаговых драйвера *S109* драйвер на основе *Toshiba TB67S109*. На платформе *Arduino Nano* установлено несколько устройств для осуществления связи с компьютером, другими устройствами *Arduino* или микроконтроллерами. Шаговые драйвера и плата *Arduino Nano 3.0* будут помещены на материнскую плату, которая непосредственно будет связывать компьютер с шаговыми моторами и лазером. Шаговые моторы будут использоваться самые популярные — *Nema17*.

В качестве направляющих предлагается использовать полированные валы из высоколегированной стали, как правило, шарикоподшипникового типа (например ШХ-15). На рисунке 1 представлена опора для вала. Фиксация и монтаж — ручные с двух концов вала.

Передачу принимаем ременную, так как размеры станка невелики и нагрузка на ремни из-за малой массы портала и рабочего инструмента также незначительна.

На рисунке 2 представлена 3D-модель разработанного станка.

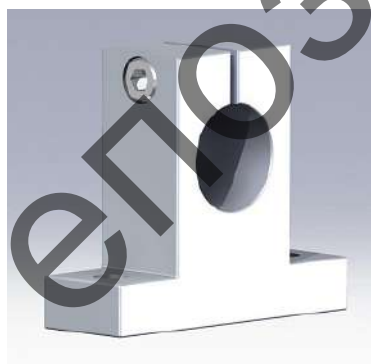


Рисунок 1 — Опора для вала

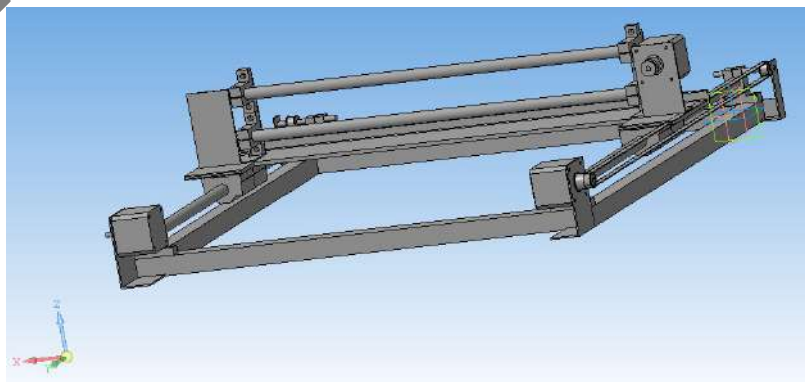


Рисунок 2 — Внешний вид станка

Рассчитаны и рекомендованы к применению основные узлы, которые будут подвержены нагрузке и износу: вал, линейный подшипник и зубчатый ремень.

Заключение. Предложен к использованию автоматизированный способ изготовления печатных плат, предусматривающий применение лазерного устройства с ЧПУ для маркировки деталей. Данное

техническое решение позволит осуществлять процесс лазерной гравировки в автоматическом режиме, что приведет к повышению производительности процесса за счет сокращения вспомогательного времени, связанного с перебазировкой и фиксацией заготовки. Кроме того, это позволит осуществлять непрерывный процесс изготовления деталей сложной формы или с труднодоступными зонами.

Список цитируемых источников

1. Бойко, В. И. Схемотехника электронных систем. Печатные платы / В. И. Бойко. — СПб.: БХВ-Петербург, 2004. — 464 с.
2. Петухов, А. Б. Технологии изготовления печатных плат / А. Б. Петухов. — М.: РадиоСофт, 2004. — 544 с.
3. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника / Е. П. Угрюмов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 528 с.
4. Хрулев, А. К. Печатные платы медицинских приборов / А. К. Хрулев, В. П. Черепанов. — М.: РадиоСофт, 2001. — 960 с.
5. Клебанов, Ю. Д. Физические основы применения концентрированных потоков энергии в технологиях обработки материалов: учебник / Ю. Д. Клебанов, С. Н. Григорьев. — М.: МГТУ «Станкин», 2005. — 220 с.
6. Байбородин, Ю. В. Основы лазерной техники / Ю. В. Байбородин. — 2-е изд. — М.: Высш. шк., 1988. — 383 с.
7. Тычинский, В. П. Применения лазеров / В. П. Тычинский. — М.: Мир, 1974. — 230 с.
8. Федоров, Б. Ф. Лазеры. Основы устройства и применения / Б. Ф. Федоров. — М.: ДОСААФ, 1988. — 326 с.
9. Тарасов, Л. В. Лазеры и их применение / Л. В. Тарасов. — М.: Просвещение, 1983. — 129 с.
10. Применение лазеров в машиностроении и приборостроении / И. К. Крылов [и др.]. — М.: Просвещение, 1978. — 346 с.
11. Леонтьев, П. А. Лазерная поверхностная обработка металлов и сплавов / П. А. Леонтьев, Н. Т. Чеканова, М. Г. Хан. — М.: Металлургия, 1986. — 143 с.
12. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / под ред. В. Я. Панченко. — М.: Физматлит, 2009. — 664 с.
13. Григорьянц, А. Г. Технологические процессы лазерной обработки / А. Г. Григорьянц. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. — 662 с.

УДК 621

Ю. А. Расторгуева, Л. Л. Сотник

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ ТИПА «ФЛАНЕЦ»

Введение. В современном машиностроительном производстве необходимо повышение эффективности технологической подготовки производства [1—3].

Одной из основных функций технологической подготовки производства является обеспечение технологичности конструкции изделия. В соответствии с ГОСТ 14.205-83 технологичность конструкции изделия — совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, эксплуатации и ремонте для заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ.

В настоящее время важно качественно, дешево и в заданные плановые сроки с минимальными затратами труда подготовить деталь, применив современное высокопроизводительное оборудование, инструмент и технологическую оснастку, средства механизации и автоматизации производства.

От принятой технологии производства во многом зависит долговечность работы выпускаемых машин, а также экономика их эксплуатации.

Развитие высокопроизводительных методов производства, повышение точности, мощности, коэффициента полезного действия и других показателей возможно достигнуть в результате разработки новых технологических методов и процессов. Точность в машиностроении имеет большое значение для повышения эксплуатационных качеств машин и для технологии их производства. Повышение точности изготовления заготовок снижает трудоемкость механической обработки. В свою очередь, повышение точности механической обработки сокращает трудоемкость сборки в результате устранения пригоночных работ и обеспечения взаимозаменяемости деталей изделия. Особое значение имеет точность при автоматизации производства. В этом случае необходимое количество и качество продукции должно получаться в результате устойчивой и надежной работы технологического оборудования.

Основная часть. Детали типа фланцев (рисунок 1) характеризуются сильно развитыми торцовыми поверхностями. В большинстве случаев оформляющие их основные поверхности являются телами вращения. Характерной конструктивной особенностью деталей типа фланцев является наличие притычных плоскостей с отверстиями для болтового крепления [4].

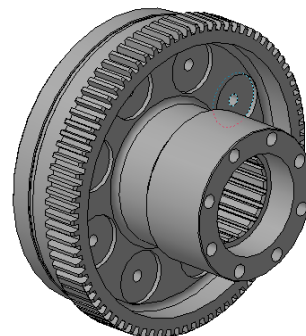


Рисунок 1 — Модель детали типа «Фланец»

Рассмотрим основные пути совершенствования технологии изготовления детали «Фланец».

Выбор и технико-экономическое обоснование метода получения заготовки.

Метод получения заготовок для деталей типа «Фланец» определяется назначением и конструкцией детали, материалом, техническими требованиями, масштабом и серийностью выпуска, а также экономической изготвления.

Для рационального выбора заготовки необходимо одновременно учитывать все вышеперечисленные исходные данные, так как между ними существует тесная взаимосвязь. Окончательное решение можно принять только после экономического комплексного расчета себестоимости заготовки и механической обработки в целом.

В рамках работы оценка того или иного способа ведется по коэффициенту использования металла, подверженности металла данному методу обработки, а также по себестоимости.

Исходные данные: материал — сталь 45; масса готовой детали — 14,5 кг.

Базовый способ получения заготовки — штамповка на горизонтально-ковочных машинах. Коэффициент использования металла детали $K_{и.м} = 0,32$. Стоимость заготовки $S_{заг} = 164$ р.

Предлагаемый способ получения детали — литьём в песчано-глинистые формы. Коэффициент использования металла детали $K_{и.м} = 0,37$. Стоимость заготовки $S_{заг} = 150$ р.

Как видно из расчётов, экономически целесообразно заменить базовый вариант метода получения заготовки на литье в песчано-глинистые формы.

Выбор и технико-экономическое обоснование технологического процесса.

Базовый техпроцесс (в приложение) состоит из пятнадцати механических, четырнадцати контрольных операции. В ходе анализа выявились недостатки исходных методов обработки, вызванные нерациональным использованием оборудования, применением устаревшего оборудования. Это вынуждает пересмотреть парк используемых станков, определить количество необходимого оборудования.

На операциях 010, 025, 030, 035, 040 и 110 предлагается современный станок с ЧПУ, что позволит увеличить производительность, снизить затраты на оборудование и на электроэнергию. Замена оборудования позволит увеличить режимы резания на 10—15 % и снизить время на обработку.

Объединим операции 050 и 080 — вертикально-сверлильная и 025, 030 и 040 — токарная с ЧПУ.

Выбор режущего инструмента и режимов резания.

На операциях 010, 025, 030, 035, 040 применить резцы с МНП с трехслойным напылением (TiCN-TiZrN-TiN), что позволит повысить режимы резания на 20—30 %.

Применить сверла с износостойким напылением, что позволит повысить режимы резания на 20—30 %.

Пересмотреть режимы резания в сторону увеличения, а нормы времени — в сторону уменьшения.

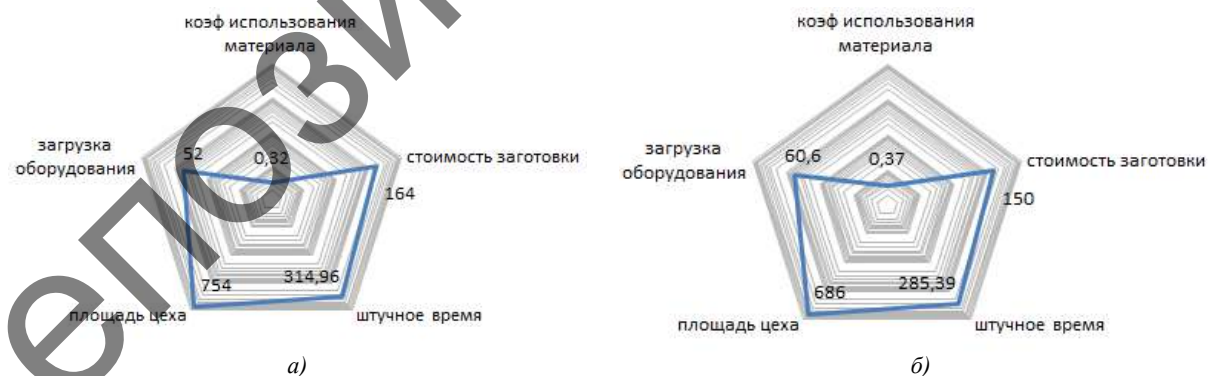
Разработка планировки цеха.

К производственной площади относится площадь, заданная технологическим оборудованием, проходами, проездами, местами для складирования заготовок и готовых деталей.

Общая площадь цеха базового варианта — $S_0 = 754$ м².

Общая площадь проектируемого участка $S_0 = 686$ м².

Анализ экономической эффективности предлагаемых внедрений при изготовлении детали типа «Фланец» можно представить в виде диаграмм (рисунок 2).



а — базовый вариант; б — проектный вариант

Рисунок 2 — Анализ экономической эффективности внедрений

Заключение. Произведена оптимизация процесса изготовления детали типа «Фланец», что позволит повысить производительность и снизить себестоимость выпускаемых изделий.

Список цитируемых источников

1. Черпаков, Б. И. Тенденции развития технологического оборудования в начале XXI века. Ремонт, восстановление, модернизация / Б. И. Черпаков, С. Н. Григорьев // СТИН. — 2003. — № 10. — С. 2—7.
2. Мартинов, Г. М. Современные тенденции в области числового программного управления станочными комплексами / Г. М. Мартинов, Л. И. Мартинова // СТИН. — 2010. — № 7. — С. 7—11.
3. Гречишников, В. А. Инновационные конструкции металлообрабатывающего инструмента для высокотехнологичных машиностроительных производств // Инженер. журн. — 2011. — № 12. — С. 38—44.
4. Кондратьев, Н. Д. Проблемы экономической динамики / Н. Д. Кондратьев. — М. : Экономика, 1989. — 526 с.

УДК 628.51

С. В. Скопец, И. А. Горавский

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВРЕДНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СТАНКИ И ВЫЗЫВАЕМЫЕ ИМИ ОТКАЗЫ

Введение. Условия работы станка в производственных помещениях складываются под воздействием большого числа факторов, различных по своей природе, формам проявления, характеру воздействия на агрегат. Воздействие этих факторов обнаруживается с помощью современных методов исследования как в процессе работы, так и в процессы простоя оборудования.

Основная часть. На элементы работающего в цехе станка действуют нагрузки и окружающая среда. Среда состоит из группы материалов и группы энергий. Нагрузки на механические элементы станка представляют собой силы, которые определяются силами резания, трения в кинематических парах и инерции перемещающихся элементов. На элементы электрической или электронной системы действуют факторы в виде электрических напряжений (перенапряжений). Нагрузки выражены случайными колебаниями (рисунок 1) [1].

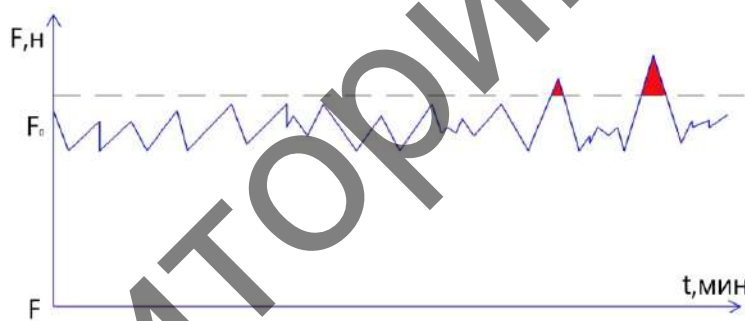


Рисунок 1 — Характер изменения нагрузки на элементы станка

«Выбросы» нагрузки F во времени t за предельно допустимый уровень F_0 возникают в случайные (непредсказуемые) моменты времени. Если не приняты специальные меры, «выбросы» обычно приводят к отказу какого-либо элемента системы.

Со стороны окружающей среды на станок (машину) действует поток электромагнитной энергии, влияющий на работоспособность электронной аппаратуры. Между станком и средой происходит постоянный обмен тепловой энергией. Запредельное изменение температуры сильно влияет на работоспособность станка в целом и всех его элементов. Механическая энергия в виде вибраций передаётся от станка к станку. Между станком и средой существует также поток разных веществ, содержащихся в атмосфере цеха, вызывающих коррозию деталей станка. Пыль, состоящая из частиц металлов, их окислов, оседает на трущиеся поверхности деталей и ускоряет их износ. При исследовании одного из цехов МТЗ зафиксировано: на 1 м^2 поверхности выпадает 30 мг пыли за один час.

Смазочно-охлаждающая жидкость может нарушить работоспособность электроаппаратуры, чаще — конечных переключателей. События, в результате которых ухудшается работоспособность станка, разделяются на две группы. Первую группу образуют события, представляющие повреждения деталей, сопряжений, нарушения регулировок, взаимного положения детали, отказы систем управления.

В результате событий первой группы станок может останавливаться, перестаёт функционировать как машина. Этот отказ называется отказом функционирования. Он может быть внезапным, скачкообразным (разрушение от усталости, перегрузки, заеданий) или от постепенного старения, коррозии [2].

Ко второй группе относятся события, заключающиеся в выходе какого-либо параметра (чаще — точности) за допустимые пределы. При этом станок продолжает работать как машина, но обработанные детали не отвечают техническим условиям или падает производительность станка. Это нарушение работоспособности называется отказом по параметру [1].

Этот отказ накапливается постепенно при изнашивании ответственных деталей и нарушении регулировок, может быть внезапным в результате удара и др. Отказ по параметру обнаруживается измерением размеров обработанных деталей.

По причине возникновения отказы классифицируются на конструктивные, технологические и эксплуатационные.

Правила безопасной работы на станке изложены в соответствующих разделах руководства по эксплуатации при описании транспортирования станка, установки на месте эксплуатации, подготовки к монтажу, выполнения монтажа, демонтажа, наладки, пуска, контрольных испытаний, регулирования и первичной обкатки.

Работа станочного оборудования зависит от правильности его эксплуатации. Рабочие-станочники, операторы, наладчики и мастера несут ответственность за техническое состояние и правильную эксплуатацию оборудования. Они обязаны хорошо знать работу оборудования и правила эксплуатации.

Система технического обслуживания оборудования служит для предотвращения или сведения к минимуму его простоев, обеспечения его нормальной работоспособности в течение всего срока службы.

Система технического обслуживания включает в себя следующие мероприятия: снабжение оборудования заготовками, инструментом, оснасткой, маслами, СОЖ и другими необходимыми компонентами; загрузка заготовок, ежедневное смазывание, доливка СОЖ, уборка стружки, чистка оборудования и т. п.; своевременное выявление и предупреждение неисправностей; устранение простейших отказов путем замены или восстановления отказавших деталей и сборочных единиц.

Техническое обслуживание оборудования должно быть плановым. Практика эксплуатации подтверждает, что внеплановое обслуживание приводит к резкому возрастанию отказов оборудования, снижению его долговечности и общему росту производственных затрат.

Обслуживание системы смазывания заключается в следующем: замене отработанных масел (слив отработанного масла из объема, промывка и чистка объема, заполнение свежим маслом, пополнение масла в резервуарах), периодическом смазывании оборудования, сборе и сдаче отработанных масел, периодическом лабораторном контроле качества рабочих масел. Для каждой единицы оборудования в составе технической документации предусмотрена карта смазывания. Ежедневное смазывание оборудования и контроль за исправностью состояния системы смазывания проводят станочники.

При резании образуется мелкая и пылевидная стружка (в процессе шлифования — шлам), которая оседает на оборудовании. При эксплуатации необходимо своевременно убирать оборудование (очистить от стружки, шлама и грязи, направляющие насухо протереть, а затем слегка смазать тонким слоем масла). В конце каждой смены предусматривают 10—15 мин на уборку оборудования. Уборка оборудования во время работы запрещена во избежание травматизма.

Ручные способы уборки трудоемки и не обеспечивают хорошей очистки, а способ сдувания приводит к загрязнению окружающего оборудования и помещения. Рациональным способом отсасывания является применение вентиляционных установок, а также устройств, основанных на эффекте эжекции (индивидуальных или общих). Пыль или стружку собирают фильтрами, циклонами или комбинированными устройствами, а очищенный воздух выбрасывается в окружающую среду.

Уборка территории вокруг оборудования является обязанностью станочников. Не допускается работа оборудования без кожухов, предохраняющих пространство вокруг оборудования от стружки и брызг жидкости, без сборников СОЖ.

Уборку стружки на станках периодически производит обслуживающий персонал. В том случае, когда нет централизованной цеховой системы уборки стружки, очистку тары для стружки производят по мере заполнения.

Обслуживание централизованной (цеховой) системы подачи СОЖ производит специальная служба, а децентрализованной (состоящей из бака с отстойниками, фильтра и насосной установки) — станочник. Запас СОЖ используют в течение трех-четырех недель (при двухсменной работе), причем жидкость, количество которой уменьшилось вследствие испарения, разбрызгивания, уноса с изделиями и стружкой, периодически пополняют. После установленного срока работы СОЖ заменяют полностью.

Заключение. Следует отметить возможность системы диагностирования в процессе работы оборудования и его планово-предупредительного ремонта как основы безотказной работы и повышения надёжности.

Список цитируемых источников

1. *Тепинкичев, В. К.* Металлорежущие станки / В. К. Тепинкичев. — М. : Машиностроение, 1973. — 472 с.
2. *Качергин, Н. И.* Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование : учеб. пособие для вузов / Н. И. Качергин. — Минск : Высш. шк., 1991. — 382 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФЕКТОВ МЕТАЛЛА УЛЬТРАЗВУКОМ

Введение. Детали и заготовки подвержены различным видам дефектов. Ультразвуковая дефектоскопия — один из методов неразрушающего контроля. С помощью ультразвука можно не только проверять детали больших размеров, но и выявлять маленькие дефекты.

Основная часть. В целях определения качества различного рода материалов и изделий можно использовать способность ультразвуковых волн высоких частот распространяться в металлах на большие расстояния без значительного поглощения.

При отливке и последующей обработке металлов в них могут появиться раковины, трещины и различного рода неоднородности. Оставаясь незамеченными, эти дефекты при последующей работе изделия могут привести к тому, что деталь выйдет из строя. Дефектоскопия рентгеновскими лучами даёт возможность «просвечивать» металлы лишь на небольшие глубины, ультразвуком же можно осуществить «просвечивание» металлов на глубину более 10 м [1].

Впервые на возможность ультразвуковой дефектоскопии металлов указал в 1927 г. С. Я. Соболев. Вначале им был предложен метод «просвечивания» образца ультразвуком с использованием непрерывного излучения ультразвуковых волн. Представим себе образец в виде бруска. Если с одной стороны этого бруска передвигать излучающую пластинку, то при наличии в бруске изъяна, например раковины, амплитуда сигнала, воспринимаемого приёмной пластинкой, отражается, меняет направление распространения; раковина служит как бы экраном для ультразвука.

Данный метод «просвечивания» даёт хорошие результаты, но всё же он имеет некоторые серьёзные недостатки. К числу таких недостатков принадлежит, например, тот, что небольшие раковины не дают резкой «тени» и не могут быть отмечены. Кроме того, при постоянном излучении волн благодаря их отражениям от границ образца в нём возникает сложное ультразвуковое поле, и получаемые результаты бывает трудно обработать. Следует, наконец, добавить, что когда излучатель и приёмник работают в режиме непрерывного излучения и приёма, то трудно избавиться от электрического воздействия (наводок) с генератора непосредственно на приёмный усилитель.

С. Я. Яковлевым был предложен метод, который использовался для импульсной дефектоскопии.

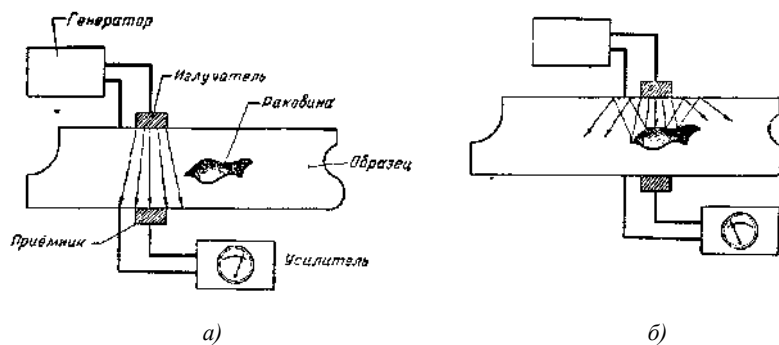
Принцип работы импульсного дефектоскопа заключается в следующем: различного рода изъяны в исследуемом образце — трещины, раковины, волосовины — дают отражение ультразвуковых импульсов, которые воспринимаются приёмной пластинкой и регистрируются (после соответствующего усиления) электронным осциллографом, на рисунке 2 показаны соответствующие дефекты. Дефектоскопия металлических образцов ведётся обычно на частотах ультразвука от 1 до нескольких МГц. Длина продольных ультразвуковых волн, например в железе, на этих частотах составляет от 5 до 1 мм (при частоте 5 МГц). Если имеющиеся в образце раковины или трещины меньше, чем длина волны, отражения от таких изъянов не произойдёт, ультразвуковые волны будут рассеиваться только ими. Заметное отражение будет только в том случае, когда размеры дефекта значительно больше длины волны — дефект представляет собой зеркало для ультразвуковых волн. Поэтому для обнаружения мельчайших изъянов приходится повышать частоту ультразвука. Однако далеко идти в этом направлении нельзя: когда длина ультразвуковой волны становится сравнимой с размерами зёрен металла, имеющих в среднем величины от долей миллиметра до миллиметра, сильно увеличивается поглощение и рассеивание ультразвука [1].

Для исследования поверхностных слоёв изделия применяют также механические задержки (рисунок 3).

Так как скорость распространения поперечных волн меньше, чем продольных, то иногда, особенно в тех случаях, когда требуется изучить слои образцы, близкие к его поверхности, используют поперечные волны.

Импульсный ультразвуковой дефектоскоп в настоящее время получает все большее применение в цехах и лабораториях заводов.

Часто бывает необходимо измерить толщину стенки какого-либо изделия, не портя его. Если к стенке такого изделия приложить пластинку кварца и менять частоту возбуждающего ее напряжения, то в том случае, когда толщина стенки окажется равной половине длины ультразвуковой волны, возникнут стоячие волны, т. е. наступит резонанс. Определяя частоту f , при которой появляется резонанс, и зная скорость ультразвука в материале изделия, можно определить длину волны λ и, следовательно, толщину стенки d [2]:
$$d = \frac{\lambda}{2} = \frac{c}{2f}.$$



а — ультразвук принимается приёмником («тени» нет); б — раковина в образце препятствует прохождению ультразвука к приёмнику (приёмник в зоне «тени»)

Рисунок 1 — Обнаружение дефекта в образце металла методом «просвечивания» ультразвуком [1]

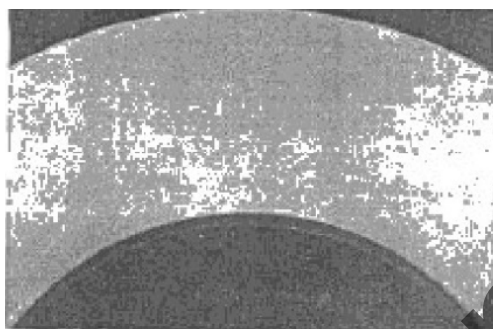


Рисунок 2 — Дефект в образце (фотография после распиловки образца) [1]

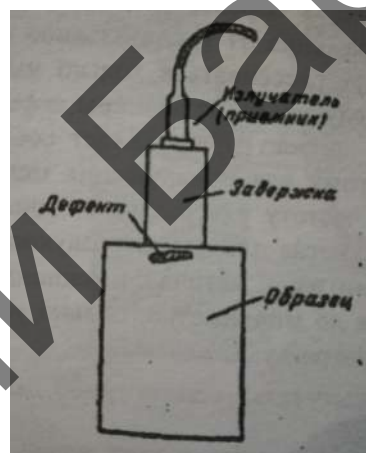


Рисунок 3 — Механическая (ультразвуковая) задержка, применяемая в дефектоскопии металлов [1]

Заключение. Ультразвуковые дефектоскопы позволяют выявить не только уже образовавшиеся дефекты, но и определить состояние повышенной усталости металла, что может привести к поломке деталей или узлов. При этом для контроля нет необходимости разбирать узлы. С помощью ультразвуковых дефектоскопов можно проверять структуру металла, определять величины зерна в сталях и графитных включений в чугуне, контролировать качество железобетонных конструкций, деталей из пластмасс, керамики, камня, дерева и других материалов.

Список цитируемых источников

1. Шилаев, А. С. Ультразвук в науке, технике и технологии / А. С. Шилаев. — Гомель : Ин-т радиологии, 2007. — 412 с.
2. Хорбенко, И. Г. Ультразвук в машиностроении / И. Г. Хорбенко ; изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1974. — 280 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В ОТРАСЛИ МАШИНОСТРОЕНИЯ В БЕЛАРУСИ

Введение. Объект научного исследования — актуальные направления современного развития машиностроения в Республике Беларусь. Предметом исследования избрано развитие робототехнической отрасли. На данный момент ведущим производителем роботов является Япония. Промышленные роботы стали неотъемлемой частью мирового производства и производства в Беларуси, в частности. Однако по сравнению с мировым развитием робототехники Беларусь пока не находится в списке наиболее успешно развивающих данную отрасль государств. В промышленности успешно внедряются современные робототехнические комплексы, способные гибко настраиваться на нужные цели и обучаться по ходу работы. Машиностроительные заводы начинают действовать по принципу «роботы делают роботов». В развитых странах, а следом за ними и в Республике Беларусь появляются заводы, автоматизированные на 90 %, что сказывается самым благоприятным образом на развитии данных предприятий и на качестве выпускаемой продукции, а также на деловой репутации этих предприятий и нашей страны в целом. Такое робототехническое оборудование на машиностроительных заводах будет становиться все более доступным, простым в управлении и настраивании, модульным и распределенным, тем самым обеспечивая быстрый переход на освоение любой цели или задачи. Цель развития робототехники — вывести машиностроение Республики Беларусь на качественно новый уровень, сделать его конкурентно способным на мировом рынке. Работники данных предприятий будут оперативно собираться в высокоэффективные, сплочённые команды, включающие в себя людей с необходимыми знаниями и навыками, которые способны быстро решать конкретные производственные задачи.

Основная часть. На современных производствах роботов используют для выполнения разных технологических процессов, в частности, для повышения эффективности деятельности предприятия. Большое распространение приобрели промышленные роботы в отрасли машиностроения. Она является наиболее роботизированной в мире на данный момент. Это обусловлено стремлением и желанием производств получать более дешёвую, но качественную продукцию и повышать производительность труда.

Применение роботов на машиностроительном производстве позволяет:

- 1) снизить прямые и накладные расходы (на электроэнергию, так как машины не требуют хорошего освещения, и на отопление);
- 2) исключить влияние человеческого фактора на машиностроительном производстве;
- 3) экономить на человеческом труде, заменяя его машинным;
- 4) сократить количество персонала на производстве;
- 5) уменьшить производственную площадь (роботы могут располагаться на стеллажах, стенах, потолке);
- 6) экономить время работы инженеров;
- 7) снизить вероятность травмирования человека (эффективность применения роботов в данной области очевидна — он полностью замещает человека при работе с металлорежущими станками, тем самым снижая вероятность травматизма) [1].

Решение вышеперечисленных, достаточно актуальных, на наш взгляд, задач производства способствует существенным экономическим, конкурентно-преимущественным, социальным и экологическим выгодам.

Развитие робототехники в машиностроительном производстве актуально абсолютно для всех государств, которые являются лидерами в области машиностроения. Сравнительные характеристики представлены на диаграмме (рисунок 1).

Крупнейшими производителями промышленных роботов являются [2]:

- 1) ABB, Швейцария. Подразделение производит электродвигатели, генераторы, приводы, механические трансмиссии, робототехнику, тяговые преобразователи, и преобразователи для ветрогенераторов. ABB является одним из лидеров мирового производства электродвигателей и приводов для различных отраслей промышленности [3];
- 2) Yaskawa, Япония;
- 3) KUKA, Германия; KUKA AG (является международной компанией с оборотом около 3,5 млрд евро; ежедневно около 14 200 сотрудников KUKA работают над сохранением статуса компании как одного из ведущих поставщиков интеллектуальных решений в области робототехники и технологий автоматизации в головном офисе в Аугсбурге и во всем мире);
- 4) Fanuc, Япония;
- 5) Kawasaki, Япония.

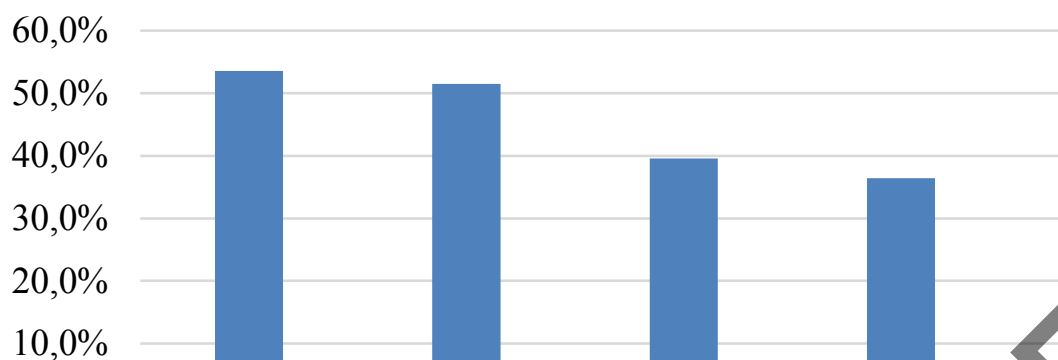


Рисунок 1 — Процентное соотношение машиностроительного производства в общем производстве развитых стран

На данный момент Республика Беларусь имеет перспективы в развитии робототехники. Таким образом, государство сможет в первую очередь существенно сэкономить: финансовые средства на персонале предприятий, сократить время производства продукции, снизить риски травматизма персонала на производстве (согласно статистике, в 2017 г. на производстве погибло 115 человек), повысить точность и качество выпускаемой продукции, сократить финансовые расходы на отопление и освещение производства (температурный режим среды работы роботов значительно ниже температурного режима, необходимого для работы людей по нормам САНПИН). Более того, при должных инвестициях в сферу робототехники государство в будущем может существенно экономить и на создании самих роботов, так как «роботы способны создавать роботов».

Рынок робототехники подразделяется на сегменты промышленной и сервисной робототехники. Согласно статистическим исследованиям в 2016 г. было продано 229 тыс. робототехнических комплексов для использования, в промышленности, 70 % мировых продаж пришлось на пять стран: Китай, Японию, США, Республику Корею и Германию. Наибольшие продажи промышленных роботов наблюдаются в областях автомобилестроения (98 тыс. шт.) и в производстве электроники (48,4 тыс. шт.), статистические данные представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Продажи сервисных роботов по областям применения на основе данных World Robotics [4]

Область применения	Продажи в год, шт.	Рост продаж, %	Общая стоимость, млн дол. США
Специального военного назначения	11 000	27	1,023
Для работ вне помещений	5 700	33	989
Медицина	1 224	-5	1,317
Логистика	2 644	27	261

Аналитики компании Tractica, занимающейся анализом рынка и специализирующейся на взаимодействии человека с технологиями, полагают, что в ближайшие годы новые и подающие надежды неиндустриальные рынки (автономные транспортные средства, персональная и профессиональная сервисная робототехника, беспилотные летательные аппараты) монополизировать традиционные рынки, такие как промышленная робототехника.

Развитие в Республике Беларусь робототехнического направления способствует решению перечня существующих проблем:

- 1) занятость квалифицированных инженерных кадров;
- 2) открытие новых современных производств;
- 3) выпуск качественного машиностроительного оборудования и, следовательно, производство качественной конкурентоспособной разноплановой продукции;
- 4) удешевление изготавливаемой продукции, сокращение времени производства и повышение качества изделий;
- 5) исключение травматизма на производстве.

Заключение. В обязательном порядке Республике Беларусь нужны высококвалифицированные инженерные кадры, способные создавать робототехнические комплексы, развивать машиностроительную отрасль в Республике Беларусь в соответствии с требованиями современного мирового рынка. Республике Беларусь необходимо поддерживать и развивать научно-технический уровень роботостроения, создавать собственные роботостроительные предприятия, тем самым поддерживать и развивать экономику государства и выходить на более высокий и качественно новый уровень мирового машиностроительного производства.

Список цитируемых источников

1. Официальный сайт робототехники и машиностроения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://intalent.pro/industry/robototekhnika-i-mashinostroenie.html>. — Дата доступа: 07.04.2019.
2. Официальный сайт, посвященный профориентации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://atlas100.ru/catalog/robototekhnika-i-mashinostroenie>. — Дата доступа: 05.04.2019.
3. Официальный сайт компании ABB [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ek24.com.ua/info/brands/abb>. — Дата доступа: 07.04.2019.
4. Официальный сайт беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://kibertronik.ru/nauchnye-issledovaniya-i-proekty.php>. — Дата доступа: 07.04.2019.

УДК 620.169.1

Н. Н. Черкасов, Д. А. Нестерук, Я. В. Дедович

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВОРОТНОГО ОБРАТНОГО КЛАПАНА ПУТЕМ АНАЛИЗА СТАТИЧЕСКИХ И УСТАЛОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Введение. Запорно-регулирующая трубопроводная арматура — механическое устройство для пропуска, перекрытия или регулирования потока жидкости, пара или газа в трубопроводах. Такое устройство представляет собой временное препятствие в трубе. Трубопроводная арматура находит широкое применение в разнообразных технических устройствах и системах с расходом рабочего тела. Например, поворотом крана газовой плиты регулируется расход газа (дроссель), клапан в автомобильной шине позволяет ее накачивать и в то же время не дает воздуху выходить обратно (обратный клапан) [1].

Основная часть. В работе проанализирована целесообразность применения поворотного обратного клапана (рисунок 1) путем анализа и расчета его надежности и сравнения с установленными требованиями. Данный клапан входит в состав трубопровода с давлением жидкости от 10 до 20 МПа.

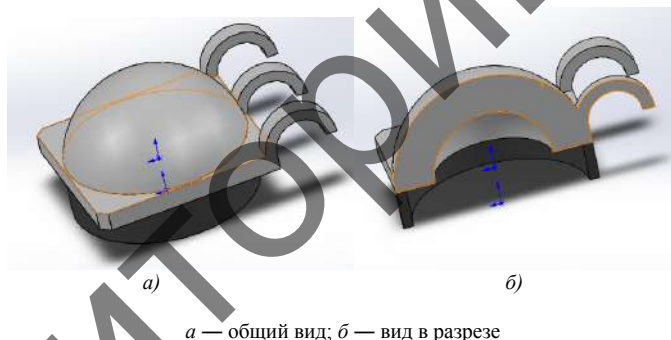


Рисунок 1 — Трехмерный вид исследуемого обратного клапана

При отсутствии потока жидкости под собственным весом затвор находится в положении «закрыто». Под действием потока энергии жидкости затвор открывает проход. Для того чтобы поток жидкости изменил свое направление на противоположное, затвор должен остановиться. В этот момент скорость потока становится нулевой, затвор возвращается в исходное закрытое положение, а давление с обратной стороны прижимает затвор, препятствуя возникновению обратного потока жидкости. Таким образом, срабатывание поворотного обратного клапана происходит под действием самой жидкости и является полностью автоматическим.

Применяемый в исследовании материал для седла затвора — ковкий серый чугун; для затвора — литая легированная сталь, значения свойств которой следующие: модуль упругости — 190 000 МПа; модуль сдвига — 78 000 МПа; предел прочности при растяжении — 448 МПа; предел текучести — 241 МПа.

В расчетах внешнее давление равно 20 МПа, направление прямое, перпендикулярно плоскости затвора.

При статическом исследовании детали получены результаты объемных напряжений (рисунок 2), которые в местах сопряжения затвора с седлом не превышают 70 МПа.

Вторым результатом статического исследования является перемещение. Из рисунка 3 видно, что при непосредственном контакте с жидкостью наибольшее перемещение имеет вершина затвора.

Третьим результатом являются деформации. Из рисунка 4 видно, что наибольшую деформацию имеет основание седла.

Для расчета на усталость была применена к материалу деталей кривая усталости SN аустенитной стали (рисунок 5), а также нагрузка в 10^6 циклов и данные, полученные при статическом исследовании.

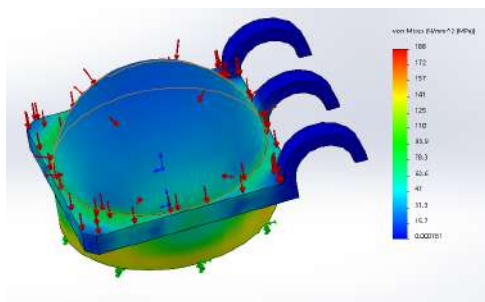


Рисунок 2 — Визуализация объемных напряжений

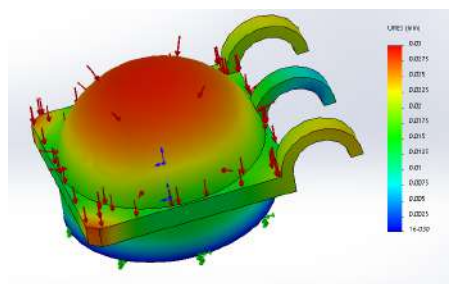


Рисунок 3 — Визуализация перемещений

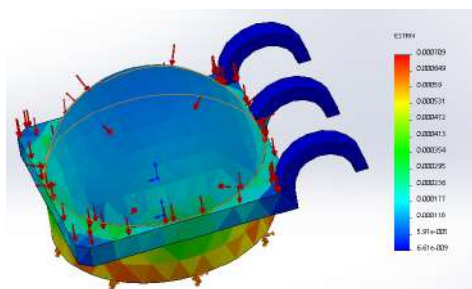


Рисунок 4 — Визуализация сетки деформации

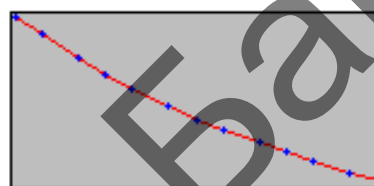
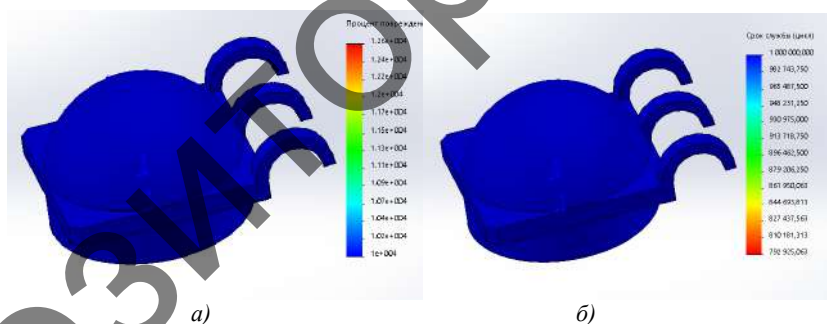


Рисунок 5 — Кривая усталости SN

Исследование повреждений и срока службы при 10^6 циклов показали, что повреждения по всей поверхности клапана составили 0 %; срок службы — более одного миллиона циклов срабатывания (рисунок 6).



а) — визуализация повреждений при 10^6 циклов;
б) — визуализация срока службы детали

Рисунок 6 — Анализ усталости

Заключение. Результаты исследований показали, что поворотный клапан будет сохранять работоспособность при указанных нагрузках и количестве циклов работы. Благодаря простой конструкции и высокой износостойкости, поворотный клапан можно применять в трубопроводах высокого давления.

Список цитируемых источников

1. Жуковец, И. И. Механические испытания металлов : учеб. для сред. ПТУ / И. И. Жуковец. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 1986. — 199 с.

РАЗРАБОТКА ЗАЖИМНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ «СТВОРКА ПЛАНЕРА»

Введение. При проектировании элементов конструкции планера авиационной техники конструктором в первую очередь решаются вопросы баланса между прочностью, лёгкостью и аэродинамическими характеристиками готового изделия. В связи с этим при изготовлении элементов планера возникает ряд технологических проблем, требующих поиска новых подходов к производству и внедрения оптимальных конструкторских решений.

Основная часть. В основной массе элементы конструкции планера представляют собой детали по форме теоретических контуров с тонкими нежесткими стенками из сплавов группы ISO N (алюминиевые и сплавы на основе магния, меди и цинка), что несёт за собой ряд технологических проблем:

– базирование и закрепление заготовок — отсутствие каких-либо плоских либо цилиндрических участков детали исключает возможность закрепления заготовки при помощи базовых приспособлений фрезерных станков (тиски, зажимные патроны, прихваты и т. д.);

– обеспечение точных линейных размеров и низкой шероховатости — тонкие нежесткие стенки деталей из сплавов группы ISO N при механической обработке в большей степени подвержены воздействию вибраций, что снижает качество поверхности и точность готового изделия [1].

Типовая деталь планера авиационной техники представлена на рисунке 1.

Несмотря на очевидные преимущества и высокую технологичность изготовления подобных деталей литейными методами, в настоящее время они не нашли применения в связи с существованием единичных типов подобных производств [2].

Решением вышеупомянутых технологических проблем при единичном производстве является разработка специальных вакуумных зажимных приспособлений для детали «Створка планера», что и являлось целью нашей работы.

Конструкция приспособления (рисунок 2) представляет собой ложемент, повторяющий по форме изготавливаемую деталь. По периметру формообразующей поверхности проходит паз, служащий для установки прокладки, препятствующей просачиванию воздуха внутрь. Также в приспособлении выполняется отверстие для подвода вакуумного оборудования и отвода воздуха из рабочей области ложемента.

Заготовка устанавливается профильной поверхностью в ложемент, фиксируется винтами по периметру. При включении вакуумного оборудования происходит отвод воздуха из рабочей зоны ложемента, что приводит к равномерному прижму профильной поверхности к приспособлению. Таким образом, заготовка жёстко базируется по профильной поверхности, позволяя получить равномерную толщину стенок детали и удовлетворительное качество обработанной поверхности.

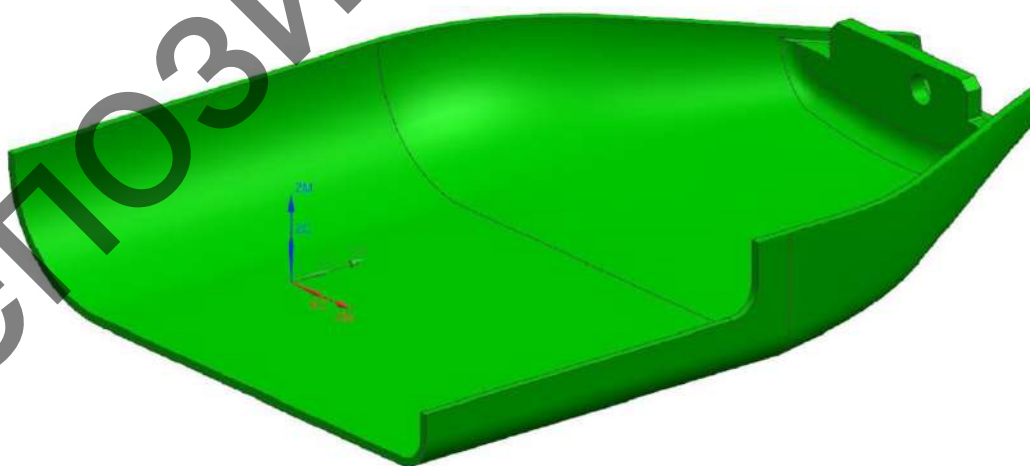


Рисунок 1 — 3D-модель типовой детали «Створка планера» авиационной техники

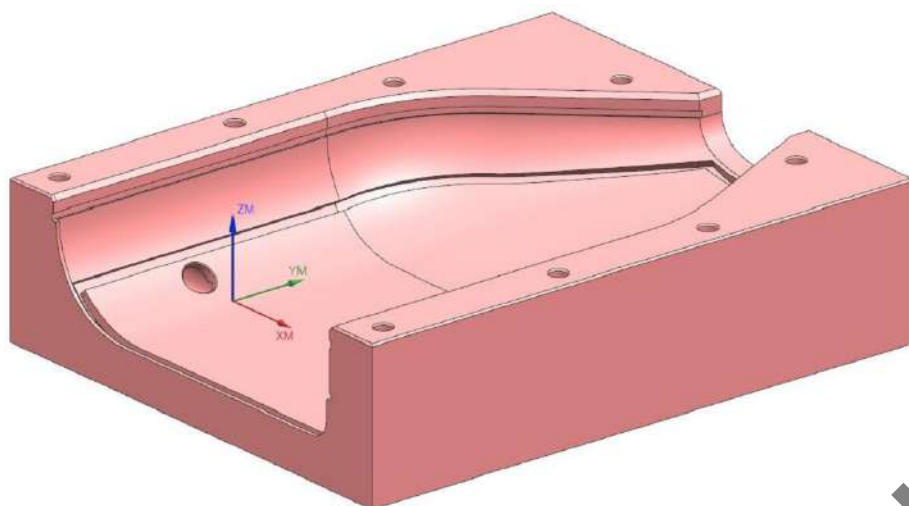


Рисунок 2 — 3D-модель вакуумного зажимного приспособления

Заключение. В данной работе представлена модель конструкции зажимного приспособления детали «Створка планера» авиационной техники.

Проведены практические испытания на ОАО «558 Авиаремонтный завод» и анализ экономической эффективности производства предлагаемого приспособления, на основании которых сделан вывод о том, что его внедрение в практику производства единичных тонкостенных нежёстких деталей будет как технически, так и экономически выгодным.

Список цитируемых источников

1. *Макин, Ю. Н.* Основы общей теории авиаремонтного производства : учеб. пособие / Ю. Н. Макин. — М. : МГТУ ГА, 2004. — 86 с.
2. *Кручинский, Г. А.* Технологические процессы ремонта летательных аппаратов и авиационных двигателей / Г. А. Кручинский. — М. : МГТУ ГА, 2001. — 85 с.

МОЗАИЧНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАРЯДОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ДИЭЛЕКТРИКОВ

Введение. Долгое время ни у кого не вызывало сомнений одно интересное физическое явление — равномерное распределение зарядов по поверхности двух взаимодействующих тел, которое называют электризацией трением или контактной электризацией. Традиционно электризацию описывают так: если соприкоснутся два любых электронейтральных тела или же между ними произойдет трение, то эти тела приобретут, соответственно, положительный и отрицательный заряды, которые равномерно распределятся по их поверхности. Однако ученые из США подвергли сомнению корректность данного утверждения.

Основная часть. Явление электризации было замечено еще в древности, но тем не менее оно до сих пор вызывает вопросы у научного сообщества. Выделяют три основных способа электризации, на которые направлено пристальное внимание ученых: 1) электризация металла металлом; 2) электризация диэлектрика металлом; 3) электризация диэлектрика диэлектриком.

По поводу электризации металла металлом уже нет никаких сомнений. Распределение зарядов, происходящее при контакте двух металлов, уже хорошо изучено, ему дано следующее объяснение: совершается обмен электронами до тех пор, пока не выровняются уровни Ферми двух металлов. Уровнем Ферми называют самый высокий энергетический уровень потенциальной ямы металла при температуре, равной нулю. Под потенциальной ямой следует подразумевать положительно заряженные ионы, образующие решетку металла, являющиеся барьером для электронов при их выходе из металла. Пройти через эту преграду электрон сможет при его достаточно большой кинетической энергии. Таким образом, при сближении двух металлов с разными уровнями Ферми появляются два идущих друг другу навстречу электронных потока. Поток, идущий с поверхности металла, характеризующийся меньшей работой выхода электронов, также будет меньше второго потока, идущего из металла с большей работой выхода. В результате поверхность первого металла будет заряжаться отрицательно, поверхность второго — положительно [1].

Мнение ученых по вопросу процесса электризации металла диэлектриком уже не так однозначно. До конца не известно, как происходит перенос электронов между металлом и диэлектриком, какой фактор прерывает эту передачу — электрическое поле или количество электронов, которое может принять/отдать данный диэлектрик.

И, наконец, практически ничего не известно об электризации диэлектрика диэлектриком. Правда, есть предположение, что, если удастся до конца изучить электризацию металла диэлектриком, то станет понятным и механизм электризации двух диэлектриков.

Следует подробнее рассмотреть диэлектрики, чтобы понять, что они из себя представляют. Диэлектриками называют вещества, которые плохо проводят электрический ток. Обусловлено это тем, что в диэлектриках отсутствуют свободные заряженные частицы, под которыми подразумевают электроны. Электроны прочно связаны с ядрами атомов, поэтому они не могут перемещаться по всему объему диэлектрика. Но можно разорвать эту связь под влиянием высокой температуры. Благодаря этой уникальной особенности диэлектрики широко применяются в технике. Из диэлектриков изготавливают электроизоляционные материалы, конденсаторы, тепловые детекторы. Диэлектрики используют в качестве преобразователей механических сигналов (перемещений, деформаций, звуковых колебаний) в электрические и наоборот.

В 2011 году в журнале “Science” была опубликована статья, в которой коллектив ученых из США приводит доказательства того, что для некоторых веществ электризация протекает не так, как принято считать. Американские специалисты провели ряд экспериментов над полимерными соединениями-диэлектриками, в ходе которых было установлено следующее: контакт этих веществ приводит к появлению на их поверхности мозаики из наноскопических областей, имеющих разные по знаку заряды. Мозаика была обнаружена при использовании метода зонда Кельвина. Данный метод предназначен для измерения контактной разности потенциалов между зондом и исследуемым веществом и позволяет визуализировать распределение зарядов на поверхности вещества. Эксперимент был поставлен над полидиметилсилоксаном, поликарбонатом, политетрафторэтиленом, обладающими диэлектрическими свойствами. Подробнее рассмотрим эти вещества. Полидиметилсилоксан (E900) представляет собой бесцветную жидкость, которая меняет свои физические характеристики в зависимости от температуры. Вязкость материала меняется в диапазоне от -60 до $+300^{\circ}$, что позволяет использовать E900 в различных сферах деятельности.

Материал является отличным диэлектриком вне зависимости от температуры нагрева. Ароматические поликарбонаты имеют хорошие диэлектрические свойства и широко применяются в электротехнической промышленности в виде литых изделий, покрытий, пленок, волокон и т. д. Пленочный политетрафторэтилен широко используется для изоляции обмоточных нагревостойких проводов в электродвигателях, генераторах, трансформаторах, для диэлектрических прокладок конденсаторов, для изоляции токовых выводов в химических источниках тока [2].

Также дополнительно были исследованы кремний (полупроводник) и алюминий (металл). Исследование подтвердило, что на поверхности этих веществ при контактной электризации не появляется мозаика из разноименных зарядов. Достичь такого результата можно лишь при контакте двух диэлектриков. Можно отметить, что длительность трения диэлектриков, прикладываемое давление, способ трения и неоднородности поверхностей не оказывают существенного влияния на появление мозаики. Поняв процесс появления мозаики, можно выявить принцип, по которому он протекает. Для этого используется романовская и рентгеновская спектроскопия, результаты которой позволяют сделать вывод, что к причинам возникновения мозаики можно отнести разрушение химических связей между наноскопическими областями с разным знаком заряда, изменения химического состава поверхности и переход вещества от одного контактирующего тела к другому. Данный факт указывает на то, что не для всех тел процесс электризации протекает по стандартной схеме [3].

В современном мире свойства электризации широко применяются в человеческой деятельности. Приведем несколько примеров. В промышленности для очистки газов от твердых частиц применяются электрофильтры. В состав таких фильтров входят два электрода, с концов которых идут потоки электронов, передающих заряд твердым частицам в газе. Наэлектризованные частицы, в свою очередь, оседают на электродах, имеющих противоположный знак заряда. Другой пример. Электризация лежит в основе одного из методов получения отпечатков пальцев. Когда человек касается банкноты, на ней остаются положительно заряженные частицы белка с его пальцев.

Безусловно, люди могут с большой пользой для себя использовать особенности электризации. Но обращаться с электризацией следует очень осторожно, так как она может привести к большой опасности. Например, в полете при трении о воздух самолет электризуется, поэтому после посадки его «разряжают»: опускают на землю металлический трос, прикрепленный к обшивке самолета. Только после этого к самолету приставляют металлический трап, не опасаясь разряда, который может вызвать пожар.

Заключение. В настоящее время люди очень часто могут наблюдать электризацию в своей повседневной жизни. Принцип электризации используется в промышленности, технике, медицине. Но несмотря на то, что об электризации известно очень давно, найдены способы ее применения, это явление все еще таит в себе загадки, разгадать которые только предстоит.

Список цитируемых источников

1. *Орир, Дж.* Популярная физика : учеб. пособие / Дж. Орир ; пер. со 2-го амер. изд. — М. : Мир, 1969. — 557 с.
2. *Элементы.* Новости науки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://elementy.ru/novosti_nauki. — Дата доступа: 27.03.2019.
3. *Справочник химика 21.* Химия и химическая технология [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.chem21.info>. — Дата доступа: 29.03.2019.

УДК 537

В. В. Бык

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

УДИВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СВЕРХТЕКУЧЕГО ГЕЛИЯ

Введение. Квантовая механика имеет много удивительных эффектов. Не все эффекты происходят на микроуровне, существуют эффекты, которые проявляются на макроуровне. Одним из них является сверхтекучесть.

С развитием технологий понижения температуры физик-экспериментатор Хейке Камерлинг-Оннес получил жидкую фазу гелия. Это было значимое событие в области низких температур. За это открытие ученый был удостоен Нобелевской премии.

Если мы понижаем температуру газа, например метана или азота, то газ переходит в жидкую фазу. Продолжая понижать температуру, мы добиваемся перехода в твердую фазу, например: вода, пар, лед — это три фазы одного и того же вещества.

Гелий относится к классу инертных газов. Он, как правило, не вступает в реакцию с другими веществами, поэтому дальнейшее изучение гелия было неактивным.

Все изменилось, когда советский физик Пётр Леонидович Капица открыл удивительные свойства сверхтекучего гелия.

Основная часть. Сверхтекучесть — это свойство вещества полностью терять свою вязкость. Сверхтекучий гелий не имеет вязкости. Он не испытывает никакого сопротивления при вытекании из какого-либо капилляра. Процесс образования сверхтекучего гелия непростой. Гелий в состоянии кипения (при температуре около двух градусов по шкале Кельвина) переходит в сверхтекучее состояние, которое является фазовым переходом второго рода. То, что наблюдается фазовый переход второго рода, можно понять по тому факту, что при понижении температуры скачкообразным образом увеличиваются текучесть, теплоемкость и теплопроводность гелия. В состоянии сверхтекучести теплоемкость гелия возрастает на несколько порядков.

Существует множество экспериментов, демонстрирующих свойство сверхтекучести. К примеру: обычные жидкости при движении испытывают трение как со стенками сосуда, так и внутреннее трение частиц жидкости между собой. Но когда пробирку со сверхтекучим гелием медленно поднимают над гелиевой ванной, то на стенках пробирки образуется подвижная плёнка толщиной около 100 атомных слоев, позволяющей жидкости подниматься по внутренним стенкам, переливаться через край и стекать обратно в ванну. Через некоторое время пробирка останется пустой.

Получается, что сверхтекучий гелий течет вдоль плёнки всегда, когда существует разность уровней между двумя объёмами жидкости, т. е. плёнка работает как сифон, причём движущую силу для сверхтекучей части жидкости создает разность гравитационного потенциала между концами плёнки.

При переходе гелия в сверхтекучее состояние его текучесть увеличивается в 1 000 000 раз. Интересно то, что данная сверхтекучесть проявляется при измерении вязкости капиллярным методом. Но при измерении вязкости методом крутильных весов сверхтекучесть зафиксировать не удаётся.

При измерении вязкости жидкости используют капиллярный метод и метод крутильных колебаний. Суть капиллярного метода в следующем: в капилляр помещают жидкость и измеряют то, как быстро эта жидкость истекает из этого капилляра. Чем больше скорость истекания жидкости, тем более текучей является сама жидкость.

Метод крутильных колебаний основан на измерении амплитуды колебаний крутильного маятника, помещённого в жидкость. Крутильный маятник представляет собой твердое тело, подвешенное на упругой нити, колебания совершаются путём вращения этого тела вокруг своей неподвижной оси [1].

Объяснение двойного поведения гелия дал физик-теоретик Лев Ландау. Дело в том, что при охлаждении гелия до температуры около двух градусов по шкале Кельвина в нем происходит фазовый переход, при этом гелий нужно рассматривать как жидкость, состоящую из двух компонентов: гелий-1 и гелий-2. Гелий-1 — это обычный компонент гелия, который имеет такую же текучесть, как и обычный гелий, а гелий-2 полностью сверхтекуч. При понижении температуры компонента гелий-2 в гелии становится всё больше, и в теории при достижении гелием температуры 0 градусов по шкале Кельвина он становится полностью сверхтекучим и перейдет в гелий-2 [2].

В экспериментах с капилляром проявлялась сверхтекучесть компонента гелий-2. Она и вытекала из капилляра без трения. А в эксперименте с крутильными весами сопротивление создавалось несверхтекучим компонентом гелий-1. Пространственное разделение двух компонентов — гелий-1 и гелий-2 — отсутствует. Нельзя разделить сверхтекучий компонент от несверхтекучего.

Почему гелий сверхтекучий? Все потому, что атом гелия-4 представляет собой соединение двух протонов и двух нейтронов. Это обеспечивает величину спина, равного нулю. При охлаждении происходит явление, когда все атомы гелия-4 устанавливаются на каком-то низком энергетическом уровне, т. е. они все вместе начинают обладать низкой энергией.

Данная ситуация справедлива потому, что атомы гелия (бозоны) — это частицы с целым спином. Если сравнивать их с электронами, у которых полуцелый спин, то они крайне плохо скапливаются в одном и том же энергетическом состоянии.

Сверхтекучим может быть гелий-3, а также водород при температуре 0,15 градусов по шкале Кельвина.

Только гелий способен оставаться жидким вплоть до нулевой температуры по шкале Кельвина, все другие вещества переходят в твердую фазу, так и не достигнув температуры фазовых переходов.

В 2009 г. физики из Калифорнийского университета в Беркли получили газ рубидия в состоянии сверхтекучего квантового кристалла. Был получен способ, который заставлял атомы образовывать кристалл, но оставаясь при этом разреженным газом. И именно в таком состоянии он проявлял сверхтекучесть.

Заключение. Сверхтекучий гелий нашёл свое применение в космических аппаратах, в частности, для охлаждения сверхчувствительных гироскопов, которые позволяют измерять данные некоторых гравитационных эффектов общей теории относительности. Сверхтекучестью занимались такие выдающиеся физики, как Виталий Гинзбург, Николай Боголюбов, Ричард Феймон. Эта тема является интересной и познавательной как в теоретическом, так и в экспериментальном плане.

Список цитируемых источников

1. *Бородинский, В. М.* От твердой воды до жидкого гелия (история холода) / В. М. Бородинский. — М.: Энергоатомиздат, 1995. — 336 с.
2. Наука. Величайшие теории: выпуск 49: Физика низких температур. Ландау. Сверхтекучесть / пер. с итал. — М.: Де Агостини, 2015. — 160 с.

ДРОБНОЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЦЕНЗУРНОЙ ЛЕКСИКИ РАЗНЫМИ ВОЗРАСТНЫМИ ГРУППАМИ

Введение. В работе с помощью методов дробного дифференцирования строится модель использования нецензурной лексики молодёжью в возрасте от 11 до 21 года. В качестве критерия лучшего соответствия модельной прямой наблюдаемым величинам используется метод наименьших корней, разработанный в работе [1]. Показано преимущество этого метода по сравнению с классическим методом наименьших квадратов. Полученная модель используется для прогнозирования частоты использования нецензурной лексики юношей.

Основная часть. Хорошо известна система нормальных уравнений, используемая для вычисления параметров модельной прямой a_0, a_1 с помощью метода наименьших квадратов:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i) = 0, \\ \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a_0 - a_1 x_i) = 0. \end{cases} \quad (1)$$

В работе [1] было показано, что с помощью локализованных дробных производных

$$(D^{a-\varepsilon} \varphi)(x) = \frac{1}{\Gamma(1-a)} \frac{d}{dx} \int_{x-\varepsilon}^x \frac{\varphi(t)}{(x-t)^a} dt, \quad -\infty < a \leq x \leq b < \infty$$

можно использовать метод наименьших корней отклонений, т. е. в качестве критерия соответствия теоретических значений эмпирическим используется минимизация суммы корней отклонений:

$$\left(\text{Err} \left(\frac{1}{2} \right) \right)^2 = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n |y_i - y'_i|^2.$$

Параметры временного тренда находятся как решение системы

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - a_1 x_i)^{\frac{1}{2}-1} = 0, \\ \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a_0 - a_1 x_i)^{\frac{1}{2}-1} = 0, \end{cases}$$

являющейся обобщением системы нормальных уравнений (1). Данный метод использовался для исследования тенденций частоты употребления нецензурной лексики среди юношей 11—17 лет школы № 15 г. Столбцы и юношей 18—21 года I—IV курсов учреждения образования «Барановичский государственный университет». Полученная модель показана на рисунке 1.

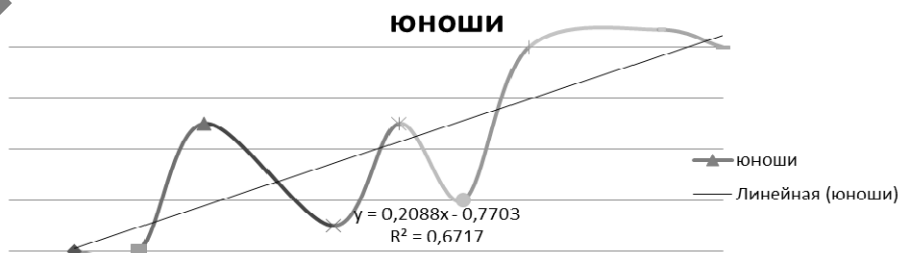


Рисунок 1 — Кривая частоты употребления нецензурной лексики среди юношей

На рисунке 1 по оси x отложен возраст юношей, по оси y — частота использования нецензурной лексики: 1 — не используют; 2 — по обстоятельствам; 3 — менее раза в месяц; 4 — менее раза в неделю; 5 — каждый день.

Закключение. В возрастной группе юношей наблюдается рост использования нецензурной лексики, направляющий коэффициент — 0,28, прогнозируемый уровень использования нецензурной лексики в 22 года составляет 3,806, т. е. от раза в неделю до раза в месяц.

Список цитируемых источников

1. *Гринько, А. П.* Дробные производные в точке и их приложения / А. П. Гринько, М. М. Карпук // Тр. Ин-та математики НАН Беларуси. — Минск, 2004. — Т. 12, № 1. — С. 46—53.

УДК 519.6

Д. С. Кислый, В. С. Бурмако, Ю. П. Нерода

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИНЫ ТЬЮРИНГА ДЛЯ ШИФРОВАНИЯ

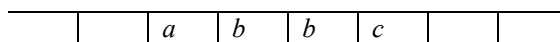
Введение. Машина Тьюринга (далее — МТ) внесла большой вклад в модель компьютера общего назначения, способного решить любую задачу, которая может быть выражена в виде программы и выполнена в рамках ограничений, накладываемых емкостью системы хранения компьютера, допустимым размером программы и др. Машина Тьюринга сформулировала понятие об алгоритме и до сих пор используется во множестве теоретических и практических исследований, является важным элементом в изучении курса дискретной математики и теории алгоритмов, а также является одним из элементов шифрования.

Основная часть. Машина Тьюринга представляет собой бесконечную в обе стороны ленту, разбитую на ячейки. В каждой ячейке ленты может быть записан один из символов алфавита $A = \{a_0, a_1, a_2, \dots, a_m\}$, называемого внешним алфавитом МТ. Один из символов алфавита A выделяют, например, a_0 и называют его пустым. Часто этот символ обозначается также как λ или \emptyset . Его наличие в ячейке обозначает, что она пустая. Кроме того, МТ имеет универсальную головку (УГ), которая в каждом такте работы машины обзревает одну ячейку ленты. По сигналам с устройства управления (УУ) УГ считывает символ, записанный в ячейке, либо записывает один из символов алфавита A в ячейку. По сигналу с УУ головка может перемещаться вдоль ленты на одну ячейку вправо, влево или оставаться на месте.

Устройство управления МТ управляет всеми процессами в машине и может находиться в одном из состояний множества $Q = \{q_0, q_1, q_i, \dots, q_n\}$. Множество Q называют внутренним алфавитом машины Тьюринга. В этом множестве выделяют два символа: q_0 — заключительное состояние машины и q_1 — начальное состояние машины [1].

Схематическое устройство VN выглядит следующим образом:

лента:



автомат:



Сама по себе МТ ничего не делает. Для того чтобы заставить её работать, надо написать для неё программу. Эта программа записывается в виде следующей таблицы (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Программа работы МТ

	a_1	a_2	...	a_i	...	a_n	λ
q_1							
...							
q_i				$a[L, R, N]q$			
...							
q_m							

Запись « $a [L, R, N] q$ » определяет следующие символы: R — перемещение вправо на одну ячейку, L — влево на одну ячейку и N — головка остается на месте.

Работа машины происходит по программе, состоящей из отдельных команд. Структура команды следующий имеет вид:

$$a_i q_i \rightarrow a_n q_m W,$$

где a_i — символ, считываемый головкой с ленты;

q_i — состояние, в котором находится УУ машины;

a_n — символ, который УГ записывает в обозреваемую ячейку;

q_m — состояние, в которое переходит УУ машины;

W — команда перемещения головки.

Работа машины складывается из тактов, по ходу которых происходит преобразование начальной информации в промежуточные информации. В качестве начальной информации на ленту можно подать любую систему знаков внешнего алфавита (любую букву в этом алфавите), расставленную по клеткам.

В целом таблица определяет действия МТ при всех возможных конфигурациях и тем самым полностью задаёт поведение МТ. Описать алгоритм в виде МТ — значит предъявить такую таблицу [2].

Машина Тьюринга применяется во многих сферах: в математике (вычисление функций), информатике (кодирование, шифрование). Рассмотрим следующие примеры построения таблицы и шифрования текста при помощи МТ.

Пример 1. Есть слово, состоящее из таких букв: м, а, и, е, к, т. Заменить все буквы «а» и «т» на 0 и 1 соответственно. В момент запуска головка находится на первой букве.

Входное слово — математика.

Решение. Для начала составляем таблицу, основанную на МТ (таблица 2).

Т а б л и ц а 2 — Программа работы МТ для примера 1

Состояние	Входящие символы										
	м	а	т	е	м	а	т	и	к	а	λ
q_1	$mq1R$	$0q1R$	$1q1R$	$eq1R$	$mq1R$	$0q1R$	$1q1R$	$iq1R$	$kq1R$	$01R$	$\lambda STOPL$

Как мы видим, на позициях 2, 3, 6, 7 и 10 стоят элементы a и t , соответственно, заменяем их на 0 и 1. В результате получаем зашифрованное слово $m01em01ik0$.

Пояснение: по условию сказано, что головка находится на первой букве, т. е. начинаем нашу проверку с буквы «м». Далее по таблице перемещаемся на одну ячейку вправо и проверяем следующую букву, и так до тех пор, пока не заменим наши все найденные буквы «а» и «т» на 0 и 1 соответственно. После завершения работы машины автомат будет указывать на последний символ уже зашифрованного слова (такт “STOPL”), а не на пустую клетку, чтобы исключить ошибки при шифровании.

Пример 2. Есть алфавит, состоящий из таких символов: а, м, т, е, к, и. Необходимо написать программу, позволяющую одноалфавитным методом зашифровать слово «математика» по ключу 1 или 2.

Решение. Для начала определимся с состояниями автомата и составим таблицу для МТ (таблица 3):

а) q_1 — автомат определяет, по какому ключу шифруется слово, и переходит в состояние q_2 или q_3 ;

б) q_2 — автомат шифрует слово по ключу 1;

в) q_3 — автомат шифрует слово по ключу 2.

Т а б л и ц а 3 — Программа работы МТ для примера 2

Состояние	Входящие символы												
	1	2	м	а	т	е	м	а	т	и	к	а	λ
q_1	$\lambda q2R$	$\lambda q3R$											
q_2			$aq2R$	$tq2R$	$eq2R$	$mq2R$	$aq2R$	$tq2R$	$iq2R$	$kq2R$	$aq2R$	$mq2R$	$\lambda STOPL$
q_3			$tq3R$	$eq3R$	$mq3R$	$aq3R$	$tq3R$	$iq3R$	$kq3R$	$aq3R$	$mq3R$	$aq3R$	$\lambda STOPL$

В результате у нас получились слова: атематикам и тематикама.

Пояснение: согласно ключу 1 начальное состояние у нас q_2 , т. е. буква «т», а согласно второму ключу — буква «м». Как только мы перешли на пустую ячейку, то в ней мы переходим в состояние q_3 . Тут так же, как и в предыдущем примере, указываем автомат на последний символ (такт “STOPL”).

Пример 3. Имеется строка, состоящая из трех символов: 0, 1, 2. Зашифровать строку, прибавляя к трюичному числу единицу, используя МТ.

Входное слово — 102.

Составим таблицу для МТ (таблица 4):

Т а б л и ц а 4 — Программа работы машины Тьюринга для примера 3

Состояние	Входящие символы			
	0	1	2	λ
q_1	0q1R	1q1R	2q1R	λ q2L
q_2	1N!	2N!	0q2L	1N!

Пояснение: вначале двигаемся по строке слева направо до конца строки. Затем двигаемся в обратном направлении, справа налево, производя нужные преобразования: заменяем все правые двойки нулями, а первый справа символ, не равный двум, заменяем следующим символом и останавливаемся. В результате получаем ответ: 110.

Закключение. Машина Тьюринга — математически строгий аналог понятия «алгоритм». Она работает дискретно (пошагово). Принцип работы МТ лежит в основе всех современных ЭВМ, ее применение позволяет решать любые математические задачи алгоритмического уровня, а также использовать различные методы шифрования и описывать их в виде таблицы. Изучение данной темы может быть включено как в программу факультативных занятий в школе, так и в курс дискретной математики для студентов. Это будет способствовать развитию основных процессов мыслительной деятельности и повышать интерес к изучаемым предметам.

Список цитируемых источников

1. Плотников, А. Д. Дискретная математика : учеб. пособие / А. Д. Плотников. — 2-е изд., — М. : Новое знание, 2006. — 304 с.
2. Машина Тьюринга и алгоритмы Маркова. Решение задач : учеб. пособие / В. Н. Пильщиков [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Пильщикова. — М. : МГУ, 2006. — 47 с.

УДК 372.851

Л. П. Козак

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 1 г. Пинска», Пинск

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Введение. Каждый педагог стремится к тому, чтобы его обучающиеся хорошо усваивали изучаемый материал, с интересом занимались на занятиях и с желанием выполняли домашнее задание, тем самым повышая уровень учебных достижений. Но учащегося нельзя успешно учить, если он относится к учению и знаниям равнодушно, без интереса. Поэтому интересы учащихся необходимо формировать и развивать. Познавательный интерес через информационно-коммуникационные технологии (далее — ИКТ) — это интерес к учебной деятельности, к приобретению знаний, к науке. Возникновение познавательного интереса зависит в первую очередь от той почвы, которая питает интерес, а с другой стороны, от способа подачи материала [1, с. 12].

Древняя мудрость гласит: «Можно привести коня к водопою, но заставить его напиться нельзя». Можно усадить учащихся за парты, добиться идеальной дисциплины, безукоризненного выполнения распоряжений и поручений учителя, но без интереса к изучению учебного предмета, без внутренней мотивации к усвоению новых знаний и умений это будет лишь видимость учебной деятельности.

Увеличение умственной нагрузки на уроках математики заставляет задуматься над тем, как поддержать интерес учащихся к изучаемому предмету, как удерживать их активность на протяжении всего урока. Новейшие технологии, информатизация и компьютеризация на данный момент являются неотъемлемой частью образования и образовательного процесса в целом. Таким образом, образование и информационно-коммуникационные технологии становятся на одну ступень в получении знаний [2, с. 36].

Желание преодолеть пассивную позицию учащихся, создать активную обучающую среду стало для нас решающим фактором для поиска наиболее эффективных и современных педагогических технологий, форм и методов работы. Поэтому следует использовать на учебных занятиях современные ИКТ.

Основная часть. Информация — это некий багаж знаний, который люди передают из поколения в поколение, друг другу, обновляя, перерабатывая и дополняя. Благодаря развитию компьютеризации, появлению новой техники, информация и знания стали доступны всем [3, с. 25]. Умение обрабатывать информацию сегодня является весьма ценным достоянием.

Коммуникативная компетентность рассматривается как система внутренних ресурсов, необходимых для построения эффективной коммуникации в определенных ситуациях взаимодействия.

Коммуникативный потенциал — это характеристика возможности человека, которая и определяет качество его общения [1, с. 7].

Изучение математики необходимо осуществлять так, чтобы учащиеся видели науку в постоянном развитии и, желая изучать ее, испытывали удовлетворение от процесса познания. Это и побудило нас к работе, направленной на повышение мотивации учащихся, развитие их творческих способностей посредством использования новых ИКТ.

Высокая мотивация обучения даёт обучающемуся: 1) чувство уверенности в собственных силах после решения трудной задачи; 2) повышение собственной значимости; 3) развитие творческих способностей; 4) чувство гордости за свои успехи; 5) статус успешного человека.

Применение ИКТ на уроках математики дает возможность улучшить качество преподавания материала за счет наглядности и быстроты выполнения работы, проверить знания учащихся в интерактивном режиме, способствует развитию интеллекта и информационной культуры учащихся.

Помня слова К. Ф. Гаусса о том, что «математика — наука для глаз, а не для ушей», считаем, что математика — это один из тех предметов, в котором использование ИКТ может активизировать практически все виды учебной деятельности: 1) изучение нового материала; 2) актуализация опорных знаний; 3) подготовка и проверка домашнего задания; 4) отработка умений и навыков; 5) самостоятельная работа; 6) проверочные и контрольные работы; 7) внеклассная работа; 8) творческая работа.

Наработанный нами материал можно представить в виде следующих направлений.

1. Мультимедийные презентации. Одно из преимуществ использования мультимедийных презентаций — экономия времени для объяснения и демонстрации необходимого материала. При использовании компьютерной техники можно наглядно и последовательно показать наработанные материалы по предмету (иллюстрации, фотографии, модели геометрических фигур, видеофрагменты и т. д.), проецируя их на большой экран. Использование мультимедийных презентаций позволяет представить обучающий и развивающий материал как систему ярких опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке [3, с. 14].

Интерактивные мультимедийные презентации помогают учащимся не только просматривать слайды презентации, но и влиять на отображаемый в тот или иной момент материал. Например, при просмотре презентации присутствует меню, по которому можно кликать, для перехода к разным разделам презентации, существует опция смены слайда презентации в зависимости от ответа учащихся. Используя возможности программы PowerPoint, были разработаны презентации по всем темам предмета и рекомендации по составлению презентационных материалов для других педагогов.

2. Компьютерное тестирование. Тестирование — один из методов оценки знаний, умений, навыков учащихся, который помогает выявить пробелы в текущей итоговой подготовке и с учетом полученных результатов сформировать индивидуальный темп обучения. Компьютерное тестирование помогает разнообразить формы контроля знаний, сделав их более привлекательными для учащихся и объективно оценить знания обучающихся. Тест можно использовать не только непосредственно на занятии, но и при самостоятельной работе обучающихся. Составляя тесты, придерживаемся определенных требований к тестовым заданиям: 1) тестовые задания должны легко читаться; 2) при чтении обучающийся должен хорошо понимать, какие задания и в каком объеме он должен их выполнить; 3) формулировка задания не должна содержать двусмысленности; 4) тестовые задания должны выполняться без громоздких вычислений; 5) постановка вопроса и предлагаемые варианты ответов должны максимально исключать возможность угадывания ответа.

В своей практике предлагаем учащимся выполнять тесты дистанционно, используя Google-формы и проверенные интернет-ресурсы. Анализ использования образовательной платформы EFFOR показал положительную динамику в развитии мотивационной сферы учащихся, повышении качества усвоения предметных знаний. Используя официальный сайт Республиканского института контроля знаний, учащиеся старших классов могли проверить и оценить свои возможности, выполняя задания демонстрационного варианта в интерактивном режиме при подготовке к централизованному тестированию.

3. Создание флипчартов для интерактивной доски.

Интерактивная доска позволяет вовлечь в работу практически весь класс. Благодаря огромному количеству специализированных программ, можно в секунды изменить ход урока при потере интереса обучаемых и включить в него что-то другое, более интересное. На учебных занятиях у обучаемых появляется желание работать у доски (отмечать нужные слова, выделять элементы, искать спрятанные подсказки).

При использовании ИКТ резко меняется роль учителя. Он остается центральной фигурой, но лишь регулирует процесс и занимается его общей организацией: дает консультации, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана. Использование ИКТ позволяет меньшему количеству учащихся оставаться пассивными.

Заключение. Систематическая работа по использованию ИКТ для повышения мотивации при изучении учебного предмета «Математика» дает положительные результаты. Изучение сложного теоретического материала становится более понятным и интересным.

Процесс организации обучения с использованием ИКТ позволяет:

1) сделать этот процесс интересным, с одной стороны, за счет новизны и необычности такой формы работы для учащихся, с другой — сделать его увлекательным и ярким, разнообразным по форме за счет использования мультимедийных возможностей;

2) эффективно решать проблему быстрого поиска необходимого учебного материала, что способствует формированию у учащихся необходимых компетенций в поисковых действиях;

3) индивидуализировать процесс обучения за счет наличия разноуровневых заданий, за счет усвоения учебного материала в индивидуальном темпе, самостоятельно, используя удобные способы восприятия информации, что вызывает у учащихся положительные эмоции и формирует положительные учебные мотивы;

4) раскрепостить обучаемых при ответе на вопросы, так как можно фиксировать результаты (в том числе без выставления отметки); самостоятельно анализировать и исправлять допущенные ошибки, корректировать свою деятельность благодаря наличию обратной связи, в результате чего совершенствуются навыки самоконтроля.

Применение ИКТ на учебных занятиях расширяет возможности творчества как учителя, так и учащихся, повышает интерес к предмету, стимулирует освоение учащимися довольно серьезных тем по учебному предмету «Математика». Знания усваиваются учащимися только благодаря их собственной деятельности. Задача педагога — организовать и управлять этой деятельностью так, чтобы обучаемые имели перед собой реальные ориентиры, позволяющие им совершать правильные пошаговые действия, одновременно осуществляя необходимый самоконтроль.

Список цитируемых источников

1. Гин, А. А. Приёмы педагогической техники. Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность : пособие для учителя / А. А. Гин. — 3-е изд. — Минск : Вита-Пресс, 2001. — С. 7.
2. Дылян, Г. Д. Управление процессами комплексной информатизации общего среднего образования / Г. Д. Дылян, Э. С. Ратобылская. — Минск : Технопринт, 2003. — 36 с.
3. Минич, О. А. Информационные технологии в образовании / О. А. Минич. — Минск : Красико-Принт, 2008. — С. 14.

УДК 372.851

А. А. Кононова, Д. С. Войтушевская

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И КИТАЕ

Введение. 25-летний опыт белорусско-китайских двусторонних отношений продемонстрировал, что расширение и углубление сотрудничества Пекина и Минска в образовательной сфере является важным фактором укрепления всего комплекса отношений между двумя странами. Прямое взаимодействие университетов двух стран через различные проекты, программы и мероприятия стало основным направлением расширения двусторонних отношений в сфере образования.

Основная часть. Главный вопрос — как улучшить современное естественнонаучное и техническое образование в течение стольких лет эксперимента — получил ответ: необходимо постоянно улучшать математическое образование и этот вывод делают наши китайские коллеги, о чем свидетельствуют многие конференции последнего времени, проводимые в Китае [1].

Совершенствование математического образования может принести плоды в приращении интеллектуального капитала государства только при культивировании гениев в системе высшего образования [2]. Однако большое значение имеет та база знаний, которую приобретает будущий студент в школе.

Методики и системы преподавания математики в школах Китая и Беларуси существенно отличаются.

Основным в китайской методике преподавания математики считается формирование прочного фундамента (базы) для дальнейшего обучения математике. Согласно принятым канонам в китайской педагогике база математического образования состоит из базовых знаний, базовых навыков и математического мышления. Идеи Конфуция, предложенные более 2 500 лет назад, оказывают глубокое влияние на

китайское образование. Конфуций в своих трудах призывает к усердному овладению знаниями, ратовал за гармоничные взаимоотношения в процессе обучения ученика и учителя. Сохранение и развитие эвристического стиля преподавания составляет залог успеха китайских школьников в математике. Также большим достоинством китайских преподавателей считается стиль преподавания, сфокусированный на интересах учащихся [3].

Китайские методы обучения существенно отличаются от традиционных — в выполнении заданий участвуют сразу все одноклассники, в отличие от индивидуальных и групповых работ в наших школах. В Беларуси на первом месте всегда стоит индивид, в восточных обществах, напротив, все внимание уделяется группе. В китайских школах три четверти занятия отводится на выполнение интерактивных упражнений, в которых задействован весь класс, и лишь четверть времени ученики заняты самостоятельной работой [4].

В качестве примера отличия традиционного для Европы, в том числе Беларуси, подхода к преподаванию от подхода в странах Юго-Восточной Азии приводят пример обучения делению. При обучении делению на Востоке принято вначале привести проблему и заставить учеников придумать способ ее решения на основании имеющихся данных. Причем проблема может быть не решена в течение одного урока, даже на открытом занятии преподавателя это возможно, но главное, чтобы ученики были озадачены и самостоятельно шли к решению задачи и выводу закономерности. В Европе обучение делению начинается с изложения учителем теории, пример может быть поверхностным только для понимания специфики задачи [2].

В отличие от восточного прикладного подхода к преподаванию, на Западе принята модель фундаментального обучения математике [5]. Именно сейчас там наблюдается кризис в обучении математике, об этом много говорят и спорят, в частности, в работе [6] рассматриваются различные аспекты повышения привлекательности математики при обучении. Наиболее полно и понятно специфика преподавания математики в странах Юго-Восточной Азии освещена в работе “Mathematical education in Singapore” [7]. Одним из недостатков западного подхода к обучению детей автор видит в эклектичности, раздробленности курса математики в западных учебниках, оторванности математических знаний от реальной жизни.

Математическое образование на уровне общего среднего образования в Беларуси базируется на знании, личностно ориентированном, компетентностном подходе.

В контексте целей обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования задачами изучения учащимися математики как учебного предмета являются:

1) в предметном направлении:

– овладение математическими знаниями, умениями, навыками, способами деятельности, необходимыми для применения в повседневной жизни, при изучении других учебных предметов;

– создание фундамента для дальнейшего развития математической компетенции, формирования механизмов мышления, характерных для способов деятельности, применяемых в математике и необходимых для успешного продолжения образования на III ступени общего среднего образования или на уровнях профессионально-технического, среднего специального образования;

2) в метапредметном направлении:

– развитие представлений о математике как форме описания и методе научного познания окружающего мира, создание условий для формирования опыта моделирования средствами математики;

– формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер деятельности человека;

3) в направлении личностного развития:

– развитие правильных представлений о характере отражения математикой явлений и процессов в природе и обществе, роли методов математики в научном познании окружающего мира и его закономерностей;

– развитие логического и критического мышления, культуры устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, способности к эмоциональному восприятию идей математики, рассуждениям, доказательствам, мысленному эксперименту;

– формирование умения самостоятельно учиться, контролировать результаты учебной деятельности;

– формирование качеств мышления, необходимых для социальной адаптации в современном обществе.

Отбор программного содержания проводился исходя из общепедагогических и частнометодических принципов: научности, системности, минимальной достаточности и необходимости, связи содержания математического образования с практической деятельностью [8].

Математические дисциплины играют существенную роль в образовании специалистов не только технического, но и экономического профиля.

Цель дисциплины «Высшая математика» — овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные экономические задачи.

Задачей преподавания высшей математики является формирование у студентов предметных компетенций в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

В результате изучения данной дисциплины студент должен научиться:

- 1) решать формальные и прикладные задачи матричной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, строить математические модели и решать задачи с экономическим содержанием;
- 2) применять вероятностные и статистические методы при решении задач прикладного характера, осуществлять сбор и обработку статистических данных, применять методы анализа полученных данных;
- 3) моделировать простейшие экономические ситуации, связанные с оптимизацией исследуемых процессов;
- 4) решать оптимизационные задачи методами математического программирования и с использованием пакетов прикладных программ на ПЭВМ [9].

Заключение. Проанализировав методики преподавания и содержания школьного курса математики в Беларуси и Китае, можно сделать некоторые выводы.

Белорусским школьникам, возможно, труднее будет приспособиться к способам и методам изложения учебного материала дисциплины «Высшая математика» в учреждениях высшего образования, так как белорусский школьник не приучен к быстрому самостоятельному решению поставленных перед ним задач. В университете у преподавателя зачастую просто нет возможности уделять время на разъяснение и объяснение материала каждому студенту лично в случае возникновения каких-либо проблем с усвоением программы. Китайский школьник привык к данному способу проведения занятий. Китайские школьники отличаются высокими результатами в изучении математики. Первые строчки рейтинга Program for International Student Assessment (PISA) занимают неизменно азиатские страны. Исследование проводится с 2000 г. с участием 15-летних школьников.

Ключ к успеху — в развитии самостоятельного критического мышления у обучаемых и в глубокой их мотивации при освоении математических знаний, что и характерно для Китая. Но механически копировать подходы китайских педагогов не целесообразно, стоит следовать определенным решениям в обучении математике, как в Китае.

Список цитируемых источников

1. Жаров, В. К. Об обучении математике в средней школе в Китае и в России / В. К. Жаров, Чжао Линь, Яо Фан // Науч. вестн. МГТУ ГА. — М., 2006. — С. 221—224.
2. Уразаева, Л. Ю. Особенности математического образования в Китае / Л. Ю. Уразаева, Н. Н. Дацун, И. А. Галимов // Приволж. науч. вестн. — Ижевск, 2015. — С. 59—64.
3. Lingqi Meng. A Confucian Approach to Teaching Algorithms in the Pre-Service Teacher's Program in the United States. Proceedings of the 13th Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education 2010.
4. Lanman School [Электронный ресурс]. — 2019. — Access mode: <https://lanmanschool.com/kitajskie-shkolniki/>. — Access date: 02.04.2019.
5. Giacardi Livia. Models in mathematics teaching in Italy (1850—1950), The second ESMA conference Cagliari, 2013 [Electronic resource]. — Access mode: <http://www.mathart.eu/Documents/pdfs/Cagliari2013/Models in mathematics teaching in Italy-en-rev.pdf>. — Access date: 02.04.2019.
6. Bruter, C. P. Suggestions for making the study of Mathematics more attractive. European Society for Mathematics and the Arts [Electronic resource] / C. P. Bruter. — Access mode: <http://www.mathart.eu/Documents/pdfs/Suggestionsen.pdf>. — Access date: 02.04.2019.
7. Lim Nai Tian. Mathematical education in Singapore [Electronic resource] / Lim Nai Tian. — Access mode: [http://sms.math.nus.edu.sg/smsmedley/Vol-05-2/Mathematical education in Singapore \(Lim Nai Tian\).pdf](http://sms.math.nus.edu.sg/smsmedley/Vol-05-2/Mathematical education in Singapore (Lim Nai Tian).pdf). — Access date: 02.04.2019.
8. Национальный образовательный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adu.by/ru/>. — Дата доступа: 30.04.2019.
9. Белорусский государственный аграрный технический университет [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bsatu.by/ru>. — Дата доступа: 30.04.2019.

УДК 372.851

Т. Я. Кравчук

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 1 г. Пинска», Пинск

ФОРМИРОВАНИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Введение. Математика всегда была неотъемлемой и существенной составной частью человеческой культуры, она является ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса и важной компонентой развития личности. Очень часто под основной целью математического образования подразумевают подготовку к будущей профессии, к поступлению в учреждение высшего образования. Но не менее важно — воспитать в человеке способность понимать смысл поставленной перед ним задачи, умение правильно, логично рассуждать, усвоить навыки алгоритмического мышления. Каждому необходимо научиться анализировать, отличать гипотезу от факта, критиковать, схематизировать, отчетливо выражать свои мысли, с другой стороны, развить воображение и интуицию (пространственное представ-

ление, способность предвидеть результат и предугадать путь решения). Иначе говоря, математика нужна для интеллектуального развития личности.

Наиболее широкое распространение в нашей педагогической практике при обучении учащихся математике получило использование проблемных ситуаций, задач исследовательского характера, проведение математических экспериментов и математических практикумов, лабораторных и лабораторно-графических работ, применение схематизации и моделирования при решении задач.

Основная часть. Проблемные ситуации на уроках математики.

Создание проблемной ситуации — это лишь начало проблемного обучения. Далее учащиеся сами (естественно, под контролем педагога) должны пройти ряд этапов:

- проанализировать ситуацию;
- точно сформулировать учебно-познавательную проблему;
- грамотно выдвинуть гипотезу;
- проверить, хватит ли ему знаний для решения проблемы (на этом этапе учителю надо быть особенно осторожным: чтобы учащийся, попав в положение невозможности разрешения вопроса, не отчаялся, надо вовремя прийти к нему на помощь).

Следующий шаг — доказательство гипотезы на основе полученных знаний.

Когда результат получен и учащийся гордится своими достижениями, учитель может считать свою работу выполненной. Ведь обучающийся почувствовал прелесть открытия, а значит, познакомился с живой математикой.

Пример учебных проблем. Можно ли применить формулу площади трапеции к вычислению площади параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата?

Задачи исследовательского характера. При исследовании научной проблемы важен не только результат, «ответ» к данной задаче, но и изобретённый по ходу решения метод, которым иногда удаётся решить много других задач. При обучении в школе последовательность, как правило, обратная: ученику излагают в готовом виде теорию, из неё выводят методы решения, а потом предлагают решить ряд задач для овладения методом усвоения теории.

Если учащийся не освоил ни одной темы способом «от задач», нельзя сказать, что он понимает, как устроена математика. Конечно, обучение «от задач» гораздо более индивидуально, чем обучение «от теории». Поэтому на учебных занятиях могут быть введены только некоторые элементы такого обучения. Работа над исследовательской задачей, — не украшение, а существенная компонента математического образования.

Важной задачей обучения является научить решать задачи, возникающие по ходу практической деятельности человека. Любая практическая задача, которая решается средствами той или иной науки — прикладная. Центральное место среди них занимают прикладные задачи математики.

Пример. Имеет ли решение уравнение $(x + 6) + (x + 9) + (x + 12) + (x + 15) + (x + 18) + (x + 21) + (x + 24) = 182$?

Решение. Слагаемые в скобках — члены арифметической прогрессии с разностью, равной 3. Тогда, используя формулу суммы n первых членов арифметической прогрессии, получим $((x + 6) + (x + 24)) \cdot 7 : 2 = 182$.

Отсюда $x = 11$.

Ответ: 11.

Экспериментальная математика (математические эксперименты). Слова «эксперимент» и «математика», поставленные рядом, могут вызвать недоумение.

Учитель, задав вопрос, делает паузу и даёт детям подумать. Это же можно делать в больших масштабах. Как правило, теоретический материал также является ответом на некоторый обобщённый вопрос: облегчает решение задач, упорядочивает примеры, создавая стройную картину... Полезно в той или иной форме задать этот вопрос и дать возможность учащимся его осознать.

Пример. Перед введением числа π измеряем длины и радиусы нескольких окружностей и посчитаем отношения. Прежде чем выводить формулу для корней квадратного уравнения, решаем уравнения выделением полного квадрата.

Задача учителя — предлагать достойные темы, показывать методы исследования, побуждать к теоретическому обоснованию гипотез, выдержавших экспериментальные проверки. Не стоит сужать эксперимент до простой демонстрации уже открытых фактов. С другой стороны, не стоит злоупотреблять экспериментами в области, которую учащиеся ещё не способны осмыслить теоретически.

Таким образом, занимаясь математическим экспериментом, каждый учащийся оказывается активным участником исследования.

Математический практикум. Особое место в организации образовательного процесса занимают практикумы по математике. При этом, говоря о математических практикумах, речь идёт не столько о вопросах постановки математического образования, но просто о чертежах, расчётах, графиках, схемах, построении моделей, составлении таблиц, решении задач и т. д. Кроме того, здесь преследуются и более серьёзные цели: привить вкус к конкретной, реальной математике, проиллюстрировать наиболее тонкие разделы курса, показать силу только что освоенных методов при решении практических задач. Задания практикума состоят из одной или нескольких ступеней: от очень конкретной до исследовательской. Начальная часть обязательна для всех учащихся, исследование — только для желающих; задания

содержат также темы творческого характера для проведения самостоятельных исследований. Все задания практикума строго индивидуализированы и сдаются учащимися индивидуально. Тематика заданий математического практикума очень разнообразна.

Лабораторные и лабораторно-графические работы. Одной из форм обучения математике, способствующей развитию графических и вычислительных умений и навыков, являются лабораторно-графические работы. Учебной программой проведение таких работ не предусмотрено, поэтому внимания лабораторно-графическим работам уделяется мало. Однако не стоит недооценивать работы такого вида. Они позволяют полнее и сознательнее уяснить математические зависимости между величинами, ознакомиться с измерительными инструментами и их применением на практике, научиться измерять и вычислять с определённой степенью точности.

Характерными особенностями лабораторно-графических работ являются: построение графиков и их применение; использование чертёжных, измерительных и вычислительных инструментов, приборов, шкал; вычислительная обработка результатов измерений; сравнение результатов измерений и вычислений; применение таблиц и справочной литературы.

Кроме того, лабораторно-графические работы вносят разнообразие в уроки математики, повышают активность и самостоятельность учащихся на уроке, способствуют развитию любознательности, смекалки, чувства ответственности. Аккуратно выполненная работа способствует развитию чувства красоты, удовлетворённости от проделанной работы.

Пример лабораторно-графической работы. Тема: Сумма углов треугольника.

Цель работы: сформулировать гипотезу о сумме углов треугольника.

Указание к работе:

1. Постройте три треугольника.
2. Измерьте градусные меры углов этих треугольников.
3. Результаты измерений занесите в таблицу.
4. Найдите сумму внутренних углов каждого треугольника.
5. Сформулируйте гипотезу.

Схематизация и моделирование при решении задач. Одна из трудностей, поджидающих учащегося, заключается в необходимости представить условие задачи в знаково-символической форме, чтобы она оказалась предельно понятной.

При решении задач краткие записи условия в виде таблиц, рисунков, графиков, диаграмм служат схематизации материала, причём знаково-символические средства выполняют ориентировочную роль, поскольку дают возможность одновременно видеть все связи между данными.

Лучшему и быстрому осознанию сути явления, зафиксированного в схеме, помогает применяемая схема, которая должна быть разумно сокращённой и упрощённой по сравнению с реальным явлением и в то же время наиболее естественной для каждой задачи.

Принятое в методике обучения математике схематическое представление текста задачи в целях выявления и фиксации существенных особенностей и отношений есть не что иное, как один из видов моделирования. В качестве моделей — заместителей объектов — выступают предметные и знаковые средства (схемы, чертежи, формулы).

Заключение. Умение строить учебные модели и работать с ними является одним из важных компонентов общего приёма решения задач. Визуализация с помощью модели словесно заданного текста позволяет перевести сюжетный текст на математический язык и увидеть структуру математических отношений, скрытую в тексте. Использование одних и тех же знаково-символических средств при построении модели для математических задач с разными сюжетами и разных типов способствует формированию обобщённого способа анализа задачи, выделению составляющих её компонентов и нахождению путей решения.

Математика даёт широкое поле для исследования. Изучая математику, учащиеся кратко повторяют путь человечества, который оно прошло, добывая математические знания.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Введение. Проблема образованности иностранных абитуриентов сегодня является очень актуальной. С каждым годом их количество в Республике Беларусь значительно увеличивается. Так, на начало 2010/2011 учебного года в университетах нашей республики обучалось 9 357 иностранных студентов, а на начало 2018/2019 учебного года их количество увеличилось до 15 506. В это число входят иностранные граждане из Туркменистана, России, Китая, Украины, Шри-Ланки и других стран мира. Больше всего иностранцев обучается в Республике Беларусь из Туркменистана — около половины от общего числа иностранных студентов, в 2018/2019 учебном году их количество составило 7 749 человек [1]. Поэтому вопросы образованности и обучения иностранных студентов из Туркменистана особенно актуальны.

Основная часть. Опыт работы с иностранными студентами показывает, что их успеваемость по высшей математике ниже успеваемости белорусских студентов. Чтобы повысить успеваемость иностранных студентов, нужно выяснить причины и найти пути их решения.

Анализируя программы школьного курса математики Туркменистана и Беларуси можно сделать заключение о том, что ученики туркменских школ охватывают более широкий спектр тем, которые включают в себя производные и их применение, векторы в пространстве, первообразная и интеграл, комплексные числа, элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики. На изучение этих тем отводится достаточно большое количество часов (133 часа) в 9, 10 и 11 классах. В белорусских же школах данные темы не рассматриваются. По этой причине изучать высшую математику в учреждениях высшего образования Республики Беларусь иностранным студентам значительно проще, чем другим студентам. Однако знания, полученные туркменскими студентами в школе, не повышают уровень их успеваемости в университете.

На это есть много влияющих факторов, один из которых — менталитет. Студенты-туркмены приветливы и доброжелательны, но спокойно относятся к плохим оценкам, слабо реагируют на замечания по вопросам посещаемости или невыполнения учебного плана. Большинство уверено, что поступает правильно, что «всё будет хорошо». Истоки такого оптимизма, видимо, кроются в уверенности, что Аллах создал избранный народ, исключительный и великий. А значит, все проблемы будут решены [2]. У студентов из Туркменистана нет мотивации к получению более высоких оценок.

Все туркменские студенты в той или иной мере знают разговорный русский язык. Однако их словарный запас достаточно скуден, а математической терминологией на русском языке они вовсе не владеют. Ранее эту проблему решало обучение иностранных студентов на факультете довузовской подготовки, где они изучали математику на русском языке. Сегодня обучение на подготовительном отделении иностранных студентов не обязательно. Это одна из главных причин, затрудняющих изучение высшей математики. Знание математической терминологии на русском языке значительно упростит иностранному студенту процесс овладения учебной программой по дисциплине.

Студенты-туркмены боятся ответить неверно, не знают, как выразить свои мысли на русском языке, тем самым становятся пассивными на занятиях. А пассивность делает его скучным, неинтересным.

Слабое владение письмом на русском языке, в свою очередь, не даёт возможности фиксировать предлагаемый материал во время лекций и практических занятий в конспект, а затем использовать его для подготовки к последующим занятиям и контролю.

Также одной из проблем, возникающих при изучении высшей математики, являются различия в языке математической символики. Многие обозначения в математике достаточно разнятся, что затрудняет понимание формул и решение задач во время занятий.

Туркменские абитуриенты имеют недостаточно высокий уровень школьных знаний, а указанные выше причины снижают их мотивацию и желание к обучению. Непонимание одной темы влечёт за собой непонимание следующей за ней темы. Организованные консультации для иностранных студентов малоэффективны, так как на них приходят немногие студенты, не считая их обязательными. Иностранные студенты, знающие в совершенстве русский язык, крайне редко имеют проблемы при усвоении программы по высшей математике.

Одним из возможных путей решения указанных причин возникновения сложностей при усвоении программы по высшей математике является обязательное обучение на факультете довузовской подготовки и изучение школьного курса математики, русского языка. Даже минимальный срок (3 месяца) подготовительного обучения хотя бы частично разрешит вышеуказанные проблемы. А увеличение учебной

нагрузки для иностранных студентов по дисциплинам государственного компонента на час в неделю, посещение которых обязательно, значительно повысит их успеваемость.

Заключение. При обучении туркменских студентов высшей математике возникает множество проблем: низкий уровень знаний русского языка, знания математической терминологии на русском языке, несовпадение в математической символике, низкий уровень знаний школьной программы, что влечёт за собой сложности иностранных студентов в усвоении материала и, как следствие, их не достаточно высокую успеваемость. Но указанные проблемы могут быть разрешены в результате организации и установления обязательного подготовительного этапа и увеличения учебной нагрузки иностранных студентов по дисциплинам государственного компонента путём изменения учебных планов для иностранных студентов.

Список цитируемых источников

1. Количество студентов в вузах Беларуси сократилось в 1,6 раза за последние 8 лет [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adukar.by/news/kolichestvo-studentov-v-vuzah-belarusi-sokratilos>. — Дата доступа: 30.04.2019.
2. Учёт особенностей туркменской культуры и языка обучения РКИ студентов из Туркменистана [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/1505/Makeeva.pdf?sequence=1>. — Дата доступа: 21.04.2019.

УДК 519-7

Ю. Ф. Мирошникова, М. И. Козел, А. В. Михеев

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА В ЭКОНОМИКЕ И ФИЗИКЕ

Введение. Математический анализ — один из самых больших и важных разделов высшей математики. А такое понятие, как «определённый интеграл», является одним из основных понятий этого раздела. Определённый интеграл — это мощное средство исследования в математике. С его помощью в математике вычисляют длины дуг кривой, площади плоских фигур и поверхностей вращения, объёмы тел вращения. Но этим практическое применение определённого интеграла не исчерпано. Он имеет широкое применение в физике и экономике.

Основная часть. Интегральное исчисление даёт возможность моделировать и исследовать процессы, происходящие в экономике. Определённый интеграл используют для нахождения экономических функций по известным предельным величинам, определения потребительского излишка, объема выпуска продукции, экономической эффективности капитальных вложений, среднего времени изготовления изделия, для прогнозирования материальных затрат и др.

В микроэкономике довольно часто, интегрируя заданные предельных величины находят экономические функции. Например, при заданной функции предельных издержек, т. е. издержек на производство дополнительной выпускаемой единицы продукции, интегрируем и получаем функцию издержек. А вычислив определённый интеграл от функции предельных издержек в промежутке от 0 до n , получаем издержки в случае производства n единиц товара.

Если мы имеем функцию $z = f(t)$, которая показывает изменение производительности некоторого производства с течением времени, то проинтегрировав её на промежутке $[0, T]$, получим объём продукции, произведённой за время T . Интегрируя производственную функцию Кобба—Дугласа $q(t) = (at + B)e^{nt}$, получаем объём продукции за время t $Q = \int_0^t (at + B)e^{nt} dt$.

Определённый интеграл позволяет вычислить среднее время, затраченное на изготовление одного изделия в период их освоения от x_1 до x_2 , при заданной функции изменения затрат времени t на их изготовление $t = t(x)$: $t_{\text{ср}} = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} t(x) dx$.

При определения экономической эффективности капиталовложений с помощью интегрирования получают дисконтированный доход. $K = \int_0^T f(t)e^{-pt} dt$, если поступающий ежегодно доход описывается функцией $f(t)$ при удельной норме процента p в промежуток времени $[0, T]$.

Такие показатели, как спрос и предложения, также можно исследовать с помощью определённого интеграла. Рассматривая кривые спроса и предложения, заданные, соответственно, функциями $p = f(Q)$

и $p = \varphi(Q)$, интегрируя их, получаем общие затраты потребителей за товар в количестве Q_0 $\int_0^{Q_0} f(Q)dQ$ и общий доход потребителя $\int_0^{Q_0} \varphi(Q)dQ$.

В физике довольно часто, интегрируя заданные предельных величин, находят физические функции.

Если мы имеем функцию кривой $z = p(s)$, расстояние y от оси O_x , расстояние x от оси O_y и длину кривой L . Интегрируя данную функцию по дуге s , получим статический момент кривой $M_{Ox} = \int_0^s yp(s)ds$, $M_{Oy} = \int_0^s xp(s)ds$ и центр тяжести кривой $y_c = \frac{\int_0^s yp(s)ds}{L}$, $x_c = \frac{\int_0^s xds}{L}$.

Рассмотрим плоскую фигуру, ограниченную сверху кривой, которая задана уравнением $y = f(x)$, a и b — координаты на оси O_x этой плоской фигуры. Выберем произвольный элемент фигуры в виде бесконечно узкой вертикальной полоски dx . Имея расстояние от оси O_x , равное $\frac{1}{2}y$, расстояние от оси O_y , равное $x + \frac{1}{2}dx$, и площадь фигуры S , с помощью определённого интеграла можем получить формулы статического момента плоской фигуры $M_{Ox} = \frac{1}{2} \int_a^b y^2 dx$, $M_{Oy} = \int_a^b xy dx$ и центр тяжести плоской фигуры $y_c = \frac{1}{2S} \int_a^b y^2 dx$, $x_c = \frac{1}{S} \int_a^b xy dx$.

Механическую работу точки по некоторой кривой можно найти с помощью определённого интеграла, зная силу F , начальное положение точки $s = s_0$, конечное положение $s = S$ и угол между силой и перемещением $\cos(F, s)$, по формуле $A = \int_{s_0}^S F \cos(F, s) ds$.

С помощью определённого интеграла можно найти давление жидкости на вертикальную пластинку. В жидкость погружена вертикальная пластина, ограниченная линиями $x = a$, $x = b$, $y_1 = f_1(x)$, $y_2 = f_2(x)$. Зная γ — плотность жидкости, g — ускорение свободного падения, найдём по формуле $P = g\gamma \int_a^b (y_2 - y_1)x dx$.

Заключение. Использование определённого интеграла облегчает вычисления, делает их более точными. Многие показатели в экономике можно также выразить через определённый интеграл. Он широко используется в финансовой сфере, в предпринимательстве, в банковском деле и других областях экономики.

А. Л. Полох, Г. В. Качкар

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Введение. Микроконтроллером (далее — МК) называют однокристалльный компьютер с интегрированным на одной микросхеме минимальным набором внешних устройств ввода-вывода. Современные МК уступают персональным компьютерам по параметрам быстродействия и объёму доступной памяти, но превосходят их по ряду других параметров функциональности. Они имеют размеры порядка 1 см, стоимость от 1 до 10 р., энергопотребление на уровне единиц мА или даже мкА и несколько десятков программируемых сигнальных каналов, которые могут использоваться для связи с внешними устройствами и управления ими. Существует несколько разных семейств МК, которые значительно различаются по основным параметрам и предназначены для решения разных классов задач.

Наиболее мощные и производительные МК по своим параметрам приближаются к процессорам персональных компьютеров и используются в различных мобильных устройствах и системах связи. В то же время существуют сверхэкономичные МК (микрочипы) с собственным потреблением менее 1 мкА, которые могут несколько десятилетий работать от одной «пуговичной» батарейки или даже от энергии принимаемых антенной радиоволн и других внешних воздействий.

Мы считаем, что для учебных целей на начальном этапе наилучшим образом подходят 8-разрядные МК Atmel AVR семейства ATmega. Они относительно простые по устройству и системе команд, очень надёжные и нетребовательные к условиям работы, имеют достаточно большой набор внешних сигнальных каналов (портов), производительность от 16 до 50 миллионов арифметических операций в секунду, встроенную память программ от 8 до 256 кБ, оперативную память (SRAM) от 1 до 64 кБ, что позволяет

использовать их практически для всех целей управления и автоматике, например для управления мобильными роботами, системами электроприводов, различными автономными устройствами, системами визуальной сигнализации и связи.

Объём памяти программ, как правило, достаточен для написания сложных вычислительных программ, даже на языках высокого уровня. Главным ограничением для использования МК является объём оперативной памяти, что, как правило, не позволяет использовать их для вывода либо анализа изображений в реальном времени. Для полноценного использования в системах технического зрения либо передачи и воспроизведения видеосигнала нужны более мощные МК и сигнальные процессоры с производительностью на уровне сотен MIPS и объёмом оперативной памяти не менее 1 МБ. Тем не менее известны отдельные примеры использования старших моделей семейства ATmega для захвата и конвертации видеоизображений с небольшим разрешением, но обычно для этих целей рациональнее использовать более мощные вычислительные устройства.

Основная часть. В 2018/2019 учебном году силами кружка электротехники и электроники инженерного факультета БарГУ был реализован проект создания виртуального вращающегося дисплея на базе МК AVR ATmega16. Устройство представляет собой вращающуюся линейку с несколькими десятками светодиодов, при быстром вращении и переменном зажигании которых формируется воспринимаемое глазом изображение в пределах виртуального светового дисплея в виде светящегося диска.

Для восприятия человеком изображения как непрерывного требуется частота вращения линейки светодиодов 15—20 оборотов в секунду, частота изменения яркости каждого светодиода не менее 10 кГц, что позволяет получить изображение с разрешением менее 1 градуса по окружности диска (2-3 мм при имеющихся размерах светодиодов).

В первоначальном варианте проекта предполагалось, что число светодиодов будет более 100, управление ими будет осуществляться через 8- либо 16-разрядные сдвиговые регистры, подключённые к сигнальным выводам одного из портов МК. Благодаря использованию сдвиговых регистров, можно индивидуально управлять намного большим количеством светодиодов, чем число выводов МК (до 256). Однако в первом варианте установки была использована более простая схема управления, с прямой передачей сигналов от портов МК на светодиоды, что даёт возможность использовать до 32 светодиодов с током 10—12 мА на каждый канал (до 20 мА, если одновременно горят не более половины светодиодов, так как максимальный ток через МК ограничен).

На имеющейся установке можно вывести любое растровое битовое изображение при условии, что его объём позволит разместить его в свободной области памяти программ (до 14 кБ, или ~100 000 пикселей). Можно также программно выводить векторную и процедурную графику, а при использовании более сложного алгоритма — полутоновые изображения с глубиной цвета 3-4 бита. Практические возможности установки определяются используемыми программными алгоритмами, ограничены только пределами фантазии программиста и объёмом флеш-памяти.

Представим виртуальный светодиодный дисплей (рисунок 1).



Рисунок 1 — Виртуальный светодиодный дисплей ВД-32-01

Для программирования МК на начальном этапе предполагается использовать язык Ассемблера, которого достаточно для отладки работоспособности системы и вывода простых статических изображений.

В дальнейшем для создания более сложных изображений и анимации возможно использование языков высокого уровня, таких как С, С++, Бейсик, Форт и др.

На данном этапе реализована программа, позволяющая выводить статическую надпись из 20 символов по окружности дисплея и одновременно воспроизводить произвольную процедурную анимацию или растровое изображение в центральной области либо на всём поле дисплея. Реализована функция прозрачного наложения изображений при их пересечении в пределах одной области.

Для обеспечения этих алгоритмов оказалось достаточно небольшой программы на Ассемблере объёмом около 250 команд. Длительность программного цикла составляет 300 машинных циклов, что позволяет изменять яркость свечения каждого светодиода с частотой в десятки килогерц. Объём используемой памяти программ МК составил 5 % (от имеющихся 16 кБ) для хранения кода программы и 15 % — для хранения изображений, что позволяет продолжать развитие данной системы на имеющемся МК. Оперативная память МК составляет 1 кБ, но она ни разу не была использована в имеющихся программах благодаря тому, что МК ATmega имеют большой регистровый файл из 32 восьмиразрядных регистров общего назначения, которых достаточно для хранения изменяемых данных в небольших программах, что позволяет ускорить обработку часто используемых данных.

Производительность МК ATmega16 достаточна для обеспечения работы данного прототипа. Практически для вывода текста в одну строку оказалось достаточно тактовой частоты МК, равной всего лишь 1 МГц, что позволяет в дальнейшем при необходимости повысить производительность более чем в 10 раз, и при данных размерах дисплея будет достаточно для реализации любых алгоритмов вывода изображений и даже анимации. В ходе дальнейшего развития проекта возможно создание более сложных устройств, в том числе цветных и даже сенсорных дисплеев, однако при размерах изображения более чем 200×200 точек потребуется использование более мощных МК.

Трудности при разработке данного проекта в основном касались механики. Наиболее сложным оказалось синхронизировать частоту работы МК и двигателя, так как они не имеют внешней регулировки в процессе работы, при этом частота двигателя при его нагреве снижается.

Заключение. Наша разработка даёт возможность студентам применить свои навыки программирования для управления реальным техническим устройством и получить опыт практической проверки работоспособности своих алгоритмов и их интерактивной отладки на реальном работающем физическом устройстве. Прямая визуализация результата работы программы помогает быстро оценить её правильность и найти ошибки, не оставляя возможности для альтернативной словесной аргументации, а критическая ограниченность вычислительных ресурсов вынуждает искать более качественные решения.

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ЮРИСТАМИ-ЛИЦЕНЗИАТАМИ И РАБОТНИКАМИ ЮРИДИЧЕСКИХ ФИРМ ПО ДЕЛАМ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ В ГРАЖДАНСКОМ И ХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОЦЕССАХ

Введение. Подчеркивая важность института представительства, стоит отметить, что право на юридическую помощь закреплено в ст. 62 Конституции Республики Беларусь. Кроме того, право на юридическую помощь является принципом гражданского, а также хозяйственного процессов (ст. 14 Гражданского процессуального кодекса Республики Беларусь (ГПК), ст. 22 Хозяйственного процессуального кодекса Республики Беларусь (ХПК)), что говорит о значимости и необходимости представительства при осуществлении правосудия. Вместе с тем применение института представительства в практической деятельности имеет некоторые проблемные аспекты. В нашей работе мы остановимся на проблемах, связанных с участием в гражданском и хозяйственном процессах юристов-лицензиатов и работников юридических фирм.

Основная часть. Для определения объема полномочий представителя и порядка их удостоверения необходимо в первую очередь определить, к какому виду представительства по основаниям возникновения относится конкретный случай.

Представительство юридического лица может осуществляться работником юридического лица, адвокатом, патентным поверенным, а также процессуальным соучастником. Отношения между представителем и представляемым регулируются в этом случае трудовым договором (контрактом) и трудовым законодательством либо же договором поручения. Отношения представителя с судом во всех случаях регулируются специальными нормами процессуального законодательства о представительстве.

Чаще всего на практике договорное представительство юридических лиц в гражданском процессе осуществляется адвокатами, а также их работниками (юрисконсультами, инспекторами отдела кадров и др.). В тех случаях, когда предприятие не имеет юрисконсульта, выступление в суде может быть поручено любому сотруднику по разовому поручению или адвокату.

Представительство в судах юристами-лицензиатами и работниками юридических фирм следует относить к добровольному договорному представительству.

Анализ ст. 72 ГПК, ст. 76 ХПК, п. 342 Указа Президента Республики Беларусь от 1 сентября 2010 г. № 450 «О лицензировании отдельных видов деятельности» (Указ), а также п. 28 приложения 1 к данному Указу позволяет прийти к выводу, что юристы-лицензиаты и работники юридических фирм имеют право представлять в суде интересы иных юридических лиц только в случае их трудоустройства в штат представляемых организаций.

В таком виде правовое регулирование существовало не всегда: до 2003 г. перечень лиц, которые могли осуществлять представительство в гражданском процессе, был открыт. Причины изменения законодательства, как отмечает В. П. Скобелев, кроются в существовании «теневое» рынка юридических услуг, в частности, случаев систематического оказания на возмездных началах правовой помощи в качестве представителей лицами, не имевшими лицензий на право занятия адвокатской деятельностью и оказания юридических услуг» [1, с. 194].

В соответствии с законодательством, работник юридического лица, с которым заключен трудовой договор, имеет право быть представителем по делам этого юридического лица в гражданских, а также экономических судах. Для удостоверения полномочий в соответствии с законодательством необходимо иметь: надлежащим образом оформленную доверенность; документ, подтверждающий личность.

Полагаем, что данные документы не являются достаточными для подтверждения наличия у юриста-лицензиата или работника юридической фирмы всех правовых оснований для осуществления представительства интересов клиента в гражданском или хозяйственном процессах. Так, доверенностью подтверждается факт делегирования полномочий, установленных в доверенности данному лицу. В то же время доверенность не подтверждает наличие трудовых отношений с представляемым.

Отметим, что п. 17 постановления Пленума Верховного Суда Республики Беларусь от 8 июня 2001 г. № 7 «О применении норм ГПК при рассмотрении дел в суде первой инстанции» предусматривает, что при установлении личности участников гражданского судопроизводства (в том числе и представителей) надлежит выяснить их фамилию, имя, отчество, год рождения, место работы и жительства.

По нашему мнению, данный факт состояния в трудовых отношениях должен быть подтвержден, так как по действующему законодательству входит в основание возникновения представительства.

Существуют различные доказательства наличия трудовых отношений: 1) трудовой договор; 2) приказ о приеме на работу; 3) копия либо выписка из трудовой книжки.

Таким образом, в рамках действующего правового регулирования представляется правильным в каждом случае представительства работником юридического лица по делам данного юридического лица в качестве доказательства полномочий представителя требовать представления доверенности, оформленной надлежащим образом, а также один из документов, указанных выше. Полагаем, предпочтение должно отдаваться выписке из трудовой книжки (в случае, если работник устроен по основному месту работы) либо трудовому договору (в случае, если работник устроен по совместительству).

В то же время наш опыт, а также опыт коллег показывает, что суды зачастую не требуют подтверждения наличия трудовых отношений юриста-лицензиата или работника юридической фирмы с представляемым юридическим лицом. Доказательства наличия трудовых отношений затребуются, как правило, по инициативе второй стороны в случаях, если такая сторона представлена профессиональным представителем (адвокатом).

При допуске судом в процесс юриста-лицензиата или работника юридической фирмы исключительно на основании доверенности возникает вопрос о легитимности осуществления процессуального представительства данным лицом (особенно, если трудовые отношения в действительности отсутствуют). При представлении только доверенности у суда отсутствует возможность надлежащим образом удостовериться в «связи» представителя с представляемым юридическим лицом.

Заключение. Таким образом, есть основания полагать, что судом может быть вынесено решение с нарушением норм процессуального права и, как следствие, незаконное решение.

Существование такой ситуации заставляет думать о путях выхода из нее. Первый — наиболее явный — неукоснительное требование судами доказательств подтверждения трудовых отношений юриста-лицензиата или работника юридической фирмы с представляемым юридическим лицом.

В то же время очевидно, что трудовые отношения с представляемым в большинстве случаев представителем юристами-лицензиатами и работниками юридических фирм носят фиктивный характер, что подвигает искать выход, связанный с изменением действующего законодательства.

При оценке перспектив изменения законодательного регулирования необходимо принимать во внимание решения Конституционного Суда Республики Беларусь от 2 июля 1999 г. № Р-85/99 «О некоторых вопросах представительства в суде по гражданским делам» и от 5 октября 2000 г. № Р-103/2000 «О практике применения решений Конституционного Суда Республики Беларусь от 2 июля 1999 г. «О некоторых вопросах обеспечения гражданам конституционного права на получение юридической помощи в уголовном процессе», от 4 июля 2000 г. «О некоторых вопросах, связанных с оказанием юридической помощи осужденным» в части реализации положений статьи 62 Конституции». Отметим, что в тексте данных документов речь идет именно о повышенных гарантиях прав граждан при представлении их интересов в судах, что, в свою очередь, не является препятствием для изменения законодательства в части представительства юридических лиц. Соответственно, для возможности осуществления представительства юристами-лицензиатами и работниками юридических фирм интересов юридических лиц в экономических судах достаточно дополнения п. 342 Указа указанием на осуществление представительства по делам юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в судах, а в судах, рассматривающих гражданские дела, также корректировка ст. 72 ГПК.

Список цитируемых источников

1. Скобелев, В. П. Некоторые вопросы представительства в суде по гражданским делам / В. П. Скобелев // Право и демократия. — Минск : БГУ, 2007. — Вып. 18. — С. 190—204.

ПРАВОНАРУШЕНИЯ, СОЗДАЮЩИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ КОРРУПЦИИ

Введение. Совершение правонарушений, создающих условия для коррупции, влечет за собой ответственность в соответствии с законодательными актами.

Коррупция считается важной общественно-политической проблемой, снижающей темпы экономического роста. Преступления, совершаемые должностными лицами, особенно с коррупционной направленностью, причиняют существенный вред авторитету государственной власти, препятствуют нормальному функционированию органов государственной власти и управления, а также аппарата управления иных органов и организаций независимо от форм собственности, подрывают доверие граждан к властным структурам.

В Республике Беларусь сформирована принципиальная позиция государства по противодействию коррупции и ее преступным проявлениям.

Согласно ст. 1 Закона Республики Беларусь «О борьбе с коррупцией» коррупция — умышленное использование государственным должностным или приравненным к нему лицом либо иностранным должностным лицом своего служебного положения и связанных с ним возможностей в целях противоправного получения имущества или другой выгоды в виде работы, услуги, покровительства, обещания преимущества для себя или для третьих лиц, а равно подкуп государственного должностного или приравненного к нему лица либо иностранного должностного лица путем предоставления им имущества или другой выгоды в виде работы, услуги, покровительства, обещания преимущества для них или для третьих лиц с тем, чтобы это государственное должностное или приравненное к нему лицо либо иностранное должностное лицо совершили действия или воздержались от их совершения при исполнении своих служебных (трудовых) обязанностей, а также совершение указанных действий от имени или в интересах юридического лица, в том числе иностранного [1, с. 305].

В соответствии со ст. 16 Закона Республики Беларусь «О борьбе с коррупцией» государственное должностное лицо, лицо, претендующее на занятие должности государственного должностного лица, в целях недопущения действий, которые могут привести к использованию ими своего служебного положения и связанных с ним возможностей и основанного на нем авторитета в личных, групповых и иных внеслужебных интересах, дают обязательство по соблюдению ограничений, установленных ст. 17—20 вышеназванного закона, и ставятся в известность о правовых последствиях неисполнения такого обязательства [1, с. 306].

Преступления, совершаемые должностными лицами, особенно с коррупционной направленностью, причиняют существенный вред авторитету государственной власти, препятствуют нормальному функционированию органов государственной власти и управления, а также аппарата управления иных органов и организаций независимо от форм собственности, подрывают доверие граждан к властным структурам.

Правонарушениями, создающими условия для коррупции, являются:

1) вмешательство государственного должностного лица с использованием своих служебных полномочий в деятельность других государственных органов и иных организаций, если это не входит в круг его полномочий и не основано на законодательном акте;

2) оказание государственным должностным лицом при подготовке и принятии решений неправомерного предпочтения интересам физических или юридических лиц либо предоставление им необоснованных льгот и привилегий или оказание содействия в их предоставлении [1, с. 308];

3) использование государственным должностным или приравненным к нему лицом служебного положения при решении вопросов, затрагивающих его личные, групповые и иные внеслужебные интересы, если это не связано со служебной (трудовой) деятельностью;

4) участие государственного должностного лица в качестве представителя третьих лиц в делах государственного органа, иной организации, служащим (работником) которого (которой) он является, либо подчиненного (подчиненной) и (или) подконтрольного (подконтрольной) ему (ей) государственного органа, иной организации;

5) использование государственным должностным или приравненным к нему лицом во внеслужебных интересах информации, распространение и (или) предоставление которой ограничено, полученной при исполнении им служебных (трудовых) обязанностей [1, с. 309];

6) отказ государственного должностного или приравненного к нему лица в предоставлении информации физическим или юридическим лицам, предоставление которой этим лицам предусмотрено актами законодательства, умышленное несвоевременное ее предоставление или предоставление неполной либо недостоверной информации;

7) требование государственным должностным или приравненным к нему лицом от физических или юридических лиц информации, в том числе документов, предоставление которой не предусмотрено актами законодательства;

8) нарушение государственным должностным лицом в личных, групповых и иных внеслужебных интересах установленного законодательными актами порядка рассмотрения обращений граждан, в том числе индивидуальных предпринимателей, и юридических лиц и принятия решений по вопросам, входящим в его компетенцию;

9) создание государственным должностным или приравненным к нему лицом препятствий физическим или юридическим лицам в реализации их прав и законных интересов [1, с. 310];

10) делегирование государственным должностным лицом полномочий на государственное регулирование предпринимательской деятельности либо на контроль за ней лицу, осуществляющему такую деятельность, если это не предусмотрено законодательными актами;

11) нарушение государственным должностным или приравненным к нему лицом установленного актами законодательства порядка проведения конкурсов, аукционов, процедур закупок;

12) требование государственным должностным или приравненным к нему лицом предоставления безвозмездной (спонсорской) помощи, а равно нарушение государственным должностным или приравненным к нему лицом порядка ее предоставления, получения и использования, установленного актами законодательства [1, с. 311].

До сих пор спорным является вопрос о признании или непризнании должностными лицами врачей и педагогов. Безусловно, основная функция врача — оказание медицинской помощи, а педагогов — обучение и воспитание. На первый взгляд, они никоим образом не связаны с выполнением организационно-распорядительных или административно-хозяйственных обязанностей, а также не связаны с совершением юридически значимых действий. Тем не менее среди работников лечебных и образовательных учреждений есть те, кто в силу исполнения своих основных служебных обязанностей все-таки подпадает под определение должностного лица [2, с. 11].

Учреждения образования, получатели безвозмездной (спонсорской) помощи, являясь юридическими лицами, обязаны вести учет всех операций по ее использованию, а также представлять государственную статистическую отчетность об оказанной безвозмездной (спонсорской) помощи [2, с. 12].

Коррупционные риски в сфере образования возможны: 1) при формировании материально-технической базы учреждения образования; 2) на этапе приема в учреждение образования; 3) в процессе ремонта основных средств; 4) в ходе оказания дополнительных платных услуг; 5) в ходе приема зачетов и экзаменов; 6) при распределении учащихся в общежитиях; 7) в процессе оказания услуг, связанных с репетиторством; 8) на этапе выпуска из учреждения образования; 9) при распределении выпускников учреждения образования [2, с. 13].

Заключение. Противодействие коррупции в сфере образования должно осуществляться государственными органами и иными организациями посредством комплексного применения следующих мер:

– антикоррупционное образование граждан в целях формирования в их сознании нетерпимости в отношении коррупции;

– недопущение финансирования либо предоставления иных форм материального обеспечения образовательного процесса из источников и в порядке, не предусмотренных законодательством Республики Беларусь;

– сочетание противодействия коррупции с созданием экономических предпосылок для устранения ее причин;

– неотвратимость ответственности лиц, совершивших коррупционные правонарушения, за которые предусмотрена дисциплинарная ответственность.

На руководителей государственных и негосударственных учреждений образования необходимо возложить следующие обязанности:

– привлекать лиц, совершивших правонарушения, создающие условия для коррупции, или коррупционные правонарушения, за которые предусмотрена дисциплинарная ответственность, к такой ответственности в порядке, установленном законодательными актами Республики Беларусь;

– информировать государственные органы, осуществляющие борьбу с коррупцией, о фактах совершения подчиненными работниками правонарушений, создающих условия для коррупции, или коррупционных правонарушений.

Список цитируемых источников

1. Барков, А. В. Юридические признаки субъектов коррупционных правонарушений в законодательстве Республики Беларусь / А. В. Барков // Правосудие и прокурорский надзор в Республике Беларусь: законодательство и практика применения : сб. науч. тр. // редкол.: А. В. Барков [и др.]. — Минск : БГУФК, 2010. — С. 305—311.

2. Швед, А. Коррупция по стране... стабильная / А. Швед // Аргументы и факты. — 2012. — 5 дек. — № 49. — С. 12—13.

**ПРОБЛЕМА ВЫПЛАТЫ АЛИМЕНТОВ НА СОВЕРШЕННОЛЕТНИХ ДЕТЕЙ
ПРИ ОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Введение. В каждом обществе благосостояние малолетних детей производно от материального достатка родителей. Так как возможности любого государства не безграничны, оно не обязано в полной мере содержать несовершеннолетних. Исполнок веков существующая система помощи детям получила выражение в содержании членов семьи другими родственниками. Механизм принудительного исполнения вступает в силу, если вышеперечисленные субъекты отказываются добровольно выполнять свои обязанности по уплате алиментов. Алименты по своему характеру являются взысканием, имеющим перво-степенное социальное значение.

Само по себе алиментное обязательство не может возникнуть. В качестве соответствующих оснований возникновения алиментных обязательств выступают юридические составы. При этом семейным законодательством набор юридических фактов, образующих юридический состав, который, в свою очередь, образует алиментное обязательство, определяется различно, что обуславливается спецификой субъектного состава семейных правоотношений, а также иными обстоятельствами. Однако исключительно во всех случаях юридический состав, образующий алиментное обязательство, включает в себя соглашение об уплате алиментов либо решение суда о взыскании алиментов [1, с. 850].

По общему правилу обязанность уплачивать алименты прекращается по достижении детьми возраста 18 лет. В правоприменительной практике часто возникают вопросы по взысканию алиментов после 18 лет. Законодатель урегулировал этот вопрос следующим образом [1, с. 851].

Размер алиментов выражается в процентном соотношении к заработной плате: 25 % от доходов — на 1 ребенка; 33 % от доходов — на 2 детей; 50 % доходов — на 3 и более детей.

Уменьшение размера алиментов возможно, если родитель-алиментщик обратится в суд с соответствующим иском [2, с. 314].

Суд уменьшает размер алиментов в случаях, если: у родителя-алиментщика имеются другие несовершеннолетние дети, которые при взыскании алиментов оказываются в меньшей степени обеспечены, чем дети, которые получают алименты; родитель-алиментщик является инвалидом I или II группы; родитель-алиментщик по объективным причинам не может уплачивать алименты

Родители по закону несут обязанность по содержанию своего совершеннолетнего ребенка при одновременном наличии двух фактов:

1) совершеннолетний ребенок является нетрудоспособным. Под нетрудоспособными законодатель понимает инвалидов I или II группы, недееспособных. При этом не имеет значения, в течение какого срока появилась инвалидность после совершеннолетия и в силу какой причины;

2) материальное положение ребенка неудовлетворительное, в силу чего он нуждается в дополнительной помощи для удовлетворения собственных потребностей на необходимом уровне [2, с. 315].

В законодательстве Украины, по сравнению с Республикой Беларусь, после достижения ребенком совершеннолетия закон не может обязать родителя выделять отпрыску материальную помощь, даже если последний еще учится. Алименты студентам, учащимся или просто нигде не работающим лицам старше 18-летнего возраста возможны только по доброй воле плательщика, т. е. по соглашению [3, с. 9].

Родители в данной ситуации имеют право подписать соглашение, касающееся уплаты алиментов на совершеннолетнего нетрудоспособного ребенка. В данном случае условия предоставления содержания совершеннолетним детям определяются по взаимному согласию. Данное соглашение не может нарушать интересы детей, оберегаемые законом [3, с. 15].

В случае, если один или оба родителя уклоняются от исполнения своих обязанностей, то это является основанием для обращения с иском о взыскании алиментов в суд. С данным заявлением должен обратиться сам совершеннолетний ребенок либо опекун в случае, если ребенок признан недееспособным [3, с. 16].

Если родители и бывшие супруги сравнительно редко оказываются получателями алиментов, то их назначение детям — явление столь же частое, как разводы их родителей.

Связано это именно с высоким уровнем расторжения браков. Как следствие, на того из родителей, который не проживает с ребенком, ложится обязанность по уплате алиментов, другой родитель становится их получателем и распорядителем [3, с. 406].

Для назначения алиментов престарелым родителям необходимо совпадение нескольких условий: недостаточность доходов родителей при их нетрудоспособности, доказательство факта отказа детей от помощи родителям, исполнение родителями своих обязанностей по содержанию детей до их совер-

шеннолетия. В случае уклонения родителей в прошлом от воспитания детей, лишения родительских прав, теряется и их право требовать алименты от детей.

Резюмируя вышеизложенное, можно сказать, что система назначения алиментов на детей в Республике Беларусь, четко регулируется законодательством (в первую очередь статьями Кодекса Республики Беларусь о браке и семье) и обеспечивает материальным интересам ребенка высокую степень защищенности. Выплата других видов алиментов (бывшим супругам, престарелым родителям) — в первую очередь результат судебного разбирательства, зависящий от конкретных обстоятельств [3, с. 407].

Различают два варианта назначения алиментов: добровольный, т. е. по соглашению сторон, и судебный. Следует заметить, что добровольная уплата алиментов не лишает их получателя права обращения в суд.

Процесс назначения алиментов в судебном порядке начинается с подачи искового заявления от родителя (опекуна), на попечении которого находится ребенок. К заявлению прилагают копию свидетельства о рождении ребенка, свидетельства о браке, если таковой был заключен, и другие документы по требованию суда.

Особое внимание необходимо обратить на то, что наличие пособия, стипендии, пенсии не является основанием для отказа в присуждении выплаты алиментов, если недостаточно средств для удовлетворения собственных потребностей на необходимом уровне. Данное правило распространяется и на случаи владения ребенком имуществом, которое не приносит ему доход.

К сожалению, в современном мире выплата алиментов не проходит спокойно и без разбирательств. Много родителей уклоняются от данной процедуры и не полностью, а частично выплачивают денежную сумму или, что еще хуже, просто уклоняются от алиментов.

В случае обоснованности требований судом присуждается выплата алиментов в твердой сумме. При этом размер данной суммы определяется после оценки имущественного положения родителей и ребенка. Суд, определяя имущественное положение родителя, должен оценить сумму его заработка и количество лиц, состоящих у него на иждивении [4, с. 408].

Полагаем разумным считать подход, когда для оценки материального положения совершеннолетнего ребенка подлежат учету все лица, обязанные к уплате ему алиментов, предоставления содержания (супруг, взрослые дети), без учета того, предъявлены к ним иски или нет [4, с. 409].

Заключение. Алименты на совершеннолетних детей выплачиваются ежемесячно. В силу того, что денежные средства имеют свойство обесцениваться в процессе инфляции, законодатель предусмотрел возможность индексации алиментов в твердой денежной сумме. В случае отсутствия соглашения об уплате алиментов либо предусмотренного им порядка индексации размер алиментов индексируется пропорционально изменению базовой величины [4, с. 410].

Есть еще одно условие, которое должно быть прописано в законодательстве для выплаты алиментов, — когда лицо, достигшее 18 лет, без признаков болезни, дееспособное и трудоспособное, но обучается на платной основе дневной формы получения образования.

Алименты в этом случае также должны выплачиваться либо «на руку», либо в виде полной оплаты обучения. В случае, когда родитель отказывается от выплаты денежных средств по этой причине, совершеннолетний ребенок вправе обратиться в суд с иском.

Конечно, лицо может не требовать выплаты алиментов по данной причине, полного обеспечения его материальных потребностей со стороны родителя, который «закреплен» за ним.

Список цитируемых источников

1. *Латифулина, Л. И.* Проблемы исполнительного производства по алиментным обязательствам / Л. И. Латифулина // Алименты: условия, сроки. — 2014. — № 4. — С. 850—852.
2. *Витрук, Н. В.* Общая теория правового положения личности / Н. В. Витрук // Норма. — 2008. — № 17. — С. 314—320.
3. *Кузьмина, Е. Г.* Алиментные обязательства: проблемы исполнительного производства / Е. Г. Кузьмина // Исполн. право. — 2013. — № 2. — С. 15—16.
4. *Косова, О. Ю.* Обязанность содержания и алиментные обязательства / О. Ю. Косова // Правоведение. — 2018. — № 5. — С. 407—410.

ПРОЦЕССУАЛЬНЫЕ СРОКИ ОБРАЩЕНИЯ В СУД ЗА РАЗРЕШЕНИЕМ СПОРА, ВЫТЕКАЮЩЕГО ИЗ ТРУДОВЫХ ПРАВООТНОШЕНИЙ

Введение. Существенное значение для решения задач, стоящих перед отраслью трудового права, имеет фактор времени. По мнению Г. И. Петрова, календарное время используется в обществе в шести основных взаимосвязанных формах: датирования, длительности, повторяемости, одновременности, последовательности, преемственности [1, с. 46]. Проявляясь подобным образом, время служит мерой оценки социальных процессов и явлений, а также средством целенаправленного регулирования человеческой деятельности [2, с. 38].

Основная часть. Е. В. Мотина обращает внимание на то, что в процессе правового регулирования общественных отношений время используется в качестве сроков. Их роль не ограничивается простым измерением длительности правоотношений, а непосредственно влияет на соотношение прав и обязанностей участников таких отношений, дисциплинирует их. Действие любых сроков способствует упорядочению и повышению устойчивости трудовых и тесно связанных с ними отношений. Следовательно, правовые сроки являются неотъемлемым элементом механизма правового регулирования [3].

Следует отметить, что Трудовой кодекс Республики Беларусь (далее — ТК) содержит лишь одну статью, регулиющую сроки обращения за защитой в комиссию по трудовым спорам (КТС) или в суд (ст. 242). Вместе с тем работники могут обращаться в КТС или в установленных законодательными актами случаях в суд в установленный срок. По делам об увольнении для обращения в суд работников установлен срок в один месяц, а для нанимателя по делам о взыскании материального ущерба с работника — срок в один год. Для оспаривания в суд решения КТС работником или нанимателем установлен десятидневный срок (ст. 239 ТК) [4]. На наш взгляд, важно то, что в ст. 242 ТК законодатель не дает четких ориентиров для определения правовой природы сроков и именует их сроками обращения за разрешением трудовых споров. Отсутствие конкретного закрепления сроков в законодательстве о труде может вызвать вопросы в момент принятия решения по трудовому спору.

Между тем процессуальная и смешанная правовая природа сроков определяет их применение, течение, приостановление, восстановление, порядок исчисления и другие правовые последствия. Для сроков обращения за судебной защитой трудовых прав работников такая неопределенность в ряде случаев предполагает отсутствие судебной защиты. Отметим, что Пленум Верховного Суда Республики Беларусь (далее — Пленум) предпринял попытку урегулирования вопроса, связанного со сроками судебной защиты граждан. В частности, общий вопрос о правовой природе срока обращения в суд Пленум рассмотрел лишь применительно к сроку обращения в суд нанимателя по вопросам взыскания материального ущерба, причиненного ему работником. В связи с тем, что Пленумом были приняты общие постановления, в том числе о некоторых вопросах применения законодательства о труде, то остается не совсем четко определенной позиция по общим вопросам сроков обращения в суд по трудовым делам.

В п. 10 постановления Пленума от 26 марта 2002 г. № 2 «О применении судами законодательства о материальной ответственности работников за ущерб, причиненный нанимателю при исполнении трудовых обязанностей» содержится толкование по сроку обращения в суд нанимателя, а в абзаце 4 данного пункта предусмотрено, что по «...другим вопросам исковой давности, не урегулированным ст. 242 ТК, в том числе по вопросам применения исковой давности, приостановления и перерыва течения срока исковой давности, по аналогии применяются положения главы 12 ГК» [5]. Таким образом, в постановлении высказана общая позиция по всем срокам обращения в суд за разрешением трудового спора.

Короткие сроки обращения за защитой по трудовым спорам для работника и его зависимое положение от нанимателя позволяют последнему оказывать давление по вопросам оспаривания своих действий, а затем заявлять о применении исковой давности. Исковая давность применяется судом только по заявлению стороны в споре, сделанному до вынесения судом решения (ч. 1 п. 2 ст. 200 ГК) [6].

При анализе ст. 242 ТК некоторые ученые ведут речь о праве работника и нанимателя обращаться в суд, т. е. о праве на предъявление иска [7, с. 44]. Итак, такие сроки являются процессуальными, кардинально отличающимися от сроков давности [8, с. 340]. Однако если исходить из процессуальной природы сроков, указанных в ст. 242 ТК, то суд, отказывая в восстановлении срока на обращение управомоченного лица за защитой нарушенного права, должен отказать в возбуждении дела, поскольку последствием истечения указанного срока должна являться утрата права на иск в процессуальном смысле [9, с. 397].

Ученые-процессуалисты, указывая на тесную связь между существованием субъективного материального права и природой исковой давности, обращают внимание на необходимость установления судом существования самого субъективного права и факта его нарушения, что невозможно сделать без

исследования «иных фактических обстоятельств по делу» [10, с. 93]. При этом если субъективное материальное право, о защите которого просит истец, не существует или существует в ненарушенном состоянии, то суд лишается возможности оперировать понятием исковой давности.

Учитывая мнения ученых, можно сделать вывод о том, что суд не может отказывать в иске по мотиву пропуска сроков обращения за разрешением трудовых споров, не установив факт существования права и уважительной причины у истца.

Подчеркнем, что определенные вопросы на практике вызывают сроки рассмотрения дел о восстановлении на работе. Ежегодно судами взыскиваются значительные суммы заработной платы за время вынужденного прогула. Как правило, работники подают заявления в суд в течение 7—15 дней после увольнения [11, с. 11]. На наш взгляд, такой срок достаточен для того, чтобы решить вопрос, обращаться работнику в суд или нет при незаконном увольнении.

В ст. 241 ТК перечислены случаи судебного рассмотрения споров об отказе в заключении трудового договора с определенными категориями граждан. Думается, данная норма толкуется таким образом, что в суд с иском о заключении трудового договора вправе обращаться только перечисленные в ст. 241 ТК лица, которым отказано в приеме на работу. В этой связи считаем обоснованным согласиться с К. И. Кеник в том, что установление в ст. 241 ТК исчерпывающего перечня споров об отказе в заключении трудового договора является нарушением нормы конституционного права на судебную защиту своих прав [11, с. 13].

Заключение. В целях более полного урегулирования порядка разрешения индивидуальных трудовых споров считаем целесообразным сделать следующие выводы и предложить внести в ТК дополнения:

1) срок — это отрезок времени, его конкретный момент, которые определяются волевыми действиями людей. Время и срок соотносятся как общее и частное. Применение сроков в праве является способом использования времени в процессе правового регулирования общественных отношений;

2) часть 1 ст. 242 ТК изложить в следующей редакции: «Работники могут обращаться в комиссию по трудовым спорам или в установленных законодательными актами случаях в трехмесячный срок со дня, когда они узнали или должны были узнать о нарушении своего права, а по делам об увольнении — в суд в 14-дневный срок со дня вручения копии приказа об увольнении или со дня выдачи трудовой книжки с записью об основании прекращения трудового договора, или со дня отказа в выдаче или получении указанных документов. Полагаем, данный срок является наиболее приемлемым;

3) исключить из ст. 241 ТК исчерпывающий перечень случаев, когда в суде могут рассматриваться споры об отказе в заключении трудового договора, поскольку любое лицо, считающее, что ему необоснованно отказано в приеме на работу, вправе обратиться в суд за защитой своего нарушенного права.

Список цитируемых источников

1. Петров, Г. И. Фактор времени в советском праве / Г. И. Петров // Изв. вузов. Правоведение. — 1982. — № 6. — С. 46—52.
2. Луць, В. В. Сроки в гражданских правоотношениях / В. В. Луць // Изв. вузов. Правоведение. — 1989. — № 1. — С. 37—43.
3. Мотина, Е. В. Понятие срока в трудовом праве [Электронный ресурс] / Е. В. Мотина. — Режим доступа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/15263>. — Дата доступа: 30.04.2019.
4. Трудовой кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 26 июля 1999 г., № 296-3 : принят Палатой представителей 8 июня 1999 г. : одобр. Советом Респ. 30 июня 1999 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 17 июля 2018 г., № 124-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — 25.07.2018. — 2/2562.
5. О применении судами законодательства о материальной ответственности работников за ущерб, причиненный нанимателю при исполнении трудовых обязанностей [Электронный ресурс] : постановление Пленума Верховного Суда Респ. Беларусь, 26 марта 2002 г., № 2 : в ред. постановления Пленума Верховного Суда Респ. Беларусь от 22 дек. 2005 г., № 13 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. — 2006. — № 6. — 6/466.
6. Гражданский кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 7 дек. 1998 г., № 218-3 : принят Палатой представителей 28 окт. 1998 г. : одобр. Советом Респ. 19 нояб. 1998 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 17 июля 2018 г., № 135-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — 31.07.2018. — 2/2573.
7. Чесовский, Е. Разрешение трудовых споров / Е. Чесовский // Рос. юстиция. — 2002. — № 11. — С. 43—57.
8. Трудовое процедурно-процессуальное право : учеб. пособие / В. Н. Скобелкин [и др.] ; под ред. В. Н. Скобелкина. — Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 2002. — 504 с.
9. Гражданский процесс. Общая часть : учебник / Т. А. Белова [и др.] ; под общ. ред. Т. А. Беловой, И. Н. Колядко, Н. Г. Юркевича. — Минск : Амалфея, 2000. — 576 с.
10. Скобелев, В. П. О праве суда вынести решение в предварительном судебном заседании / В. П. Скобелев // Современные тенденции кодификации законодательства : законодательства (10 лет ГПК, ХПК, ТК Респ. Бел) : сб. материалов науч.-практ. конф. (Минск, НИЦПИ, БГУ, 6—7 нояб. 2009 г.) / НИЦПИ, БГУ ; редкол.: Т. А. Белова [и др.]. — Минск : Белпринт, 2009. — С. 91—105.
11. Кеник, К. И. Судебная защита трудовых прав граждан : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.05 / К. И. Кеник ; Белорус. гос. экон. ун-т. — Минск : Амалфея, 2000. — 19 с.

ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЩЕНИЙ ГРАЖДАН ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫМ ВОПРОСАМ

Введение. Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды, гарантирует заинтересованной общественности возможность использовать различные механизмы для решения вопросов, обеспечивающих реализацию права на благоприятную окружающую среду [1]. Обращение граждан и юридических лиц в компетентные государственные органы и иные организации по вопросам защиты и реализации экологических прав и свобод является одной из форм участия общественности в принятии экологически значимых решений.

Основная часть. В соответствии со ст. 40 Конституции Республики Беларусь каждый гражданин имеет право направлять личные или коллективные обращения в государственные органы [2]. Отдельной разновидностью указанного права является возможность подавать обращения по экологическим вопросам как в государственные органы, так и должностным лицам иных организаций.

Под обращениями в соответствии с Законом Республики Беларусь «Об обращениях граждан и юридических лиц» необходимо понимать заявление, предложение, жалобу, которые могут быть изложены как в письменной, так и электронной или устной форме [4].

Законодательство, регулирующие вопросы обращений граждан и юридических лиц устанавливает порядок подачи и сроки рассмотрения обращений, подробно закрепляет процедуру обжалования решений, которые выносятся после рассмотрения обращений. В законодательстве также установлены требования, предъявляемые к обращению и к ответу на обращение, в том числе определяют, в каких случаях необходимо возместить расходы в связи с рассмотрением обращений граждан и юридических лиц.

Право на подачу обращения тесным образом связано с правом на получение экологической информации, которое фактически закреплено в Законе Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» [3]. Важно отметить, что получение экологической информации, которая вызвала интерес у заинтересованной общественности, является лишь одной из многих причин, в связи с которыми может быть подано обращение по экологическому вопросу.

Обращения граждан и юридических лиц могут содержать просьбу по разъяснению экологического законодательства, быть направлены на получение экологической информации и на реализацию предусмотренных законодательством экологических прав и свобод граждан, содержать в себе сведения о нарушении законодательства в сфере охраны окружающей среды и др.

Компетентным государственным органам, рассматривающим вопросы, связанные с реализацией и защитой экологических прав и свобод граждан на республиканском уровне, является Министерство природных ресурсов и окружающей среды Республики Беларусь. На местном уровне указанной компетенцией обладают комитеты, управления, отделы, которые координируют деятельность в сфере охраны окружающей среды. Право рассматривать обращение по экологическим вопросам может быть возложено на другие государственные органы в соответствии с их компетенцией. Например, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь рассматривает обращения, тесно связанные с влиянием градостроительной деятельности на охрану окружающей среды.

Обязанность давать в установленном порядке ответ, оставлять обращения без рассмотрения по существу и направлять их для рассмотрения в другие государственные органы определяются положениями, регламентирующими деятельность государственных органов, в компетенцию которых входит рассмотрение экологических обращений.

В действуют и неправительственные организации в сфере охраны окружающей среды, которым в соответствии с их учредительными документами предоставлено право рассматривать обращения по экологически значимым вопросам.

В нашей стране функционирует три Орхусских центра, в компетенцию которых входит работа с обращениями общественности по экологически значимым вопросам. Например, Орхусский центр Республики Беларусь (Минск) с момента его образования получил свыше 2 000 обращений, большинство из которых направлено на получение разъяснения экологического законодательства.

При этом обращения граждан в процентном соотношении можно разделить следующим образом: 28 % обращений направлены на получение консультаций в сфере охраны окружающей среды; 23 % обращений направлены на предоставление нормативных правовых актов в экологической сфере; 15 % обращений вызваны необходимостью получить информацию о состоянии окружающей среды; 24 % обращений содержат сведения о нарушении законодательства в сфере охраны окружающей среды.

Территориальная статистика обращений в Орхусский центр Республики Беларусь имеет в процентном соотношении следующую структуру: самое большое количество обращений приходится на город Минск и Минскую область (73 и 10,9 % соответственно); третье место занимает Брестская область (5 % от общего количества обращений, возникающих по экологически значимым вопросам); оставшиеся 11,1 % примерно равномерно делят между собой остальные области Республики Беларусь (3,9 % обращений приходится на Гомельскую область; 2,6 % — Могилёвскую; 2,4 % — Витебскую; 2,2 % — на Гродненскую область) [5].

Одной из проблем, которая остаётся при рассмотрении обращений граждан по экологически значимым вопросам, является проявление формализма при подготовке ответа на полученное обращение. В свою очередь, направляемые гражданами обращения могут не попадать в сферу деятельности государственного органа, например, вопросами толкования экологического законодательства занимается только тот государственный орган, который издал тот или иной нормативный правовой акт.

Заключение. В собственном экологическом законодательстве не содержатся правовые нормы, регламентирующие обращения граждан в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Считаю целесообразным закрепить в Законе Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» отдельную статью, в которой изложить виды обращений, которые относятся к экологическим, и особенности их рассмотрения.

Таким образом, обращения граждан по экологически значимым вопросам представляют собой комплексный институт, направленный на защиту экологических прав и свобод граждан, дальнейшее развитие которого будет способствовать обеспечению экологической безопасности нашей страны.

Список цитируемых источников

1. Конвенция о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусская конвенция) [Электронный ресурс] : 25 июня 1998 г. : утв. Указом Президента Респ. Беларусь 14 дек. 1999 г., № 726 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2019.
2. Конституция Республики Беларусь 1994 года : с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г. и 17 окт. 2004 г. — Минск : Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2019. — 62 с.
3. Об информации, информатизации и защите информации [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 10 нояб. 2008 г. № 455-3 : с изм. и доп. от 11 мая 2016 г. № 362-3 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2019.
4. Об обращениях граждан и юридических лиц [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 18 июля 2011 г. № 300-3 : с изм. и доп. от 15 июля 2015 г. № 306-3 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2019.
5. Сайт Орхусского центра Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — Минск, 2019. — Режим доступа: <http://aarhusbel.com/>. — Дата доступа: 31.03.2019.

УДК 342.5

Н. С. Каплич

Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск

МЕРЫ ПОощРЕНИЯ ПРОКУРОРОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ

Введение. В соответствии с положениями Концепции государственной кадровой политики Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 18.07.2001 г. № 339, одним из приоритетов государственной кадровой политики является обеспечение стабильности деятельности государственного аппарата. Достижение данной цели невозможно без повышения результативности и эффективности государственного управления, модернизации и профессионализации государственной службы, укрепления потенциала государственных служащих на всех уровнях управления.

Основная часть. Среди правовых средств повышения эффективности деятельности государственных служащих в системе государственных органов важное место занимает система мер поощрения. Абсолютное большинство людей явно или неявно желает общественного признания результатов своей деятельности, т. е. общепринятых внешних форм выражения одобрения. Перспектива быть отмеченным, выделенным из общей массы возвышает человека как в собственных глазах, так и в глазах других людей. Вдвойне возвышает и приносит чувство наибольшего удовлетворения, когда личное мнение поощренного и окружающих едины в оценке и признании его заслуг. В этом отношении государственная служба представляется уникальной сферой, в которой изначально закладывался механизм такого внешнего

общественного признания заслуг, профессиональных и личных достоинств человека, который состоит на службе у общества.

Поощрительный метод является олицетворением наиболее действенных стимулов в развитии всех сфер общества. В процессе использования стимулов в деятельности и отсутствия жесткого контроля личности предоставляется большая свобода для проявления инициативы и творческой активности. В связи с этим отмечается особая эффективность поощрения, а не наказания, так как в ситуации положительной мотивации в качестве побудительной силы требуемого поведения выступают не только внешние предписания, но и личный интерес самого субъекта [1, с.62].

В. М. Манохин и Ю. С. Адушкин считают, что поощрение является обычным и неотъемлемым элементом оценки труда государственного служащего. Основной целью при этом становится установление твердой основы под порядок и меры поощрения [2, с. 58].

Так, В. И. Шкатулла определяет поощрение как положительную санкцию, заслуженную меру одобрения, как правило, сюда относится публичное признание заслуг, отличий и успехов персонала в том или ином виде деятельности, выступающее как способ социального контроля, правового регулирования трудовых отношений, средство воздействия на субъектов, их интересы, цели и иные мотивы, призванные подкреплять позитивное и превосходящее обычные требования поведения [3, с. 93].

А. Ф. Ноздрачев под поощрением понимает меры морального и материального характера, которые напрямую связаны с публичным признанием заслуг и оказанием общественного почта государственным служащим за успешное и добросовестное исполнение должностных обязанностей и достигнутые результаты в государственной службе [4, с. 49].

Данное определение точно передает содержание поощрения и напрямую указывает на необходимость применения данного метода управления государственными служащими в качестве неотъемлемого элемента формирования у них активной мотивации, а также выработки постоянного стремления качественно и добросовестно выполнять стоящие перед ними задачи и возложенные на них обязанности.

В итоге можно сказать о том, что меры поощрения государственных служащих — это установленные нормами административного права формы положительной оценки государства добровольного заслуженного поведения личности государственного служащего, влекущего для него выгодные, благоприятные последствия.

Анализируя институт государственной службы, необходимо обратить внимание на вопрос о механизме применения мер поощрения к государственным служащим, поскольку данный механизм представляет собой систему регламентированных правом стимулирующих средств, организованных в логически определенном порядке и воздействующих на интересы и потребности государственного служащего в целях побуждения его к активному поведению. Так как механизм мер поощрения к государственным служащим ориентирован на применение мер поощрения, то такое регулирование будет всегда направлено на всестороннее развитие профессиональных качеств личности каждого государственного служащего, а также развивать их самостоятельную, инициативную деятельность и служебную активность [1, с. 65].

Главной задачей поощрения в органах прокуратуры можно считать побуждение прокурорского работника к дальнейшим успехам в его профессиональной деятельности. Основаниями применения мер поощрения являются успешное и добросовестное исполнение прокурорами служебных обязанностей, продолжительная и безупречная служба в органах прокуратуры, выполнение заданий особой важности и сложности, другие достижения по службе.

Это могут быть поощрения как предусмотренные законодательством о государственной службе (объявление благодарности, единовременное денежное вознаграждение, награждение ценным подарком), так и специальные прокурорские поощрения (награждение Почетной грамотой Генерального прокурора Республики Беларусь; занесение на Доску почета Генеральной прокуратуры Республики Беларусь; досрочное присвоение классного чина; присвоение очередного классного чина на одну ступень выше положенного по занимаемой должности; присвоение классного чина на ступень выше очередного; награждение нагрудным знаком «Почетный работник прокуратуры Республики Беларусь»; досрочное снятие дисциплинарного взыскания).

При определении меры поощрения прокурорского работника принимаются во внимание успешность и добросовестность исполнения им служебных обязанностей, продолжительность и безупречность службы в органах прокуратуры, выполнение заданий особой важности и сложности и другие его достижения по службе.

Заключение. Государство в лице руководителей органов и учреждений прокуратуры берет на себя обязанность при наличии определенных оснований поощрять своих работников, и это заслуживает всемерной поддержки. Действенный механизм поощрения позволит поднять не только эффективность работы отдельного структурного подразделения, но и работы всей прокурорской системы в целом, деятельность каждого прокурора должна быть направлена на достижение этой основополагающей цели. Необходимо рассматривать поощрение не только как право руководителя, но и его обязанность, поскольку достойный прокурорский работник, имеющий право на поощрение, должен быть поощрен.

Список цитируемых источников

1. Волкова, В. В. О механизме применения мер поощрения к государственным служащим / В. В. Волкова // Бизнес в законе. — 2012. — № 6. — С. 62—65.
2. *Манохин, В. М.* Российское административное право : учеб. пособие / В. М. Манохин, Ю. С. Адушкин. — Саратов, 2000. — 109 с.
3. *Панова, И. В.* Продвижение по государственной службе / И. В. Панова // Государство и право. — 1998. — № 2. — С. 13—14.
4. *Ноздрачев, А. Ф.* Государственная служба : учеб. пособие / А. Ф. Ноздрачев. — М., 1999. — 373 с.

УДК 347.961

А. А. Колосович

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Гродно

МЕДИАЦИЯ КАК ОСОБАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, ПРИМЕНЯЕМАЯ НОТАРИУСАМИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Введение. В жизни каждого человека случаются конфликты. Это совершенно нормально, ведь все мы разные. Конфликты происходят в семье, в бизнесе, на работе. Большинство людей старается избежать спора, а в случае его возникновения — договориться мирными средствами и способами. Но эмоции и враждебный настрой зачастую становятся препятствием к конструктивному разговору. И в такой ситуации для разрешения спора стороны чаще всего обращаются в суд. При этом тратится много времени, сил, денег и здоровья. Каждая сторона хочет, чтобы решение было принято только в ее пользу. А есть ли выход? Самым эффективным способом в разрешении конфликтов, основанным исключительно на интересах сторон, является процедура медиации.

Медиация — процедура урегулирования споров путем добровольных переговоров сторон с участием нейтральной независимой стороны (посредника). В нашей стране в качестве правового института медиация начала официальное существование с принятия Закона Республики Беларусь от 12 июля 2013 г. № 58-З «О медиации» (далее — Закон о медиации) [1].

Практика медиации указывает на то, что она заключает в себе немалые преимущества:

- конфиденциальность процедуры, присущая медиации, в отличие от публичности, открытости, гласности судебного разбирательства;
- готовность сторон к ведению переговоров, профессионализм и опыт хорошего медиатора обеспечивают достаточно быстрое урегулирование конфликта;
- основная ценность медиации состоит в том, что поскольку она обеспечивает дружественное урегулирование споров, то это означает сохранение устойчивых, нормальных отношений между спорящими сторонами, независимо от того, идет ли речь о двух коммерсантах или о бывших супругах, выясняющих отношения в связи с прекращением брака.

Если обратиться к деятельности нотариата в Республике Беларусь, можно заметить, что принципы и такие характерные для медиации и медиатора черты, как соблюдение абсолютного нейтралитета и беспристрастности, независимость от других лиц, повышенная ответственность за свои действия и многие другие, органически присущи нотариальной деятельности.

Статус нотариуса, который сочетает частноправовые и публично-правовые начала, обязанность удостоверять только бесспорные акты делает участие нотариуса в примирительных процедурах очень важным. Участие нотариуса в процедуре медиации гарантирует также оказание квалифицированной юридической помощи всем сторонам конфликта в равной степени. Нотариус учитывает интересы всех лиц, которые вовлечены в совершение конкретного нотариального действия (сделки).

В работе нотариуса явно видны все присущие медиации черты. Это беспристрастность нотариуса, который в силу закона обязан учитывать интересы всех сторон сделки. Нотариус обязан предупредить о последствиях совершаемых юридических действий, что позволяет сторонам, в том числе и в процессе медиации, принять правильное решение. В нотариальной профессии соблюдение нотариальной тайны является обязательным, соответственно, конфиденциальность медиации заложена в ней.

Основная часть. Первые знания о медиации в Беларусь пришли в 2007 г. Германский правовой фонд совместно с Верховным Судом и Высшим Хозяйственным Судом Республики Беларусь реализовали проект, направленный на распространение и развитие медиации в Беларуси. Первым опытом применения медиации в Беларуси стал «пилотный» проект, который прошел с марта 2011 г. по июнь 2012 г. в системе хозяйственных судов. В ходе данного проекта было проведено 116 медиаций по различным видам споров, медиативные соглашения были заключены более чем в половине случаев. Одним из важнейших итогов проекта стал высокий показатель добровольного исполнения медиативных соглашений — 92 %.

Позитивные итоги проекта показали целесообразность законодательного закрепления медиации в Беларуси, в результате в 2013 г. был принят Закон о медиации, который вступил в силу в 2014 г. Одновременно с Законом о медиации вступили в силу изменения и дополнения в Гражданский и Хозяйственный процессуальные кодексы Республики Беларусь, приняты постановления Совета Министров Республики Беларусь, а также ряд подзаконных актов Министерства юстиции Республики Беларусь (далее — Министерство юстиции). Тем самым был создан самостоятельный правовой институт, легализовавший медиацию как способ разрешения конфликтов.

Министерство юстиции было определено государственным органом, регулирующим медиацию и деятельность медиаторов. При Министерстве юстиции создана Квалификационная комиссия по вопросам медиации, в компетенцию которой входит принятие решений о выдаче свидетельства медиатора [2]. Министерством юстиции ведется Реестр медиаторов, а также Реестр организаций, обеспечивающих проведение медиаций.

В Республике Беларусь Законом о медиации закреплена распространенная в Европе и на постсоветском пространстве классическая (фасилитативная) модель медиации, основанная на принципах добровольности обращения сторон к медиации, нейтральности медиатора и конфиденциальности переговоров. Исходя из норм п. 2 ст. 13 Закона о медиации медиатор является нейтральным лицом, он управляет и контролирует процесс переговоров, концентрирует стороны на поиске решения проблем, но не вправе давать оценку позициям сторон или каким-либо иным образом влиять на принятие сторонами решения.

Закон о медиации и процессуальное законодательство исходят из принципа добровольности сторон в обращении к медиации — суд имеет право только рекомендовать сторонам обратиться к медиации. Вся информация, относящаяся к медиации, если участники не договорятся об ином, является конфиденциальной (ст. 16 Закона о медиации). Участники медиации не вправе ссылаться в судебном или третейском разбирательстве на информацию, полученную в ходе медиации, и не могут привлекаться для дачи свидетельских показаний в отношении фактов, ставших им известными в медиации (п. 2 ст. 92 Гражданского процессуального кодекса Республики Беларусь (далее — ГПК Республики Беларусь) [3].

Процедура медиации является неформальным и гибким способом разрешения спора. В отличие от суда, стороны в медиации не ждут назначения судебного заседания, их не беспокоят такие вопросы, как правовая позиция, срок судебного разбирательства или исполнение судебного решения. Место, время, срок и правила проведения процедуры медиации определяют стороны в соглашении о применении медиации. В соответствии с п. 4 ст. 13 Закона о медиации срок проведения медиации не может превышать шести месяцев со дня заключения соглашения о применении медиации.

Законом о медиации предусмотрено применение медиации по спорам, возникающим из гражданских правоотношений, в том числе в связи с осуществлением предпринимательской и иной хозяйственной деятельности, а также споров, возникающих из трудовых и семейных правоотношений, как вне суда, так и в процессе судебного разбирательства (ст. 2 Закона о медиации).

Как воспользоваться медиацией? Воспользоваться медиацией в Республике Беларусь достаточно просто. Самое главное — это обоюдное желание сторон разрешить возникший спор путем переговоров, в медиации. Причем обратиться к переговорам можно как до обращения, так и после обращения в суд. Чтобы найти медиатора, устраивающего обе стороны, стороны могут обратиться к Реестру Министерства юстиции либо в специальный реестр медиаторов Беларуси. Наиболее распространенный способ поиска медиатора — это обращение в специализированные организации, занимающиеся проведением медиации. Здесь специалисты предоставляют первичные консультации и помогут выбрать медиатора соответствующей квалификации.

Для того чтобы стороны приняли осознанное решение об участии в медиации, может быть проведена бесплатная информационная встреча сторон с выбранным медиатором. Если все участники встречи согласны на проведение переговоров, то подписывается соглашение о применении медиации, в котором помимо указанных выше вопросов определяется размер вознаграждения медиатора. При успешно проведенных переговорах, а это значит, что стороны достигли взаимовыгодных договоренностей, подписывается медиативное соглашение (ст. 15 Закона о медиации).

Конфликтующие стороны также могут принять решение о применении процедуры медиации и в случае, когда спор уже находится на рассмотрении суда. По причине существования до 2014 г. в Беларуси двух самостоятельных судебных систем произошло закрепление двух разных моделей применения медиации в суде. Порядок применения медиации по спорам, находящимся на рассмотрении общих судов, закреплен в ГПК Республики Беларусь, а находящимся на рассмотрении экономических судов — в Хозяйственном процессуальном кодексе Республики Беларусь (далее — ХПК Республики Беларусь).

ГПК Республики Беларусь предусматривает возможность обращения сторон к медиации на любой стадии процесса при условии заключения ими соглашения о применении медиации и предоставления его суду (п. 3 ст. 262 ГПК Республики Беларусь, п. 4-1 ч. 1 ст. 160 ГПК Республики Беларусь). В случае перехода сторон в процедуру медиации суд обязан приостановить производство по делу (п. 4-1 ч. 1 ст. 160 ГПК Республики Беларусь). При достижении согласия стороны подписывают медиативное соглашение (абзац 2 п. 1 ст. 14 Закона о медиации). Затем суд выносит определение об утверждении мирового соглашения, которое закрепляет договоренности, достигнутые в медиативном соглашении. В этом случае истцу возвращается 50 % оплаченной государственной пошлины (подп. 2.1 п. 2 ст. 259 Налогового

кодекса Республики Беларусь (НК Республики Беларусь) [4]. Соответственно, в случае неисполнения договоренностей добровольно существует возможность принудительного исполнения достигнутых в медиации договоренностей, как условий мирового соглашения. Кроме того, при заключении медиативного соглашения по гражданскому спору стороны также могут обратиться в суд с заявлением об отказе истца от иска или о признании иска ответчиком (ст. 285-1 ГПК Республики Беларусь).

Если же в ходе переговоров в медиации стороны или медиатор посчитают дальнейшее проведение переговоров нецелесообразным, стороны могут возвратиться в суд, который возобновит судебное разбирательство без всяких процессуальных последствий (ст. 163 ГПК Республики Беларусь).

При рассмотрении спора в экономическом суде переход в процедуру медиации осуществляется только в подготовительном заседании, также при условии предоставления суду соглашения о применении медиации (ч. 1 ст. 40-1 ХПК Республики Беларусь) [5]. В случае передачи спора в процедуру медиации суд выносит определение об оставлении искового заявления без рассмотрения (ч. 2 ст. 40-1 ХПК Республики Беларусь). Оплаченная государственная пошлина подлежит возврату истцу (подп. 1.5 п. 1 ст. 259 НК Республики Беларусь). При достижении согласия стороны подписывают медиативное соглашение. В том случае, если стороны не смогли договориться, то они могут заново подать исковое заявление в суд по тому же предмету и основанию.

При проведении медиации по коммерческим спорам предусмотрена возможность принудительного исполнения медиативного соглашения. Это значит, что в случае неисполнения одной из сторон условий медиативного соглашения добровольно у второй стороны есть возможность подать заявление о выдаче исполнительного документа на принудительное исполнение медиативного соглашения в экономический суд (ч. 3 ст. 40-1, ст. 262-1 ХПК Республики Беларусь). Так как добровольное исполнение договоренностей, достигнутых в медиации, составляет в среднем 85—92 %, в экономический суд г. Минска за принудительным исполнением медиативного соглашения было только 3 обращения.

По сравнению с судом или арбитражем медиация в Беларуси является новым способом разрешения конфликтов. За прошедшие неполные три года медиация смогла показать свою эффективность. С каждым годом число обращений граждан и компаний к медиации возрастает. В 2016 г. белорусские медиаторы провели более 500 медиаций. Медиативные соглашения заключаются в среднем от 60 до 80 % в зависимости от вида спора.

В медиации успешно разрешаются конфликты, связанные с разделом имущества между бывшими супругами, участием родителей в воспитании детей, коммерческие споры, конфликты между собственниками (партнерами) компаний, споры в области строительства, земельные, наследственные и другие споры.

Медиация реально экономит деньги и время. Помимо указанных выше льгот и возможностей, предоставляемых белорусским законодательством в случае разрешения конфликта в медиации, у медиации существуют и другие особенности: экономия денег, личного и рабочего времени.

Нередко людей к медиации приводит накопившаяся «усталость» от продолжительной судебной тяжбы. Споры по разделу имущества между бывшими супругами, между собственниками бизнеса могут длиться от года до трех лет и больше. Они сопряжены с многочисленными исками с обеих сторон, экспертизами и оценками. В этих процессах стороны тратят тысячи долларов, но в итоге ни одна сторона не достигает желаемого результата, в том числе потому, что суд — это формализованный процесс, где стороны сталкиваются с процессуальными ограничениями, такими как предмет спора, соблюдение процессуальных сроков и порядка обжалования принятых решений и др. При этом стороны находятся в неведении о том, какое решение примет суд, а также будет ли исполнено решение суда. В настоящее время проблема исполнимости судебных решений стоит очень остро. Не исполняются или исполняются только частично более 50 % судебных решений. Срок рассмотрения — 2 месяца. В случае проведения экспертизы срок рассмотрения увеличивается. Итог судебного рассмотрения — выигрыш-проигрыш. Эскалация конфликта. Расходы, как правило, делятся между сторонами поровну. Медиация проводится в среднем 3—5 часов (1—2 медиативные сессии). Итог медиации — выигрыш-выигрыш. Нормализация отношений.

Конфликты — это неизбежная часть человеческих отношений, но конфликты сами по себе не опасны. Опасны необдуманные поступки человека в конфликтной ситуации. Медиация учит смотреть на конфликт по-иному. Медиация — это реальный рабочий инструмент, позволяющий человеку почувствовать в себе силу самостоятельно справиться с конфликтной ситуацией, получив при этом максимум выгоды при минимуме затрат.

Необходимо подчеркнуть, что одновременно с принятием Закона о медиации произошла реформа нотариата. Пункт 17 Положения об организации деятельности нотариусов в Республике Беларусь, утвержденный Указом Президента Республики Беларусь от 27 ноября 2013 г. № 523, предусмотрел, что нотариус вправе в порядке, предусмотренном законодательством, выступать примирителем в примирительной процедуре, медиатором в медиации или третейским судьей при рассмотрении дел третейскими судами [6].

Данное правило является новым для законодательства Республики Беларусь, поскольку закон о нотариате не предусматривал выполнение подобных функций нотариусами ни государственными, которые являлись госслужащими, ни частными. Следует отметить, что расширение полномочий нотариусов, в том

числе на область альтернативного урегулирования споров, является в настоящее время востребованным, поскольку реформа нотариата, бесспорно, приведет к росту конкуренции в среде нотариусов, заработок которых зависит от количества обращений заинтересованных лиц.

Согласно п. 2 Положения об организации деятельности нотариусов в Республике Беларусь, нотариусом в нашем государстве может быть гражданин Республики Беларусь, имеющий высшее юридическое образование, стаж работы по юридической специальности не менее трех лет, прошедший в установленных случаях профессиональную стажировку в качестве стажера нотариуса, сдавший квалификационный экзамен, получивший свидетельство на осуществление нотариальной деятельности, отвечающий иным требованиям законодательства.

Таким образом, нотариус как физическое лицо, имеющее высшее юридическое образование, не являющееся государственным служащим, на которого распространяются те же ограничения к занятию нотариальной деятельностью, как и на медиатора, по формальным признакам может реализовывать функции медиатора. Кроме того, ст. 7—9 Закона Республики Беларусь «О нотариате и нотариальной деятельности» регламентируют принципы беспристрастности, независимости нотариуса, тайны совершаемого нотариального действия, которые корреспондируют с соответствующими принципами медиации [7]. Следует отметить, что нотариусы являются профессиональными юристами, которые ежедневно взаимодействуют с гражданами, представителями юридических лиц, они не являются представителями какой-либо стороны, что исключает их заинтересованность в заключении сделки, подлежащей нотариальному удостоверению, совершении иных нотариальных действий.

Заключение. Хотелось бы отметить, что современные потребности участников гражданского оборота определяют направления реформирования белорусского нотариата. Переход к нотариату активного типа предполагает формирование системы комплексного оказания юридической помощи, включающей наряду с уже известными формами нотариальной деятельности и новые технологии, обеспечивающие реализацию задач нотариальной деятельности. К таким новым технологиям относится медиация как предварительная стадия процесса, который приводит к нотариальной сделке или к оформленному в нотариальном виде соглашению. Очень большие перспективы именно в семейной медиации, в частности, в спорах в отношении имущества, детей, подходов к воспитанию. Они могут быть реализованы в виде нотариальных соглашений.

Полагаем, что использование примирительных процедур в нотариальной деятельности будет способствовать повышению роли нотариата как органа бесспорной юрисдикции, ведь медиация является новым для белорусской правовой культуры способом урегулирования конфликтов, в Республике Беларусь только начинает формироваться практика примирения по правовым спорам. Первым шагом на пути интеграции медиации в различные юридические практики, в том числе в нотариальную деятельность, должно стать понимание профессиональным юридическим сообществом ее сущности, особенностей организации, преимуществ.

Список цитируемых источников

1. О медиации [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь от 12 июля 2013 г. № 58-3 : принят Палатой представителей 26 июня 2013 г. : одобр. Советом Респ. 28 окт. 2013 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 05.01.2016 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. — Минск, 2019.
2. О некоторых мерах по реализации Закона Республики Беларусь «О медиации» [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 31 дек. 2013 г., № 1184 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. — Минск, 2019.
3. Гражданский процессуальный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 11 янв. 1999 г., № 238-3 : принят Палатой представителей 10 дек. 1998 г. : одобр. Советом Респ. 18 дек. 1998 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 08.11.2018 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. — Минск, 2019.
4. Налоговый кодекс Республики Беларусь (Особенная часть) [Электронный ресурс] : 29 дек. 2009 г., № 71-3 : принят Палатой представителей 11 дек. 2009 г. : одобр. Советом Респ. 18 дек. 2009 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 30.12.2018 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. — Минск, 2019.
5. Хозяйственный процессуальный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 15 дек. 1998 г., № 219-3 : принят Палатой представителей 11 нояб. 1998 г. : одобр. Советом Респ. 26 нояб. 1998 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2018 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. — Минск, 2019.
6. Об организации нотариальной деятельности в Республике Беларусь [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь, 27 нояб. 2013 г., № 523 : в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 16.10.2017 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. — Минск, 2019.
7. О нотариате и нотариальной деятельности [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 18 июля 2004 г., № 305-3 : принят Палатой представителей 22 июня 2004 г. : одобр. Советом Респ. 30 июня 2004 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 05.01.2016 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. — Минск, 2019.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН В СЛУЧАЕ НАРУШЕНИЯ СТОРОНАМИ УСЛОВИЙ ДОГОВОРА ФИНАНСОВОЙ АРЕНДЫ (ЛИЗИНГА)

Введение. Сегодня сфера применения финансового лизинга является достаточно новым для Республики Беларусь финансовым инструментом, распространяясь на все отрасли и сферы деятельности.

Стоит отметить, что для договора лизинга характерно необычное распределение ответственности между сторонами.

Основная часть. В соответствии с п. 1 ст. 641 Гражданского кодекса Республики Беларусь (далее — ГК), основанному на нормах ст. 10, 11 Конвенции УНИДРУА о международном финансовом лизинге, лизингополучатель вправе предъявлять непосредственно продавцу (поставщику) имущества, являющегося предметом договора финансовой аренды, требования, вытекающие из договора купли-продажи (поставки), заключенного между продавцом (поставщиком) и арендодателем, в частности, в отношении качества и комплектности имущества, сроков его поставки и в других случаях ненадлежащего исполнения договора продавцом (поставщиком). При этом лизингополучатель имеет права и несет обязанности, за исключением обязанности оплатить приобретенное имущество, как если бы он был стороной договора купли-продажи (поставки) указанного имущества. Однако арендатор не может расторгнуть договор купли-продажи (поставки) с продавцом. При этом в отношениях с продавцом (поставщиком) лизингополучатель и лизингодатель выступают как солидарные кредиторы (ст. 307 ГК) [1].

За нарушение условий договора, относящихся к предмету лизинга, ответственность несет изготовитель (поставщик), а не лизингодатель, чего нет в договоре аренды, где именно арендодатель несет ответственность даже за те недостатки оборудования, о которых он не знал на момент заключения договора аренды.

Ответственность в размере причиненного лизингополучателю ущерба наступает лишь в случае, когда выбор изготовителя (поставщика) лизингового оборудования осуществлялся самим лизингодателем либо когда он вопреки условиям договора вмешался в выбор поставщика и предмета лизинга. Здесь проводится идея ограничения ответственности лизингодателя исходя из того, что лизингополучатель (арендатор) сам выбирал поставщика (изготовителя) оборудования и не должен перекладывать результаты своего ошибочного выбора на лизинговую компанию, обязанность которой сводится к тому, чтобы оплатить лизинговую сделку, лизинговый договор.

Лизингодатель в лизинговом договоре не дает никаких гарантий относительно качественных характеристик имущества, его производительности, отсутствия скрытых дефектов, соответствия определенным условиям. Эти обязанности возлагаются на изготовителя (поставщика) оборудования, и все претензии лизингополучателя адресуются непосредственно ему.

Обязанности лизингодателя в лизинговом договоре сводятся к следующему.

1. Прежде всего лизингодатель обязан приобрести в собственность избранное лизингополучателем имущество у указанного им же продавца на основании договора купли-продажи. Договором может быть предусмотрено, что выбор имущества и его продавца производится лизингодателем (ч. 2 ст. 636 ГК). В этом случае также заключается договор купли-продажи.

2. Лизингодатель обязан обеспечить передачу арендованного имущества лизингополучателю в состоянии, соответствующем условиям договора лизинга и назначению данного имущества. Если иное не предусмотрено договором лизинга, то имущество, являющееся предметом этого договора, передается лизингополучателю не лизингодателем, а продавцом лизингового имущества (п. 1 ст. 639 ГК).

Отдельно следует упомянуть о том, что, поскольку предметом договора лизинга выступает, как правило, дорогостоящее и технически сложное оборудование, особую важность, как свидетельствует практика, приобретает процесс передачи лизингового имущества лизингополучателю [2, с. 482].

Согласно п. 3 ст. 582 ГК, если лизингодатель не предоставил лизингополучателю имущество в указанный в договоре лизинга срок, а в случае, когда в договоре такой срок не указан, — в разумный срок, лизингополучатель имеет право истребовать от него это имущество и потребовать возмещения убытков, причиненных задержкой исполнения, либо потребовать расторжения договора и возмещения убытков, причиненных его неисполнением.

Таким образом, основной обязанностью лизингодателя является предоставление имущества в указанный в договоре срок.

Что касается прав лизингодателя, то часто в договорах лизинга предусматривается его право осуществлять не только контроль за сохранностью предмета договора лизинга, но и финансовый контроль. В рамках такого финансового контроля лизингодатель считает, что он имеет право назначать аудиторские

проверки лизингополучателя, присутствовать без права голоса на общих собраниях и в иных органах управления лизингополучателя [3, с. 17].

Следует отметить, что нельзя использовать предмет лизинга в качестве предмета залога в целях обеспечения исполнения обязательств только по кредитному договору (договору займа), который заключен для оплаты предмета лизинга.

В случае существенного нарушения лизингополучателем сроков внесения лизинговых платежей потребовать от него досрочного их внесения в установленный лизингополучателем срок.

Таким образом, одной из основных обязанностей лизингополучателя является своевременное внесение лизинговых платежей. Порядок и сроки внесения лизинговых платежей определяются в договоре (ст. 585 ГК).

Чаще всего в договоре предусматривается неустойка за просрочку уплаты лизинговых платежей (как правило, в процентном соотношении от просроченной суммы за каждый день просрочки). Именно споры о взыскании задолженности по лизинговым платежам и неустойки являются самыми распространенными на практике. Так, в случае нарушения договора пользователем лизингодатель вправе потребовать причитающиеся ему невыплаченные периодические платежи вместе с процентами и убытками.

Помимо этого, к обязанностям лизингополучателя следует отнести следующие.

1. Лизингополучатель обязуется принять предмет лизинга в порядке, предусмотренном договором лизинга [3, с. 18].

2. Лизингополучатель, как и арендатор в арендных отношениях, обязан пользоваться арендованным имуществом в соответствии с условиями договора аренды.

3. В течение действия договора лизинга лизингополучатель обеспечивает сохранность объекта лизинга и выполняет все необходимые действия, направленные на поддержание его в рабочем состоянии, включая техническое обслуживание и ремонт, если иное не предусмотрено договором [4].

Неизменной, как и в договоре аренды, остается обязанность лизингополучателя, вытекающая из п. 2 ст. 586 ГК, — без согласия лизингодателя не сдавать лизинговое имущество в сублизинг, не передавать свои права и обязанности по договору третьему лицу, не предоставлять имущество в безвозмездное пользование, не отдавать лизинговые права в залог, не вносить их в качестве вклада в уставной капитал хозяйственных товариществ и обществ или паевого взноса в производственный кооператив. В лизинговых отношениях настоящая обязанность лизингополучателя имеет не просто важное, а решающее значение.

По истечении срока договора лизинга лизингополучатель обязан вернуть объект лизинга лизингодателю, если он его не приобрел в собственность или не взял в лизинг повторно.

Ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств считается одним из основных институтов обязательственного права, причем особое место отводится договорной ответственности.

Необходимо отметить, что во внутреннем законодательстве Республики Беларусь, а точнее, в параграфе 6 главы 34 ГК практически отсутствуют какие-либо правила, регулирующие особенности ответственности сторон по договору лизинга за нарушение его условий или иные особые последствия неисполнения или ненадлежащего исполнения сторонами обязательств, вытекающих из договора лизинга. В связи с этим при нарушении договора лизинга стороны должны руководствоваться общими положениями об аренде (параграф 1 главы 34).

Наконец, на лизингополучателя возлагаются неблагоприятные последствия на началах риска. Так, согласно ст. 640 ГК, риск случайной гибели или случайной порчи арендованного имущества переходит к арендатору в момент передачи ему арендованного имущества, если иное не предусмотрено договором финансовой аренды.

Заключение. При договорном регулировании лизинга сторонам следует уделить особое внимание следующим моментам: оплате договора; сведениям об условиях поставки (продажи) объекта лизинга и ответственности поставщика (продавца); обстоятельствам передачи лизингополучателю объекта лизинга во временное владение и пользование, а также возврата данного объекта лизингодателю, включая его досрочное изъятие; правам и ответственности сторон за невыполнение своих обязательств по договору лизинга; условиям эксплуатации и технического обслуживания объекта лизинга.

Список цитируемых источников

1. Гражданский кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : принят Палатой представителей 28 окт. 1998 г. : одобр. Советом Респ. 19 ноября 1998 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2019.

2. Колбасин, Д. А. Гражданское право. Особенная часть : учеб. пособие / Д. А. Колбасин. — Минск : Амалфея, 2006. — 768 с.

3. Решетник, И. А. Права и обязанности участников лизинговых операций / И. А. Решетник // Лизинг-ревью. — 2000. — № 7—8. — С. 15—19.

4. Шимкович, М. Н. Сравнительный анализ законодательства государств — членов СНГ в сфере лизинга [Электронный ресурс] / М. Н. Шимкович // ЭТАЛОН. Правоприменительная практика Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2019.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ИНСТИТУТА ПРИЗНАНИЯ ГРАЖДАНИНА БЕЗВЕСТНО ОТСУТСТВУЮЩИМ

Введение. В жизни часто бывает такое, что гражданин отсутствует по месту жительства или никто не знает, где он находится. Некоторые люди уходят из дома из-за каких-то конфликтов с родными или скрываются из-за долгов. Могут также покинуть своё постоянное место жительства из-за психического расстройства. Некоторые оказываются жертвами природных, техногенных и военных катастроф или ситуаций. Может пройти не один десяток лет для того, чтобы найти человека или для того, чтобы найти хоть какую-нибудь информацию о том, жив ли он вообще. Для этого в странах существует институт признания гражданина безвестно отсутствующим.

Не стоит забывать о том, что человек не может просто так уйти, ведь каждый в своей жизни вступает в правоотношения, просто уйти и поменять место жительства не получится. Например, человек, который взял кредит в банке, должен выплатить его, а не просто исчезнуть.

Актуальность темы статьи обусловлена тем, что проблема признания гражданина безвестно отсутствующим и объявления его умершим является одной из главных проблем каждого государства. Эта проблема вызвана тем, что каждый гражданин вступает в правоотношения.

Основная часть. Физическое лицо является субъектом правоотношений. Субъекты правоотношения — это участники правового отношения, которые обладают взаимными правами и обязанностями [1, с. 182].

Каждый гражданин в отношении своих конституционных прав находится в правовых отношениях с другими субъектами, в том числе с государством. Каждый должен уважать права друг друга и не препятствовать их осуществлению [2].

Невозможно жить в мире и не вступать в правоотношения. Физические лица взаимодействуют между собой, взаимодействуют с государством и организациями. Иногда существует неопределённость по тому вопросу, где находится гражданин, ведь от него нет никакой информации. Часто возникает вопрос о том, куда нужно обращаться заинтересованным лицам для того, чтобы лицо признали безвестно отсутствующим.

Статья 38 Гражданского кодекса Республики Беларусь предусматривает, что гражданин по заявлению заинтересованных лиц может быть признан судом безвестно отсутствующим, если в течение одного года по месту его жительства нет сведений о месте его пребывания. При невозможности установить день получения последних сведений об отсутствующем началом исчисления срока для признания безвестного отсутствия считается первое число месяца, следующего за тем, в котором были получены последние сведения об отсутствующем, а при невозможности установить этот месяц — первое января следующего года [3].

К важным юридическим фактам для признания гражданина безвестно отсутствующим относят [4, с. 47]: 1) отсутствие человека в месте своего жительства непрерывно в течение года; 2) отсутствие сведений о месте его пребывания; 3) невозможность установить, где он находится.

При наличии этих факторов заинтересованные лица подают в суд заявление о признании судом гражданина безвестно отсутствующим. Признание судом гражданина безвестно отсутствующим совсем не означает, что суд считает этого гражданина умершим или находящимся живым.

Чаще пропадают подростки, пожилые люди и трудовые мигранты. Иногда люди пропадают по случайности. Например, человека сбила машина, он потерял память. С заявлением об исчезновении человека обращаются в милицию практически каждый день. Важную роль в поиске людей занимает поисково-спасательный отряд «Ангел». Этот отряд является первым в Республике Беларусь добровольным движением, которое оказывает помощь в поиске без вести пропавших людей. Поисково-спасательный отряд «Ангел» был создан в июне 2012 г. группой волонтеров в целях поиска людей, которые заблудились в лесу [5].

Целями поисково-спасательного отряда «Ангел» являются: 1) оказание помощи в поиске детей, которые пропали; 2) оказание помощи в поиске безвестно отсутствующих людей; 3) оказание помощи в поиске людей, которые заблудились в лесу; 4) помещение информации о безвестно отсутствующих в интернет-ресурсах; 5) профилактика пропажи детей и взрослых.

Что делать, если ваш близкий пропал? Поисково-спасательный отряд «Ангел» говорит, что если человек пропал, то в первую очередь следует позвонить в Бюро регистрации несчастных случаев (БРНС). Вся информация ежедневно поступает туда из дежурных частей ОВД, вытрезвителей, больниц и моргов и заносится в общую базу данных. Здесь находятся сведения о людях, задержанных органами внутренних дел, тех, кого отвезли в медучреждения, а также информация о неопознанных трупах. Вы должны подробно рассказать оператору о произошедшем. Там вам дадут информацию обо всех несчастных

случаях и ДТП за последние сутки. Возможно, пропавшего человека просто госпитализировала служба скорой помощи. Это надо проверить.

Если эти действия не принесли никакого результата, то нужно как можно скорее обратиться в ОВД по месту жительства. Можно сообщить о пропаже человека и по телефону. Бытует мнение, что обращаться в милицию нужно только через три дня после исчезновения. Но в милиции обязаны принять заявление сразу же, сроков для его подачи не существует. Если же заявление принимать не хотят, можно смело обращаться в прокуратуру.

После принятия и оформления заявления начинается организация первоначальных розыскных мероприятий, т. е. пропавший без вести человек проверяется по медицинским учреждениям, по учету органов внутренних дел, а к месту его последнего пребывания направляется дежурная бригада. После подачи заявления можно смело требовать, чтобы все эти мероприятия начались сразу же после регистрации.

Если есть уверенность в том, что пропавший мог стать жертвой преступления, можно обратиться в районную прокуратуру с заявлением о возбуждении уголовного дела.

Заключение. Существует мнение, что люди пропадают чаще летом, чем зимой. Это обусловлено тем, что летом начинается дачный период, многие ходят в лес за грибами и ягодами, плохо ориентируясь. Иногда из-за жары человеку становится плохо, он может потерять сознание. Особенно сказывается это на людях старшего поколения и на подростках.

Особое место в поисках людей, пропавших без вести, занимают добровольные движения. Каждый человек может стать волонтером поисково-спасательного отряда и помогать в поисках людей. Полагаем, деньги из государственного бюджета должны выделяться и на такие добровольные организации. Бюджет таких организаций должен быть. Например, организация может приобрести разную инновационную технику, которая будет способствовать поиску людей. В Республике Беларусь существует множество фондов. Например, фонд социальной защиты населения, дорожный фонд, фонд охраны природы. Можно также создать фонд в сфере поиска пропавших людей.

Список цитируемых источников

1. Общая теория права и государства : учебник / под ред. В. В. Лазарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юристъ, 1996. — 472 с.
2. Конституция Республики Беларусь 1994 года : с изм. и доп., принятыми на респ. референдумах 24 нояб. 1996 г. и 17 окт. 2004 г. / М-во внутр. дел Респ. Беларусь, Акад. М-ва внутр. дел Респ. Беларусь. — Минск : Акад. МВД, 2016. — 39, [1] с.
3. Гражданский кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 7 дек. 1998 г., № 218-3 : с изм. и доп. // Эталон-Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2014.
4. Маньковский, И. А. Гражданское право. Общая часть: в схемах : учеб. пособие / И. А. Маньковский, С. С. Вабищевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Минск : Адукацыя і выхаванне, 2016. — 232 с.
5. Поисково-спасательный отряд «Ангел» [Электронный ресурс] / отряд «Ангел». — Режим доступа: <http://angelsearch.by/node/41>. — Дата доступа: 25.04.2019.

УДК 349.6

А. М. Лицкевич, А. В. Жицкая

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», Гродно

РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР ОТХОДОВ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Введение. Перед современным обществом стоит ряд особо важных проблем, которые требуют безотлагательного решения для того, чтобы сохранить благоприятную окружающую среду, обеспечить экологическую безопасность и сохранить биологическую сущность человека. Всё начинается с малого. И мы считаем, что проблема раздельного сбора отходов является актуальной и требует законодательного развития. Раздельный сбор мусора — действия по сбору мусора в зависимости от его происхождения. Разделение мусора делается в целях избегания смешения разных типов мусора и загрязнения окружающей среды. Данный процесс позволяет подарить отходам «вторую жизнь», в большинстве случаев благодаря вторичному его использованию и переработке. Разделение мусора помогает предотвратить разложение мусора, его гниение и горение на свалках. Следовательно, уменьшается вредное влияние на окружающую среду.

Основная часть. Что касается Республики Беларусь и Российской Федерации, то в настоящее время тема законодательного закрепления раздельного сбора мусора активно обсуждается и расширяется. Так, в Республике Беларусь принят Закон Республики Беларусь от 20 июля 2015 года № 271-3 «Об обращении с отходами», в соответствии со ст. 17 которого каждый гражданин обязан проводить раздельный сбор отходов [1]. В Российской Федерации действует Федеральный закон Российской Федерации «Об отходах производства и потребления», согласно которому на законодательном уровне закрепляется раздельный сбор мусора [2]. И в Беларуси, и в России постоянно ведётся обсуждение темы обращения с отходами, создаются пункты раздельного сбора отходов, гражданами образуются экологические движения. В Рес-

публике Беларусь на общественное обсуждение вынесен проект Указа Президента Республики Беларусь «О совершенствовании порядка обращения с отходами, образующимися после утраты потребительских свойств товаров и упаковки» [3]. Это свидетельствует о государственной заинтересованности в повышении уровня экологического состояния. Кроме того, действует постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 июля 2017 г. № 567 «Об утверждении Национальной стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года». Целью стратегии является определение основных направлений минимизации вредного воздействия твердых коммунальных отходов (ТКО) на здоровье человека, окружающую среду и рациональное использование природных ресурсов путем предотвращения образования отходов и максимально возможного извлечения компонентов, содержащихся в отходах (органики, металлолом, бумага и картон, стекло, полимеры, текстиль, изношенные шины и др.), вовлечение их в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг с внедрением современных технологий сбора, компостирования биологических отходов и энергетического использования ТКО в виде RDF-топлива, тепловой и электрической энергии [4].

Почему же белорусы не заинтересованы в сортировке мусора? Почему не так сильно на нас действуют лозунги «Наша забота, а не енота!» и эти разноцветные контейнеры? Возможно, это происходит из-за нехватки информации о действительной ситуации по сбору и переработке мусора в стране. Люди не понимают, где может быть использовано вторичное сырье, как это может повлиять на экологию и производство страны в целом. А ведь ссылаясь на мнения экологов, раздельный сбор и переработка мусора — это важнейший этап обращения с отходами.

У разных стран, народов, слоев общества, людей различается то, что считается отходами, то, что выбрасывается. Так, чистота в Швейцарии — это не только результат высокой культуры, но и причина жесткой политики, которая ориентирована на укрепление и сохранение экологической безопасности. Раздельный сбор мусора в Швейцарии — это практически обязательная процедура. Для граждан сохраняется свобода выбора, что допускает возможность не сортировать мусор. Но тогда возникает условие, при котором должна осуществляться плата за работу сортировщика, который отсортирует ваш мусор на специальной сортировочной станции. Но в определенных уголках страны раздельный сбор мусора является обязательным без всяких условий. Удивительно то, что количество «фракций» превышает 10 [5].

В Японии для каждого вида отходов предназначены особые пакеты определенного цвета и объема, чтобы проще было отличать отбросы. На крупногабаритные вещи наклеиваются специальные наклейки. За правильной рассортировкой следят рабочие, обслуживающие мусоровоз. Если имеются нарушения — пакеты не принимают. Так, в городе Кита-Кюсю во вторник и пятницу вывозят сгораемый мусор, в среду — банки и бутылки, в четверг — упаковочный пластик. Если вы вынесете во вторник пластиковый мусор, у вас его попросту не примут, а попробовав все же оставить пакеты у мусоровозки — выдвинут штраф всему жилищному кооперативу. Япония утилизирует 90% отходов, но все равно озабочена их количеством. Среднестатистический японец ежедневно производит около килограмма мусора [6].

Польский закон «О соблюдении чистоты и порядка», вступивший в действие 1 июля 2013 г., положил в Польше конец нелегальным свалкам и заставил население страны отдельно собирать бытовые отходы. Закон обязал поляков сортировать отходы на пять компонентов: бумага, бесцветное и цветное стекло, металл, пластик и другие отходы, которые не подлежат переработке [7].

На сегодня в Швеции понятие мусора практически отсутствует. В любом случае 99% всех бытовых отходов перерабатывается. Большинство шведов разделяют все отходы для переработки в своих домах и хранят их в специальных контейнерах или сразу отвозят на станцию утилизации. Как правило, муниципалитеты поощряют потребителей отдельно собирать газеты, пластик, металл, стекло, электрические приборы, отделять пищевые отходы. В Швеции никто никого не заставляет насильно разделять отходы. Все построено на сознательности в потреблении. Многие эоактивисты Швеции уверены, что путем повышения налогов за сбор отходов можно повысить осведомленность граждан ко всеобщей проблеме мусора [8].

Заключение. Внедрение раздельного сбора мусора возможно при наличии эффективных стимулов, которые действуют на всех участников системы обращения с отходами. Раздельный сбор мусора зависит от активности и сознательности участников процесса на всех этапах. Раздельный сбор мусора находится под ответственностью каждого отдельно взятого гражданина страны. В самом деле, чтобы система выборочного сбора мусора приносила ожидаемые результаты, необходимо активное участие каждого, кто выбрасывает мусор. Без этого применение системы местными органами власти будет неэффективно. Разделение мусора также требует определенного времени и приложения усилий для обучения жителей. Но не менее важно научиться создавать меньше отходов. На это может повлиять каждый из нас, выбирая те товары и услуги, которые приводят к минимальному образованию отходов. Сегодня для нашей страны важно хотя бы остановить рост количества отходов на душу населения и прийти к его снижению. Сейчас вывозом мусора в Беларуси занимаются и частные, и государственные компании. За 2018 г. использовалось около 19% отходов — это прямая переработка, т. е. из отходов мы получаем в дальнейшем новую продукцию. Дальнейшее использование достигается за счет применения в энергетике и компостировании. Число сторонников раздельного сбора мусора в Беларуси ежегодно растет на 1—2%, но и мусора на

свалках собирается все больше, в первую очередь за счет одноразовой упаковки и дешевых пластиковых товаров. Поэтому с 2019 г. в стране планируют, во-первых, сжигать часть отходов, используя их в качестве топлива и компоста. А во-вторых, ввести депозитно-залоговую систему на стеклянные и пластиковые бутылки, а также на алюминиевые банки из-под алкогольных и безалкогольных напитков. За каждую такую емкость можно будет получить деньги, сдав ее в таромат — специальный автомат для тары, их планируют поставить в продуктовых магазинах [9].

Список цитируемых источников

1. Об обращении с отходами [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 20 июля 2015 г., № 271-3 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2019.
2. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федер. закон Рос. Федерации, 24 июн. 1998 г., № 89-ФЗ // Консультант Плюс : Версия Проф. Технология 3000 / ООО «ЮрСпектр». — М., 2019.
3. На Правовом форуме Беларуси проходит общественное обсуждение проекта указа о совершенствовании порядка обращения с отходами [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: <http://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2018/march/27941/>. — Дата доступа: 28.04.2019.
4. Об утверждении Национальной стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 июля 2017 г., № 567 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: http://www.pravo.by/upload/docs/op/C21700567_1501880400.pdf. — Дата доступа: 28.04.2019.
5. Раздельный сбор мусора в Швейцарии — процедура практически обязательная [Электронный ресурс] // БИЗНЕС Online. — Режим доступа: <https://www.business-gazeta.ru/article/337901?push=a>. — Дата доступа: 28.04.2019.
6. Как сортируют и перерабатывают мусор в Японии [Электронный ресурс] // Recycle — интернет-издание об экологичном образе жизни. — Режим доступа: <http://recyclemag.ru/article/kak-sortiruyut-i-pererab>. — Дата доступа: 28.04.2019.
7. Как в Польше приучили раздельно собирать мусор [Электронный ресурс] // Зеленые решения — тематическое сообщество. — Режим доступа: https://rodovid.me/razdelnyi_sbor_musora/kak-v-polshe. — Дата доступа: 28.04.2019.
8. Как Швеция сделала революцию в переработке [Электронный ресурс] // Зеленые решения — тематическое сообщество. — Режим доступа: https://rodovid.me/razdelnyi_sbor_musora/kak-shveciya. — Дата доступа: 28.04.2019.
9. Двухэтапная система вывоза и сдачи тары. Чему можно поучиться у Беларуси в переработке мусора [Электронный ресурс] // Packbel.by. — Режим доступа: <https://packbel.by/mag/stati1/dvuhetapnaya-sistema-vyvoza-i-sdacha-tary-chemu-mozhno-pouchitsya-u-belarusi-v-pererabotke-musora>. — Дата доступа: 28.04.2019.

УДК: 347.65

И. Н. Овдийчук

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРАВОВОЙ ПРИРОДЫ ВЫМОРОЧНОГО ИМУЩЕСТВА

Введение. Известно, что явление «выморочность», будучи сугубо юридическим, правовым, может быть обусловлено различными правовыми основаниями — отсутствием наследников по закону, по завещанию или отказом наследников от права наследовать оставшееся после наследодателя имущество, наследники лишены права наследовать или все они отстранены от наследования, никто из наследников не принял наследства. Данные основания закреплены в понятии выморочного имущества почти во всех национальных системах [1, с. 312].

Актуальность темы исследования обусловлена отсутствием четкой и ясной нормативно-правовой регламентации порядка наследования выморочного имущества. Институт же выморочного имущества берет свое начало в римском праве. Признание имущества выморочным в Древнем Риме означало, что имущество конфисковано. Гражданское законодательство европейских стран выморочность имущества связывает с такими его характеристиками, как «отсутствие родственников, сожителя или супруга» (параграф 1936 Германского гражданского уложения) либо «отсутствие наследников» (ст. 466 Гражданского кодекса Швейцарии). Согласно сложившейся в мире практике в первую очередь выморочное имущество переходит к государству. Однако процедура перехода различна. Выделяют две основные системы определения правовой природы принадлежности выморочного имущества публично-правовому образованию. Первая система перехода к государству выморочного имущества основана титулом наследования (Россия, Германия, Швейцария). В частности, п. 2 ст. 1151 Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ) закрепил положение о том, что «выморочное имущество поступает в порядке наследования в собственность РФ», аналогично и в законодательстве Республики Беларусь [5]. Вторая система основана на том, что имущество становится бесхозным и переходит к государству на праве «оккупации», т. е. завладения по «праву верховной власти», «территориального верховенства», осуществляемого сувереном, т. е. государством, на территории которого находится имущество (Англия, США, Франция, Австрия) [4, с. 34].

Основная часть. В настоящее время в Республике Беларусь разработана законодательная база в области регулирования вопросов, касающихся выморочного наследства: установлена процедура признания наследства таковым, порядок перехода выморочного имущества к административно-территориальной единице. Наряду с этим законодатель предоставляет право объявившимся наследникам и кредиторам заявлять иски о возврате такого имущества в судебном порядке. Стоит отметить, что данный вопрос нуждается в дополнительном регулировании.

Гражданский кодекс Республики Беларусь дает такое определение в п. 1 ст. 1039: «Если нет наследников ни по закону, ни по завещанию, либо никто из наследников не имеет права наследовать (статья 1038), либо все они отказались от наследства, наследство признается выморочным» [2]. Государство, исходя из нашего законодательства, трактуется как субъект, к которому имущество переходит в порядке наследования.

Вопрос о правовой природе выморочного имущества в доктрине является дискуссионным. Существуют две точки зрения.

Согласно первой такие исследователи, как М. С. Абраменков и П. В. Чугунов, считают, что категория выморочного имущества связана с категорией наследования и является институтом, производным от общих принципов правового регулирования перехода прав на имущество одного лица к другому или множеству лиц в порядке реализации наследственных отношений. Следовательно, если идет речь о выморочном имуществе, следует говорить о результатах действия соответствующих норм. Это означает, что регулятивная функция и эффект таких норм уже состоялись. Вопрос перехода права собственности на него в таком случае должен ставиться в какой-то иной плоскости — не в плане наследственных отношений, а в плане природы отношений. М. С. Абраменков и П. В. Чугунов предлагают компромиссный вариант, где искомое основание могло быть представлено в такой форме, как «переход прав на выморочное имущество к государству в порядке наследования», поскольку «в порядке наследования» — это режим, осуществляемый по правилам наследования («квaziнаследование»).

Стоит отметить, что в этом плане п. 2 ст. 1151 ГК РФ устанавливает наиболее точное определение перехода выморочного имущества: «Выморочное имущество переходит к Российской Федерации в порядке наследования по закону» [5]. Такой же концепции придерживается и белорусский законодатель и ряд других европейских стран [1, с. 312]. В рамках этой теории существует еще одна точка зрения, которую часто приравнивают к первой, она свидетельствует не о результате действия наследственных норм, а об истинно наследственных отношениях, т. е. государство и есть законный наследник.

Противоположной точки зрения придерживаются В. Л. Толстых и Г. Ф. Шершеневич и другие исследователи, а также законодатели таких стран, как Великобритания, Соединенные Штаты Америки. Согласно этой концепции, имущество не может переходить государству в порядке наследования, потому что в основе передачи наследства всегда лежат семейные и иные тесные связи между наследодателем и наследником. Природа наследования по закону состоит в учете предполагаемого намерения наследодателя. Причем это намерение наследодателя не обусловлено никакими публичными интересами.

В случае, если наследников по завещанию нет, мы должны передать имущество тем лицам, которым бы наследодатель сам передал имущество.

Вряд ли государство может рассматриваться как член семьи наследодателя или любое другое лицо, состоящее в тесных непубличных отношениях с наследодателем. Исходя из вышесказанного, стоит указать, что в законодательстве Великобритании, США имущество переходит к государству в качестве бесхозяйного [3, с. 483—484]. Такой подход в большей степени защищает права частных лиц, поскольку обязывает государство само предпринимать меры к поиску любых наследников, способных унаследовать имущество.

Заключение. Несмотря на определенную логичность теории о невозможности государства быть наследником в классическом понимании, стоит уделить внимание практической значимости института перехода имущества к государству в порядке наследования. При этом государство обладает ответственностью перед другими субъектами права. Государство не вправе отказаться от принятия наследства. Соответственно, оно не может отказаться и от выплаты долгов наследодателя. Данная позиция законодателя направлена на защиту кредиторов, когда при бесхозяйности имущества происходит обратное: государство готово получить имущество, но при этом не желает нести ни перед кем никакой ответственности. На наш взгляд, необходимо более детально регламентировать в законодательстве Республики Беларусь п. 2 ст. 1039 Гражданского кодекса Республики Беларусь:

- установить порядок наследования;
- обязать получить свидетельства соответствующими государственными органами в целях необходимого подтверждения перехода наследства к государству;
- обязать публиковать в средствах массовой информации сведения об имуществе, считающемся выморочным;
- указать срок, в течение которого лица, считающие себя наследниками, могли бы предъявить права на соответствующее имущество;
- установить круг субъектов, наделенных полномочиями по выявлению случаев выморочного наследства, управлению им, оценивать и вести учет такого имущества;
- урегулировать вопрос о выморочном имуществе, находящемся за пределами Республики Беларусь;
- предусмотреть формы ответственности за нарушение закона.

Список цитируемых источников

1. *Абраменков, М. С.* Наследственное право : учеб. для магистров / М. С. Абраменков, Л. В. Чугунов ; отв. ред. В. А. Белов. — М. : Юрайт, 2015. — 423 с.
2. Гражданский кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 7 дек. 1998 г., № 218-3 : в ред. от 20.07.2017 г. — Минск : Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь, 2017. — 656 с.
3. *Толстых, В. Л.* Международное частное право: коллизионное регулирование / В. Л. Толстых. — СПб. : Юридический центр Пресс, 2004. — 526 с.
4. *Абраменков, М. С.* Коллизионно-правовое регулирование наследственных отношений в современном международном частном праве / М. С. Абраменков. — Ульяновск, 2007. — С. 189.
5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть третья) [Электронный ресурс] : 26 нояб. 2001 г., № 146-ФЗ : в ред. от 28.03.2017 // Собр. законодательства Рос. Федерации. — 2001. — № 49. — Ст. 4552.

УДК 336.22

И. И. Ошуркевич, Т. М. Сотникова

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПОНЯТИЕ И ФУНКЦИИ ПЕНЕЙ В НАЛОГОВОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Введение. Роль налогов выражается через широкие возможности по регулированию социально-экономических процессов в стране со стороны государства (регулирование процессов производства и потребления, уровня доходов населения и т. д.). Своевременное и точное исполнение налоговых обязательств способно обеспечить положительные тенденции в регулировании демографических и экологических процессов, построении молодежной политики, а также оказать влияние на иные значимые социальные явления в жизни общества. На данном этапе повышение уровня правовой культуры и правовой сознательности граждан является одним из кратчайших путей достижения обозначенных целей, чего возможно достичь через четкое определение и разъяснение некоторых понятий.

Основная часть. Налоговое обязательство — это обязанность плательщика (иного обязанного лица) при наличии обстоятельств, установленных налоговым законодательством, уплатить определенный налог, сбор (пошлину).

Налоговый кодекс Республики Беларусь (далее — НК) установил широкий спектр прав и обязанностей налоговых органов Республики Беларусь в случае неисполнения или ненадлежащего исполнения плательщиками (иными обязанными лицами) обязательств по уплате ими налогов, сборов (пошлин).

Для оказания эффективного влияния на налогоплательщиков (иных обязанных лиц) способы обеспечения исполнения налогового обязательства нуждаются в четком определении в законодательстве, а также научном изучении для возможности успешного применения в практической деятельности.

Исполнение налогового обязательства — это уплата причитающейся суммы налога, сбора (пошлины), которая осуществляется непосредственно плательщиком либо иным обязанным лицом.

Налоговый кодекс Республики Беларусь предусматривает правовые средства, стимулирующие добросовестную уплату налогоплательщиком налоговых платежей либо позволяющие налоговому органу осуществить принудительное взыскание налога [2].

Способы обеспечения исполнения налогового обязательства имеют целью предотвращение нанесения ущерба публичным интересам ввиду непоступления или несвоевременного поступления налогов и сборов. В налоговом праве, где обязанность по уплате налогов и сборов является публичной, институт обеспечения выполняет функцию создания условий для гарантированной уплаты налога и возмещения ущерба от возможной неуплаты или несвоевременной уплаты сумм налогов и сборов [1, с. 181].

Пункт 1 ст. 54 НК выделяет исчерпывающий перечень способов обеспечения исполнения налогового обязательства: пени; приостановление операций по счетам, электронным кошелькам; арест имущества; залог имущества; поручительство; банковская гарантия.

Пена является универсальным способом обеспечения исполнения налогового обязательства, так как применяется вне зависимости от использования других способов обеспечения обязательств, а также независимо от вины налогоплательщика.

В соответствии с п. 1 ст. 55 НК пенями признается денежная сумма, которую плательщик должен уплатить в случае неисполнения или исполнения налогового обязательства в более поздний срок по сравнению со сроком, установленным налоговым или таможенным законодательством.

Согласно п. 2 ст. 55 НК пени начисляются на сумму неисполненного в срок налогового обязательства, определяемого как разница между исчисленной, в том числе по результатам проверки или представления налоговой декларации (расчета) с внесенными изменениями и (или) дополнениями, и уплаченной (взысканной) суммой налога, сбора (пошлины).

Пени начисляются за каждый календарный день просрочки в течение всего периода неисполнения налогового обязательства, начиная со дня, следующего за установленным налоговым законодательством сроком уплаты, включая день исполнения налогового обязательства, если иное не установлено частью третьей настоящего пункта. При этом размер пеней, начисленных на сумму подлежащего уплате по результатам проверки налога, сбора (пошлины), не должен превышать сумму подлежащего уплате по результатам проверки налога, сбора (пошлины).

Если по результатам проверки или представления налоговой декларации (расчета) с внесенными изменениями и (или) дополнениями имеют место обстоятельства, указанные в п. 2 ст. 36 НК, пени начисляются на сумму неисполненного налогового обязательства, исчисленного по итогам налогового периода. При этом в течение такого налогового периода пени начисляются с учетом установленных налоговым законодательством сроков уплаты и излишне исчисленных сумм налога, сбора (пошлины) независимо от истечения пятилетнего срока со дня их уплаты.

В налоговом праве принято выделять две функции пени: стимулирующую и компенсационную. Стимулирующая функция пени проявляется посредством угрозы применения санкции. Компенсационная функция пени обусловлена отрицательными имущественными последствиями, которые могут возникнуть в результате нарушения сроков уплаты налогов просрочки исполнения налогового обязательства.

В настоящее время в финансово-правовой науке существуют различные точки зрения о правовой природе пеней применительно к налоговым правоотношениям, их роли в механизме обеспечения исполнения налогового обязательства, соотношении с юридической ответственностью и принуждением. Справедливым будет подчеркнуть то, что природа пени в налоговом праве противоречива. Относительно данных вопросов о применении рассматриваемой категории в налоговом праве можно выделить три основные научные позиции.

Первая позиция ученых (Н. Н. Волкова, С. Я. Боженок, Д. А. Липинский) базируется на понимании пени как меры юридической ответственности налогоплательщика. Эта точка зрения сформировалась в процессе активного проведения в последнее десятилетие ряда исследований правовой природы юридической ответственности в рамках осуществления налоговых правоотношений. Пени как мера ответственности налогоплательщиков перед государством рассматриваются американскими и европейскими учеными [3; 4].

Второй подход ученых (М. Е. Верстов, Д. В. Тютин) основан на рассмотрении пени только как меры правового воздействия, направленной на обеспечение надлежащего исполнения налогового обязательства. Пени с данной точки зрения представляют собой специальный способ обеспечения исполнения обязанностей по уплате налогов и сборов, состоящий во взыскании установленной денежной суммы, которую налогоплательщик, плательщик сборов должны выплатить в случае уплаты причитающихся сумм налогов или сборов.

Третью позицию заняли ученые (Н. А. Лабутина, М. В. Карасева, В. А. Кинсбургская), которые предлагают понимание сущности и правовой природы пени как комплексной юридической категории: пеня рассматривается одновременно как способ обеспечения исполнения обязательств, санкция, т. е. как мера юридической ответственности, дополнительное обременение для правонарушителя в области налоговых правоотношений, дополнительный платеж (лишение имущественного характера) [5].

Исходя из функции пени, состоящей в компенсации вреда в виде убытков, которые несет государство в связи с несвоевременной уплатой в бюджет налога (сбора), считаем верным ее определение как финансово-правовой санкции. Таким образом, само взыскание пени представляет такой вид юридической ответственности, как налоговая.

Заключение. Пени являются доходом в бюджет соответствующего уровня и компенсацией потерь казны вследствие ненадлежащего исполнения обязанности (неуплата или несвоевременная уплата налоговых и таможенных платежей). В налоговом праве пени выполняют стимулирующую и компенсационную функции.

Исходя из выполняемых функций, пени являются мерой финансово-правовой ответственности, обладают признаками юридической ответственности, т. е. являются финансово-правовой санкцией.

Таким образом, предлагаем дополнить п. 1 ст. 55 НК в следующей редакции: «Пенями является финансово-правовая санкция, выраженная денежной суммой, которую плательщик должен уплатить в случае неисполнения или исполнения налогового обязательства в более поздний срок по сравнению со сроком, установленным налоговым или таможенным законодательством».

Список цитируемых источников

1. Пилипенко, А. А. Налоговое право : учеб. пособие / А. А. Пилипенко. — Минск : Книж. Дом, 2006. — 448 с.
2. Налоговый кодекс Республики Беларусь (Общая часть) [Электронный ресурс] : 19 дек. 2002 г., № 166-3 : принят Палатой представителей 15 нояб. 2002 г. : одобр. Советом Респ. 2 дек. 2002 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 30.12.2018 г. № 159-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — 01.01.2019. — 2/2594.
3. Абрамчик, Л. Я. Финансовое право Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Л. Я. Абрамчик. — Режим доступа: https://ebooks.grsu.by/fin_pravo/9-11-sposoby-obespecheniya-ispolneniya-nalogovogo-obyazatelstva.htm. — Дата доступа: 01.03.2019.
4. Способы обеспечения исполнения налогового обязательства [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://ebooks.grsu.by/fin_pravo/9-11-sposoby-obespecheniya-ispolneniya-nalogovogo-obyazatelstva.htm. — Дата доступа: 01.03.2019.
5. Пени в налоговых правоотношениях: доктрина и законодательное регулирование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/peni-v-nalogovyh-pravoотношенияh-doktrina-i-zakonodatelnoe-regulirovanie>. — Дата доступа: 01.03.2019.

ГАРМОНИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИМЕНИМОГО ПРАВА — КАК ЭТАП ЭВОЛЮЦИИ ПРАВОВЫХ СИСТЕМ СОВРЕМЕННОСТИ

Введение. В международном частном праве в настоящий момент получают доктринальное развитие гибкие способы правового регулирования. Они базируются на определенных подходах не только коллизионных норм, но и в целом отражают суть нового правопонимания природы частного права и его назначения. Основоположники и приверженцы перехода к гибкому коллизионному регулированию: Ф. К. фон Савиньи, Дж. Уэстлейк, В. Кук, А. Эренцвейг, Д. Каверс, Б. Карри, В. Риз, Г. Кегель.

Основная часть. Одним из признаков гибкого регулирования является стремление к унификации и гармонизации коллизионных норм. По мнению Е. Б. Леанович, стремление к унификации и гармонизации объясняется отчасти потребностью в гармонизации международного частного права, где межрегиональные торговые обмены и социальные контакты отличаются особой интенсивностью [1]. Безусловно, это не единственные причины, вызывающие описываемые процессы. Однако нам следует установить, являются ли элементы гибкого регулирования конечной целью, к которой идет наука частного права, или промежуточным этапом на пути к более совершенной правовой модели методологии определения применимого права. Обратимся к процессам развития с позиции сравнительно-правовой методологии права в целом. В 1971 г. К. Цвайгерт и Г. Котц опубликовали свой труд «Введение в правовое сравнение в частном праве», в котором привели основу классификации правовых систем, в основу которой был положен критерий «правового стиля». Авторы выделили пять факторов эволюции правовой системы: своеобразия юридического мышления, специфических правовых институтов, природы источников права и способов их толкования, идеологических факторов [2, с. 64]. Ученый М. Н. Марченко, говоря об объективных и субъективных факторах эволюции права, выделяет локальные, возникающие и проявляющиеся в рамках национальных правовых систем; региональные, выступающие в пределах региональной правовой массы; глобальные, возникающие и функционирующие на глобальном уровне [3, с. 77—91]. Безусловно, авторы смотрят на эти процессы с позиции общего (широкого) развития права в целом. Вместе с тем необходимо отметить, что применительно к международному частному праву стоит рассматривать эволюцию права и правовых систем с позиции определенной системности, которая будет способствовать единству условно-общей правовой системы.

Процессы гармонизации правовых систем предполагают их сближения с последующим совершенствованием, обусловленные различными предпосылками, в таких процессах происходит ассимиляция исторических обычаев в пользу установления норм, характерных для всех цивилизованных народов. Здесь мы уже приходим к понятию юридической конвергенции частного права, которая позволяет обогатить право и приблизить его к реальным общественным отношениям [4]. Например, в ЕЭС действуют две правовые семьи с 1973 г. (с момента присоединения к ЕЭС Великобритании). С одной стороны, в романской системе права наблюдается повышение значения прецедентной практики, с другой — тенденцией развития англосаксонской системы является распространение статутного права, усиление роли кодификации уже на данный момент. Ученые утверждают, что английское право в некоторых отношениях даже ближе к римскому праву: его эволюция в своих основных чертах воспроизвела развитие последнего, хотя и совершенно своеобразным образом. Об этом свидетельствуют первостепенное значение форм исков, казуистический характер правовой нормы, пренебрежение общими формулами и систематизацией [5; 6, с. 53—58].

Начиная с 1930 г., в США происходят процессы активного законотворчества, в правовых системах Штатов центр тяжести смещается в сторону законодательно устанавливаемых норм. Статуты начали формировать совершенно новые сферы правового регулирования. Форму закона приняло налоговое законодательство, право социального обеспечения, финансовая и банковская деятельность. Это не говорит о том, что общее право исчезло, наоборот, свидетельствует о наиболее совершенных подходах законодателя к правоприменению. Социолог права Роско Паунд еще в 1908 г. говорил о необходимости использования норм статуарного права более широко, наряду с общим правом. Если посмотреть с другой стороны проблемы, французская революция сформировала идеи, в соответствии с которыми законодательство признавалось единственно легитимным источником права. Судебное правотворчество официально отрицалось. Однако когда стали появляться пробелы в законодательстве, неурегулированные статутным правом, суды были вынуждены прибегнуть к толкованию определенных положений кодифицированных актов. Такая практика положила начало субъективному (более гибкому) толкованию законов в романской системе права.

В настоящее время фактически складывается новая система прецедентного права Европейского союза, все решения Европейского суда являются обязательными для государств — участниц ЕС. Наиболее важные решения Европейского суда на практике играют определяющую роль. Французские ученые,

анализируя судебную практику в системе источников права, отмечают, что французское гражданское право незаметно перестает быть писанным правом, трансформируясь в общее, происходят так называемые зеркальные процессы трансформации континентальной системы права [7, с. 59—60]. С другой стороны, в системе общего права появляются кодифицированные акты, роль прецедента уменьшается, правоприменитель использует частный подход к разрешению определенного дела, используя набор методологий гибкого регулирования, в том числе и в международном частном, коллизионном праве. Результатом описанных процессов трансформации в правовых системах может стать развитие концепций универсальной методологии определения применимого права в отношениях, осложненных иностранным элементом. Если охарактеризовать взаимодействие статутарного права и общего, то можно провести аналогию с бочкой, наполненной камнями: хоть бочка и полна — в ней есть пространство, образующееся несовершенной формой каменной породы, но если мы добавим туда воду, бочка будет наверняка полной, и даже если мы достанем определенный камень из бочки, вода заполнит это пространство.

Заключение. На основе вышеизложенного можно предположить, что в будущем общей тенденцией международного частного права (как и права в целом) может стать усиление степени важности сравнительно-правовой методологии, основанной на общем подходе к гармонизации методологического инструментария, игнорируя факты исторических особенностей различных правовых систем. Зеркальные процессы трансформации правовых систем основываются на ассимиляции особенностей различных систем права, расставляя единообразные акценты правоприменения. Гармонизация правовых систем будет заключаться не в нивелировании правовых норм и институтов, а в построении схожей и единообразной методологии определения применимого права. Ярким примером вышесказанного на сегодня является стремительное развитие принципа наиболее тесной связи в доктрине и практике международного частного права, выступающего в роли общего фундамента для ведущих правовых систем современности, одной из его задач является выработка механизма определения применимого права в трансграничных правоотношениях. Наука ставит перед нами новые вызовы, автор лишь предположил возможные пути ее развития в будущем и настоящем.

Список цитируемых источников

1. *Леанович, Е. Б.* Роль права Европейского союза в процессе унификации коллизионных норм, применимых к внедоговорным обязательствам. Международное общественное объединение «Развитие» [Электронный ресурс] / Е. Б. Леанович. — Режим доступа: <http://evolutio.info/content/view/1720/232/>. — Дата доступа: 25.02.2019.
2. *Шкатулла, В. И.* Социология права : учеб. для магистров / В. И. Шкатулла, В. Надвикова, Ю. Краснов. — М. : Litres, 2017.
3. *Марченко, М. Н.* Тенденции развития права в современном мире : учебное пособие / М. Н. Марченко ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. — М. : Проспект, 2015. — 369 с.
4. *Третьякова, О. Д.* Юридическая конвергенция : дис. ... д-ра юрид. наук : 12.00.01 / О. Д. Третьякова ; [ВГУ им. Столетовых]. — Владимир, 2012. — 445 л.
5. Buckland and Mc Nair. Roman Law and Common Law, 2nd ed, 1952. Publisher : Cambridge University Press. — Access mode: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511561061>. — Access date: 25.02.2019.
6. *Pilich, M.* Europeizacja prawa prywatnego międzynarodowego : cel, ograniczenia, wyzwania / M. Pilich // Problemy Prawa Prywatnego Miedzynar. — 2013. — № 12. — С. 53—83.
7. *Гетьман-Павлова, И. В.* Международное частное право : учебник / И. В. Гетьман-Павлова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2018. — 416 с.

УДК 349.6

А. А. Сасова, М. В. Войтеховская

Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет», Минск

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Введение. В настоящее время в системе образования Республики Беларусь происходят изменения, связанные с модернизацией его содержания и структуры. Наблюдается переход к экологическому обществу, что потребует замены всего уклада жизни, изменения способа производства и потребления. Однако перспективы у нашего государства как центра Европы есть: это будет означать замену существующего современного типа культуры на другой — экологический тип.

В резолюциях конференции ООН «Рио+20» огромное значение отводится экологическому образованию в целях реализации стратегии выживания и устойчивого развития человечества [1]. Процесс экологизации образования за рубежом начался значительно раньше, чем в Республике Беларусь.

В странах Западной Европы и США происходит смещение акцентов природоохранительной деятельности с контроля за состоянием природной среды к предотвращению ее загрязнения. Наблюдается широкое включение вопросов окружающей среды во все сферы внутренней и внешней политики, заостряется внимание на том, что хозяйственная деятельность человека в окружающей среде должна строго соответствовать принципам устойчивого развития.

В Западной Европе экологическое воспитание начинается с трех лет путем общения детей в специальных хозяйствах, где дети могут общаться как с дикими, так и домашними животными, ухаживать за ними [2].

Ирландская система экологического образования направлена на решение следующих задач: содействие пониманию комплексности взаимодействия человека с окружающей средой; поощрение интереса к экономическому, социальному, политическому и экологическому взаимодействию в городских и сельских районах; предоставление каждому слушателю возможности приобрести знания, отношения, ценности, опыт принятия экологически ответственных решений, а также соответствующие практические умения и навыки, необходимые для защиты и оптимизации природной среды [2].

Высокая экологическая культура национального хозяйства Японии была достигнута с помощью образовательных программ в области окружающей среды, которой охвачены все сферы национальной профессиональной подготовки. Японцы малорелигиозны: у них вместо иконы имеется алтарь красоты — ваза с цветами [2]. А потому и экологическое воспитание у них начинается еще задолго до школы.

Основная часть. Обратимся к законодательству. Статья 2 Кодекса Республики Беларусь об образовании закрепляет в качестве основ государственной политики в сфере образования экологическую направленность образования, но в действующем Законе Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХП «Об охране окружающей среды» (далее — Закон об охране окружающей среды) такое направление государственной политики не указано [3 4].

Согласно ст. 75 Закона об охране окружающей среды развитие экологического образования должно обеспечиваться путем включения в учебно-программную документацию образовательных программ основ знаний в области охраны окружающей среды и природопользования. Однако, на наш взгляд, на практике эффективных способов реализации данного положения существует лишь незначительное количество.

В настоящее время необходимо уделить внимание практической реализации положений ст. 76 Закона об охране окружающей среды, которая закрепляет обязанность работников, деятельность которых связана с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду, иметь необходимые знания в области охраны окружающей среды, природопользования и регулярно их повышать.

Следует отметить, что в Республике Беларусь отсутствует легальное определение термина «экологическое образование».

В. Г. Рыжавская дает следующее определение экологическому образованию: комплексная, непрерывная и всеобщая система специальных экологических знаний, умений и ценностей, а также процесс развития личности, обучения, воспитания, самообразования и накопления опыта, направленный на формирование ценностных ориентаций, поведенческих норм и специальных знаний по охране окружающей среды, рациональному использованию природных ресурсов и обеспечению экологической безопасности, на которой основывается ответственность личности за сохранение окружающей среды [5, с. 185—188].

Представляется целесообразным закрепить в ст. 1 Закона об охране окружающей среды, Кодексе Республики Беларусь об образовании дефиниции термина «экологическое образование». В качестве определения предлагаем следующее: «Экологическое образование — это процесс непрерывного, всестороннего обучения, воспитания, развития личности, основная задача которого состоит в целостном усвоении экологических знаний, навыков, умений, формировании ценностных ориентаций для осуществления экологически направленной деятельности».

Необходимо пересмотреть программы дошкольного, школьного и университетского образования, уделить особое внимание следует экологии и экологическим проблемам. Целесообразно включить в учебные пособия по таким учебным дисциплинам, как «Математика», «Физика», «Химия», задачи с экологической направленностью, на уроках иностранного языка, олимпиадах следует предлагать школьникам для перевода и аудирования большее количество текстов, содержащих сведения о крупнейших экологических катастрофах XX и XXI вв. и существующих проблемах в природоохранной сфере. Также следует обращать внимание на нормы, закрепленные законодательством, и ответственность за их нарушение. Элементарно, что тех же животных нельзя бить палками, камнями, потому что это уголовно наказуемо.

Помимо этого, экологизация должна затронуть и сферу подготовки и переподготовки руководителей организаций и специалистов, ответственных за рассмотрение и принятие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает либо может оказать негативное воздействие на окружающую среду. В частности, такое положение нашло отражение, например, в ст. 73 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [6]. Несмотря на то, что руководители и специалисты указанного профиля в Республике Беларусь уже имеют, как правило, высшее образование, изучали основы гуманитарных и технических наук, приобрели навыки самостоятельной практической работы, приобретение ими новых знаний либо переквалификация требует времени, сил, денежных

средств и не всегда встречает одобрение со стороны вышестоящих органов и руководителей. Указанная профессиональная подготовка должна осуществляться на общегосударственном уровне. Необходимо составление и преподавание программ эколого-правового обучения, переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов.

Заключение. На наш взгляд, в Республике Беларусь существует необходимость экологизации системы дошкольного, общего среднего, профессионально-технического, среднего специального, высшего и послеевропейского образования и внедрения в образовательный процесс учебного материала, который будет содействовать в осознании обучающимся необходимости рационального природопользования. Кроме того, для того чтобы мотивировать школьников и студентов искать решение экологических проблем, считаем необходимой совместную организацию и проведение Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды и Министерством образования Республики Беларусь таких образовательных мероприятий, как конкурс рисунков, эссе, тезисы, олимпиады с награждением победителей и призеров ценными подарками и призами.

Список цитируемых источников

1. Проект резолюции, представленный Председателем Генеральной Ассамблеи «Будущее, которого мы хотим» [Электронный ресурс]. — 2019. — Режим доступа: <https://undocs.org/ru/A/66/L.56>. — Дата доступа: 29.04.2019.
2. Хуррамов, И. А. Проблемы экологического образования и воспитания на примере мирового сообщества / И. А. Хуррамов // Молодой ученый [Электронный ресурс]. — 2012. — № 11. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/46/5640/>. — Дата доступа: 29.04.2019.
3. Кодекс Республики Беларусь о образовании [Электронный ресурс] : 13 янв. 2011 г., № 234-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. — 2011. — № 13. — 2/1795 ; Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — 24.07.2017. — 2/2562.
4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 26 нояб. 1992 г., № 1982- XII // Ведомости Вярх. Савета Рэсп. Беларусь. — 1993. — № 1. — ст.1 ; Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — 14.12.2011. — 2/1877.
5. Рыжавская, В. Г. Понятие и признаки экологического образования по законодательству Республики Беларусь / В. Г. Рыжавская // Приоритетные направления развития экологического, земельного и аграрного права : материалы Респ. круглого стола, приурочен. к юбилею д-ра юрид. наук проф. Т. И. Макаровой / редкол.: С. А. Балашенко [и др.]. — Минск : Издат. центр БГУ, 2017. — С. 185—188.
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федер. закон, 10 янв. 2002 г., № 7-ФЗ : в ред. Федер. закона от 29.07.2018 г. № 252-ФЗ // КонсультантПлюс. Россия / ЗАО «КонсультантПлюс». — М., 2019.

УДК 336.22

А. А. Сиверская, М. С. Передня

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ОФФШОРНАЯ ЗОНА КАК СПОСОБ ИЗБЕЖАТЬ ВЫСОКОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ

Введение. Все чаще в средствах массовой информации слышен такой термин, как «оффшорная зона», который означает государство или его часть, в пределах которой для компаний-нерезидентов определяется особый режим регистрации и деятельности.

Основная часть. В русский язык термин «оффшор» пришел из английского языка, где “off-shore” буквально означает «вне берега», «в открытом море», «изолированный». В современной экономической литературе этим термином обозначают одну из разновидностей специальных экономических зон, специфическую форму организации коммерческой деятельности.

Оффшорные зоны — это территории (целье государства или их отдельные части), в которых действует льготный порядок налогообложения. В большинстве случаев компании, зарегистрированные в оффшорных зонах, вовсе освобождаются от налогов, уплачивая лишь символические пошлины и взносы.

Зарождение оффшорной индустрии связано с желанием государств привлекать инвестиции и поощрять международное сотрудничество, отвлекая минимум ресурсов на государственное регулирование и вмешательство в экономику. Широкомасштабное развитие оффшорного бизнеса началось в 1960-е гг. с возникновением независимых государств — бывших колоний. Эти государства стали предоставлять налоговые и иные льготы компаниям, не ведущим деятельность на их территории, в целях привлечь капитал.

Значительное увеличение количества возникающих оффшорных зон связывается с переходом развитых стран к монетаристской модели управления экономикой, что привело к ужесточению различных требований, предъявляемых к банкам. Это повлекло за собой увеличение масштабов бегства капиталов из США и других развитых стран путем открытия транснациональными компаниями своих банков в оффшорных зонах, а затем — посредством создания собственных торговых, страховых, холдинговых

и иных компаний и трастов. Таким образом, предоставляя различным компаниям нерезидентный режим, оффшорные зоны привлекают средства в виде фиксированных налогов и сборов, не беспокоясь о том, какие последствия может вызывать деятельность подобных компаний, поскольку они, как правило, ведут ее только за рубежом. Так, Панама привлекает ежегодно около 200 млн дол. США благодаря зарегистрированным там компаниям: сумма депозитных вкладов на Каймановых островах превышает 150 млн дол. США; на Багамских островах прибыль от зарегистрированных оффшорных компаний составляет 20 % валового национального дохода. Как показывает зарубежная практика, оффшорные зоны отличаются следующие признаки: а) привлекательный пакет налоговых льгот; б) анонимность осуществления бизнеса; в) отсутствие валютного контроля; г) минимальные требования относительно существования компании (проведение собраний акционеров, простота финансовой отчетности и др.); д) возможность ведения операций в любой валюте.

При этом внутренний рынок ссудных капиталов зоны изолируется от счетов резидентов. Дело в том, что классический вариант оффшора предполагает хозяйственную и финансовую деятельность в оффшорной зоне только нерезидентов.

Первый из указанных признаков характерен для всех оффшорных центров. Например, на острове Джерси, Багамских, Каймановых, Британских, Виргинских островах, в Панаме, Ирландии, Гибралтаре, на острове Мэн, Мальте и в других оффшорных зонах отсутствуют налоги на нерезидентные компании. В Швейцарии, Нидерландах, Люксембурге, Лихтенштейне, на Кипре налоги либо отсутствуют, либо значительно снижены по сравнению с резидентными компаниями. Во всех остальных случаях, как правило, уплачивается ежегодный правительственный сбор (в том числе за предоставленные лицензии), а также услуги секретарской компании, местного аудитора и др.

Мировой опыт развития рыночной экономики показывает целесообразность создания в отдельных регионах так называемых оффшорных зон, т. е. избирательных территорий, в которых при благоприятном налоговом климате предпринимательская деятельность находится под регулирующим контролем государства.

При создании оффшорной зоны основными факторами являются: 1) наличие или отсутствие природных ресурсов; 2) приграничное расположение, определяющее возможность внешнеэкономических связей; 3) принадлежность к зоне повышенного предпринимательского риска (политическая и экономическая нестабильность, возможность военных действий) и др.; 4) недостаток собственных (финансовых) возможностей для стабильного поступательного развития региона).

Существует два вида оффшорных зон:

- налоговая гавань, характеризующаяся освобождением от налогообложения доходов иностранного происхождения, т. е. отсутствует налог с дохода, полученного из иностранных источников (Либерия, остров Мэн, Великобритания);

- финансовый центр, создающий благоприятный налоговый климат для ведения инвестиционной деятельности.

Такая классификация оффшорных зон обусловлена следующими признаками:

- полным или частичным освобождением от отдельных видов налогов, например, отсутствием корпоративного, подоходного налогов с физических лиц, налогов на имущество, наследования, продажу, прирост капитала (Багамские острова);

- налоговыми льготами, например, низкими ставками по кредитам, субсидируемым правительством на развитие отдельных отраслей (Люксембург);

- особым правовым статусом субъектов предпринимательской деятельности (Лихтенштейн, штат Делавар, США);

- зависимостью методов налогообложения от типов компаний, получающих статус структур, освобожденных от налогообложения, например, коллективные инвестиционные фонды — холдинги (Гибралтар, острова Джерси и Гернси);

- преимуществами развития отдельных сфер деятельности (банковской, страховой — Люксембург, финансовой — Швейцария);

- широко развитой инфраструктурой бизнеса (Кипр);

- отсутствием валютного контроля (Ирландия, Нидерланды и Антильские острова) и свободной конвертируемости местной валюты (Багамские острова);

- конфиденциальностью информации о доходах клиентов (Вануату);

- секретностью банковской информации (Швейцария);

- политической стабильностью (Венгрия);

- возможностью получения вида на жительство (Гибралтар).

Зачастую оффшорные зоны являются финансовыми центрами, способствующими формированию гибкой инвестиционной политики экономического субъекта. Высокая надежность оффшорной зоны экономического субъекта обеспечивается открытием оффшорного счета в банке страны, где располагается эта оффшорная зона для нерезидента страны.

Оффшорные зоны — это не просто способ избежать высокого налогообложения, но и основа для безопасности и стабильности бизнеса. Кроме того, офшоры — это бизнес, который выгоден обеим сторо-

нам. От него получают выгоду как владельцы фирм-офшоров, так и юрисдикций, которые предоставляют возможности для регистрации офшоров.

Офшорные компании позволяют реальных участников сохранить в тайне при относительно небольших объектах поглощения. В офшорных схемах также могут быть заинтересованы прямые владельцы собственности.

При положительном влиянии офшорных юрисдикций необходимо жёсткое регулирование офшорной деятельности экономических субъектов в целях предотвращения недобросовестной конкуренции как международной, так и национальной в части исполнения экономическими субъектами фискальных функций.

Заключение. Офшоры являются самым современным механизмом глобальной связи. Обеспечивая квалифицированное юридическое обслуживание, выполняют самое главное — предоставляют безопасность. Таким образом, офшорные зоны позволяют «вымывать» финансы в определенных странах, при этом мировые финансовые центры сами готовы получать эти финансы для получения прибыли.

УДК 336.22

Я. А. Смоглей, Б. Г. Римша

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ПРАВОВОЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ВЗИМАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НАЛОГА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Введение. Экологическая безопасность — одна из наиболее сложных проблем не только Республики Беларусь, но и глобальной экономики. Ухудшение экологической ситуации в мире, опасность возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, последствия Чернобыльской катастрофы порождают экстренное решение проблем экологической безопасности Республики Беларусь, где ее регулирование происходит во внутригосударственном праве. Однако для более эффективного обеспечения экологической безопасности необходимо как усиление международного сотрудничества в этой области, так и детализация национального права.

Основная часть. Инструментом регулирования природопользования выступают экологические налоги, которые выполняют как стимулирующую, так и регулируемую функцию. Экологический налог — это плата субъектов хозяйствования за вредное воздействие на окружающую среду, которое они оказывают при осуществлении хозяйственной деятельности [1]. Актуальность экологического налогообложения заключается в том, что в Республике Беларусь существует большое количество серьезных экологических проблем: 1) радиоактивное загрязнение (последствия катастрофы на ЧАЭС); 2) загрязнение атмосферного воздуха в крупных городах и промышленных центрах; 3) сильное загрязнение грунтовых и подземных вод; 4) нарушение экологического равновесия природных систем вследствие мелиорации; 5) ухудшение экологического состояния земель вследствие воздействия химикатами.

Экологические проблемы касаются различных сфер общественной жизни и определяют особенности устойчивого развития любого государства. Быстрый рост развития научно-технического прогресса и интенсивного использования природных ресурсов приводит к возрастанию степени их истощения и загрязнения окружающей среды. В связи с этим нельзя говорить о том, что потери природы — это экологические потери. Сюда также стоит включить и потери человека, возникающие вследствие экономической деятельности, которая наносит ущерб экологии. Именно этим и вызвано введение экологического налога, который уже в настоящее время играет важную роль в охране окружающей среды развитых стран.

Экологический налог представлен в денежной форме для того, чтобы выразить потери государства и общества, которые возникают в результате деятельности налогоплательщика, который причиняет ущерб экологической системе государства.

Согласно ст. 246 Налогового кодекса Республики Беларусь:

- 1) плательщиками экологического налога признаются организации и индивидуальные предприниматели;
- 2) плательщиками за захоронение отходов производства на объектах захоронения отходов производства признаются собственники отходов производства;
- 3) плательщиками не признаются бюджетные организации, за исключением бюджетных организаций, которые признаются плательщиками за захоронение отходов производства на объектах захоронения

отходов производства в случаях приобретения ими права собственности на отходы производства на основании сделки об отчуждении отходов или совершения других действий, свидетельствующих об обращении иным способом отходов в собственность, в целях последующего захоронения.

Экологический налог представляет собой рычаг, который имеет широкое применение и реализует экологическую политику государства.

Согласно ст. Налогового кодекса Республики Беларусь:

1) объектами налогообложения экологическим налогом признаются:

1.1) выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, указанные в разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух или комплексных природоохранных разрешениях;

1.2) сброс сточных вод в окружающую среду на основании разрешений на специальное водопользование или комплексных природоохранных разрешений;

1.3) хранение отходов производства;

1.4) захоронение отходов производства [2].

В основу формирования системы экологического налогообложения в первую очередь ложится то, что объект налогообложения — это всегда источник загрязнения. Во-вторых, ставка налога основывается на содержании веществ, которые загрязняют окружающую среду, и проводит грань в соответствии с этим показателем. Ставка экологического налога не ниже стоимостной оценки потерь от осуществляемой деятельности налогоплательщика, которая наносит ущерб окружающей среде.

Согласно Закону Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха», выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух — это поступление загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников выбросов. Моментом возникновения налоговой обязанности является выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух, который образовался в результате осуществления хозяйственной деятельности организации. Налоговая ставка за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образующиеся при сгорании топлива для удовлетворения теплоэнергетических нужд населения, — 0,27; за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, за сброс сточных вод, за хранение, захоронение отходов производства плательщиками, получившими экологический сертификат соответствия, в течение трех лет со дня получения этого сертификата — 0,9; за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, образующиеся при использовании RDF-топлива — 0,64 [3].

В соответствии с Водным кодексом Республики Беларусь под сточными водами стоит понимать воды, сбрасываемые от жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после использования их в хозяйственной и иной деятельности, а также воды, образующиеся при выпадении атмосферных осадков, таянии снега, поливке и мытье дорожных покрытий (поливомоечные работы) на территории населенных пунктов, объектов промышленности, строительных площадок и других объектов и сбрасываемые в окружающую среду, в том числе через систему канализации [4].

Пользование водными объектами для сброса сточных вод всех видов может осуществляться только на основании разрешений на специальное водопользование или комплексных природоохранных разрешений, за исключением сброса сточных вод в окружающую среду гражданами (за исключением индивидуальных предпринимателей) [4]. Налоговая ставка за сброс сточных вод в окружающую среду для владельцев коммунальной и ведомственной канализации (сброс от населения), для рыбоводных организаций и прудовых хозяйств (сброс с прудов) — 0,006; за сброс сточных вод в поверхностные водные объекты теплоэлектростанциями, использующими в работе:

– невозобновляемые источники энергии, охлаждение конденсаторов турбин которых осуществляется по прямоточной схеме, — 0,5;

– возобновляемые источники энергии, охлаждение конденсаторов турбин которых осуществляется по прямоточной схеме, — 0,2 [2].

Хранение отходов — содержание отходов в местах временного хранения отходов, на объектах хранения отходов до их перевозки на объекты захоронения, обезвреживания отходов и (или) на объекты по использованию отходов.

Захоронение отходов — изоляция отходов на объектах захоронения отходов в целях предотвращения вредного воздействия отходов, продуктов их взаимодействия и (или) разложения на окружающую среду, здоровье граждан, имущество, находящееся в собственности государства, имущество юридических и физических лиц, не предусматривающая возможности их дальнейшего использования [5].

Налоговая ставка за хранение и захоронение отходов производства установлена согласно приложению 6 к Указу Президента Республики Беларусь № 29 «О налогообложении».

Заключение. Рассмотрев систему экологического налогообложения, можно прийти к выводу о том, что введение экологического налога применяется для контроля за загрязнением окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Экологический налог — условие, при котором обеспечивается возможность для проживания в благоприятной окружающей среде.

Список цитируемых источников

1. *Абрамчик, Л. Я.* Экологический налог: проблемы законодательного закрепления в Республике Беларусь [Электронный ресурс] / Л. Я. Абрамчик // *Предпринимательство и право.* — Режим доступа: <http://lexandbusiness.ru/view-article.php?id=5399>. — Дата доступа: 28.04.2019.
2. О внесении изменений и дополнений в некоторые законы Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 30 дек. 2018 г., № 159-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — 01.01.2019. — 2/2594.
3. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 16 дек. 2008 г., № 2-3 ; в ред. Закона Респ. Беларусь от 13.07.2016 г. № 397-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — 15.07.2016. — 2/2395.
4. Водный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 30 апр. 2014 г., № 194-3 ; в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2017 г. № 51-3 // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. — 21.07.2017. — 2/2489.
5. Об обращении с отходами [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 20 июля 2007 г., № 271-3 ; в ред. Закона Респ. Беларусь от 13.07.2016 г. № 397-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — 15.07.2016. — 2/2395.

УДК 34.05

М. С. Тукай

Учреждение образования «Белорусский государственный университет», Минск

«ПОЛЬСКАЯ ПРАВДА» И «РУССКАЯ ПРАВДА»: ОБЩЕЕ И ОСОБЕННОЕ

Введение. «Польская правда» и «Русская правда» возникли примерно в одно и то же время — около IX—XIII вв. — и являются первыми правовыми документами на территории двух соседствовавших государств. Предметом исследования мы определили структуру и содержание «Польской правды» и «Русской правды».

Целью работы было выявление общего и особенного в положениях данных сборников. Для достижения этой цели мы поставили перед собой следующие задачи: выявить институты права по «Польской правде» и «Русской правде»; определить содержательные аспекты «Польской правды» и «Русской правды»; дать историко-правовую оценку данным историческим документам.

Чтобы найти ответы на поставленные вопросы, мы анализировали литературу и печатные материалы, использовали сравнительный метод.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что она дополняет научные исследования по этой теме и отчасти систематизирует уже имеющийся научный материал по обычному праву славянских народов.

Практическая же значимость заключается в сравнительном анализе двух документов.

Основная часть. Исходя из того, что «Русской правде» было уделено достаточно внимания со стороны ученых, а наиболее значимые сведения о ней входят и в курс истории государства и права зарубежных стран юридических университетов, в данном докладе наше внимание мы решили сконцентрировать на изучении положений «Польской правды», о которой нам известно не так много.

«Польская правда», или, как ее еще называют, «Эльблонгская книга», по мнению ученых, была создана примерно в XIII в. служащими Тевтонского ордена для польского населения. Для сравнения: «Русская правда», по мнению Э. В. Георгиевского, тесно связана с именами русских правителей.

Первое, на что мы обратили внимание в ходе исследования, — это институты права, которые нашли отражение в документах. Стоит отметить, что по этому критерию у документов есть достаточно много общего. Так, в них содержатся нормы, закрепляющие феодальные отношения, процессуальные нормы, порядок судостроительства и судопроизводства, в некоторой степени регулируется гражданское право (особенно в части наследования). Как видим, уже в древних документах наблюдается тенденция институционализации отдельных отраслей права. Нами замечено, что в «Польской правде», в отличие от «Русской правды», наблюдается строгая, логичная структуризация: статьи идут последовательно по институтам права. Статьи 1—6 посвящены вопросам судостроительства и судопроизводства, а это 20 %; ст. 7—20 — вопросам уголовного права, что составляет 45 %; ст. 21—22 — порядку наследования, ст. 23—25 — судебным доказательствам, ст. 28—29 — положению феодально-зависимых крестьян. Большую часть «Польской правды» составляют статьи, регулирующие уголовное право. К слову, в краткой редакции «Русской правды» отражены те же институты права, и уголовное тоже занимает ведущее место — 72 % статей.

Согласно «Польской правде», преступление рассматривалось в качестве обиды. Разграничивалась ответственность за преступления против личности, например, убийство, изнасилование, оскорбление словом; и за преступления против имущества: различные виды краж.

Обратимся к примерам: 13.1 «Кто украдет пчел из ульев, тот платит штраф 12 гривен». В данной статье идет речь о преступлении против имущества. А вот пример статьи, касающейся преступления против личности: 7.1, 7.2 — «Если кто-нибудь, напав на другого, хочет его убить, а тот в защите ранит его и, явившись перед его судьей, обвинит его со свидетелями в том, что (тот) напал на него и хотел

убить, и подтвердит это сам-сем, то нападавший, даже если он ранен, должен уплатить 6 гривен; если же кто-нибудь убил нападавшего на него, то он уплатит только за голову и больше ничего, лишь бы он доказал, как сказано выше, что он подвергся нападению» — ответственность за убийство.

Представляют интерес и статьи о судеустройстве и судепроизводстве. В соответствии со ст. 3.1 судьи не могли иметь присяжных. В документе, кстати, отражена еще одна особенность польского права того времени: в ст. 4 говорится об институте возных — должностных лица в судах. В их обязанности вменялось вручение повестки (позывы) в суд, а также они выполняли роль следователя, пристава и судебного исполнителя.

Статьи 23—25 посвящены судебным доказательствам. Можно заметить, что обрядовые действия отличались в зависимости от социального положения лица. Так, была особая процедура предоставления доказательств, если оба лица, участвовавших в процессе, являлись холопами: им необходимо было *walczyć na kije* — бороться на палках, предварительно посыпав головы пеплом.

Касательно содержательного аспекта «Русской правды» и «Польской правды» стоит отметить, что оба документа отражают социальное расслоение и неодинаковую значимость отдельных групп населения с точки зрения закона. Нормами документов предусматривается менее строгое наказание за причинение вреда феодально-зависимым людям.

С точки зрения структуры важно отметить, что статьи как «Русской правды», так и «Польской правды» начинаются со слова «если». Это позволяет нам сделать вывод о том, что нормы основывались на казусах. Тем не менее структура статей — это отличительная, особенная черта документов. Например, нормы «Польской правды» более детально описывают объективную сторону. Так, помимо обычной кражи, можно найти кражу у хозяина, которая, в свою очередь, разделяется на кражу из хозяйского дома и на кражу из хозяйского погреба, санкции по которым разнятся.

Стоит отметить, что, несмотря на некоторую схожесть документов, можно выделить и существенные различия. Так, «Польская правда» предусматривает ответственность за деяния, о которых в «Русской правде» упоминаний нет. Например, наказание за изнасилование девушки: насильник будет должен заплатить штраф судье в размере 50 гривен, а потерпевшей — в размере, который будет определен судьей. Особенным является и то, что в «Польской правде» отдельная группа статей посвящена преступлениям на дорогах, чего не отмечено нами в другом сравниваемом документе. Такие преступления рассматривались отдельно от других и расценивались как посягательство на королевский мир.

Что же касается мнений ученых о значимости вышеназванных документов для становления законодательства обеих стран, то и здесь точки зрения разнятся. Так, в ходе исследования «Эльблонгской книги» мы познакомились с мнениями Вегулани, Хуме, Бучека. Данные авторы, как и многие другие польские историки-правоведы, исследовали «Польскую правду» с точки зрения ее происхождения, структуры, авторства, содержания. Однако мнений исследователей о влиянии этого сборника на последующие документы правового характера и на становление польской правовой системы нами обнаружено не было. Тем не менее русский исследователь В. А. Данилов отмечает, что в период сословной монархии в Польше постепенно сложилась своя правовая система, характерная отсутствием кодексов и сильным влиянием немецкого права. Следовательно, можно предположить, что «Польская правда», созданная тевтонцами для нужд немецких чиновников, осуществлявших суд на польских землях, так или иначе являлась базой для польских законодателей на протяжении длительного времени.

Заключение. Мы провели сравнительный анализ «Польской правды» и «Русской правды», последовательно сопоставляя институты права, структуру документов, содержание норм и их историко-правовое значение.

Несмотря на то, что «Польская правда» и «Русская правда» имеют общие черты, нам удалось выявить и некоторые особенности. Так, считаем важным отметить то, что «Русская правда» является, скорее, светским документом, в то время как «Польская правда» содержит в себе положения, которые носят религиозный характер: в ст. 1 прямо указывается, что «желающие знать польское право должны помнить, что со времени принятия христианства поляки были подчинены римскому папскому престолу, а не императору. Римский престол взял их под свою защиту с тем, чтобы они охотнее были христианами».

Так или иначе, оба документа оказали влияние на дальнейшее становление законодательства как Польши, так и России.

ХАРАКТЕРИСТИКА СУБЪЕКТА КОРРУПЦИОННОГО ПРЕСТУПЛЕНИЯ

Введение. Коррупция — крайне отрицательное социальное явление. Высокая степень коррумпированности общества свидетельствует о серьезных социальных болезнях государства. Чтобы лечить такую «болезнь», необходимо четко сформулировать ее симптомы или признаки [5, с. 145].

В настоящее время авторы научных изданий не пришли к единому понятию коррупционного преступления. Так, в широком понимании коррупционным правонарушением признается любое незаконное использование физическим лицом своего должностного положения, но в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами [2, с. 250].

Основная часть. Субъекты коррупционных преступлений обладают специфическими свойствами личности. Характеристика лиц, совершивших коррупционные преступления, включает два относительно самостоятельных и существенно различающихся криминологических портрета: лиц, незаконно получающих вознаграждение — взяточполучателей; лиц, предоставляющих такое вознаграждение — взяточдателям [1]. Рассмотрим подробнее первый из них.

Среди взяточполучателей, прежде всего, выделяются лица, занимающие определенное должностное либо служебное положение.

При характеристике социально-демографических признаков взяточполучателей, как правило, средний возраст взяточполучателя составил 33 года [1].

Более высокий по сравнению с преступностью в целом средний возраст субъекта коррупционного преступления обусловлен тем, что возможность принятия определенных решений, за которые люди будут платить незаконное вознаграждение, приобретает человек лишь с занятием им высокой должности. Назначению на высокую должность, как правило, предшествует получение образования, карьерный рост, что требует продолжительного стажа трудовой деятельности. Достижение высокой должности возможно лишь при наличии солидного жизненного опыта, связей, образования, репутации, в том числе и образовательной.

Имеет место также тенденция повышения уровня феминизации коррупционеров (28 % — женщины) [1].

Значительная часть субъектов коррупционных преступлений обладают хорошо развитыми коммуникативными качествами.

Многие из коррупционеров весьма наблюдательны, знают психологию, что позволяет им вовлекать в коррупционную деятельность других участников. Должностные лица способны быстро оценить сложившуюся ситуацию, принять решение в соответствии с условиями реальной обстановки, а также обладают другими свойствами развитого логического мышления.

В силу своей социальной роли эти лица имеют достаточно высокий образовательный уровень, как правило, высшее специальное образование. Довольно высокий образовательный уровень всегда сопровождается наличием существенных пробелов в их нравственном воспитании, а также предполагает наличие необходимых им экономико-правовых знаний, которые могут обуславливать сложность выполняемой ими преступной деятельности и способы ухода от уголовной ответственности [4, с. 121].

Чтобы понять структуру личности преступника и уяснить ее роль в совершении преступления, необходимо обратить внимание на индивидуальные качества и свойства, характеризующие личность коррупционера.

Рассматривая с психологической стороны преступное поведение лица, совершающего коррупционное преступление, следует обратить внимание на его связи с внешними обстоятельствами, которые подталкивают на принятие решения совершить преступление.

В концепции О. В. Ванновского охватывается сравнительно широкий круг личностных образований, включающий в себя основные структурные элементы:

- 1) уровень смыслов и ценностей (жизненные цели, стремления, интересы и ценностные ориентации);
- 2) когнитивно-нравственный уровень (индивидуальное самосознание, личные правила поведения, правосознание, понимание ответственности и долга);
- 3) эмоциональный уровень (удовлетворенность жизнью, профессией, личным статусом, самоотношение);
- 4) регулятивный уровень (степень контроля, механизмы принятия решений);

5) поведенческий уровень (ведущий тип реагирования) [1].

Опираясь на вышеописанное, считаем возможным согласиться с классификацией Ю. М. Антонына, В. Н. Кудрявцева, В. Е. Эминова и выделить следующие типы личности коррупционеров:

1) корыстолюбивый тип — объединяет индивидов, целеустремлённо стремящихся к удовлетворению своих, прежде всего материальных, потребностей, умножению и сохранению личного благосостояния;

2) престижный тип — характеризуется стремлением максимально удовлетворять свои амбиции. Для этого, пренебрегая моральными и нормативными запретами, в том числе и с помощью криминальной деятельности, преступник постоянно поддерживает свой личностный и социальный имидж. Коррупционер постоянно стремится к созданию новых связей, знакомств, вхождению в элитарные группы;

3) игровой тип — выражает активное стремление индивида к самому процессу реализации власти. Ощущение реальной опасности при балансировании на грани правопослушного и преступного, дозволенного и запретного доставляет ему острое психологическое удовлетворение. Для этого он стремится к созданию для себя максимальных комфортных условий и возможностей, нарушая закон [1].

Однако необходимо подчеркнуть, что подобная классификация будет носить исключительно условный характер.

На сегодня возможно констатировать, что коррупция всё теснее и прочнее смыкается с организованной преступностью, приобретает черты высокоорганизованных криминальных формирований и сообществ. И, соответственно, спектр лиц, втянутых в организованную, групповую и индивидуальную коррупционную деятельность, весьма широк и разнообразен [1].

Таким образом, психологию совершения коррупционного преступления необходимо рассматривать через совокупность потребностей и интересов субъекта преступления, наличие конфликтной ситуации и психологической предрасположенности человека к совершению подобного деяния [3, с. 108].

В основе поведения любого человека лежат потребности, поэтому побуждения человека всегда связаны с их реализацией. Потребность — это своего рода переживаемая человеком нужда, удовлетворение которой жизненно важно для его существования, сохранения целостности его личности или развития индивидуальности. Человек для своего существования, развития и совершенствования нуждается в активности и средствах для удовлетворения своих потребностей [3, с. 109].

Однако если потребности ориентируют поведение людей на обладание жизненно важными материальными и иными ценностями, то интересы стимулируют действия, которые проистекают из взаимного отношения социальных субъектов. Предмет интереса — не сама ценность, благо как таковое, а позиция субъекта, касающаяся возможности получения этого блага. Возникающее при несовпадении интересов различных социальных субъектов противоречие называется конфликтом интересов [3, с. 109].

Заключение. Личность коррупционера существенным образом отличается от личности других преступников. Это выражается в том, что при задержании преступника и при выяснении его материального состояния оказывается, что у него нет никакого имущества, но в то же время он живет в достатке и ни в чем не нуждается. Тем самым появляется затруднение при применении санкций ст. 430—433 Уголовного кодекса Республики Беларусь [6] в виде конфискации имущества. Как правило, после выяснения всех обстоятельств дела становится ясно, что имущество зарегистрировано либо на супругу, либо на родителя.

Представляется целесообразным проверять не только личность преступника, но и наличие незаконного обогащения как у самого коррупционера, так и у близких родственников, в случае нарушения привлекать их к уголовной ответственности.

Список цитируемых источников

1. Герцик, Е. Д. Криминологическое исследование личности коррупционера в России [Электронный ресурс] / Е. Д. Герцик // Юридические науки: проблемы и перспективы : материалы V Междунар. науч. конф., окт. 2016 г., Казань. — Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/law/archive/223/11052/>. — Дата доступа: 24.04.2019.
2. Иванова, А. А. Коррупционное преступление: подходы к определению / А. А. Иванова // Актуальные проблемы экономики и права. — 2012. — № 3. — С. 249—255.
3. Муравьева, Н. И. Психологические особенности совершения коррупционного преступления / Н. И. Муравьева // Психопедагогика в правоохранительных органах. — 2006. — № 3. — С. 108—110.
4. Муратшина, С. Н. Криминалистическая характеристика расследования коррупционных преступлений / С. Н. Муратшина // Инновационная наука. — 2015. — № 5. — С. 119—122.
5. Пластинина, Е. А. Виды коррупционных преступлений и ответственность за них: анализ и практика / Е. А. Пластинина // Вестн. Перм. ун-та. Юрид. науки. — 2011. — № 1. — С. 145—149.
6. Уголовный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] : 9 июля 1999 г., № 275-З : принят Палатой представителей 2 июня 1999 г. : одобр. Советом Респ. 24 июня 1999 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 18.07.2017 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2019.