

## ВЫШЕ УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ — НАДЁЖНЕЕ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Введение.** С развитием научно-технического прогресса во всех отраслях промышленности полная безопасность технологических процессов в целом не обеспечивается, что приводит к производственному травматизму, профессиональным заболеваниям. Только полная автоматизация производственных процессов, устройство систем блокировок на аварийно-опасном оборудовании, высокий уровень знаний по охране труда позволяет повысить безопасность на производстве [1].

**Основная часть.** Технический уровень любого производства, его безопасность во многом зависят от образования разработчика проекта, уровня его квалификационной подготовки по определённой специальности, глубокого знания безопасной организации производства, его опыта.

Наряду с внедрением в производство наиболее прогрессивных и безопасных техпроцессов очень важным явлением является приобретение студентами знаний по проектированию и организации безопасного производства. С этой целью в учебные планы подготовки специалистов с высшим образованием, по определённым специальностям, введена дисциплина «Охрана труда». Знания и навыки, приобретённые студентами при изучении этой дисциплины, должны стать обязательным условием при организации работ по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Нормативными документами в этой области знаний является Закон Республики Беларусь «Об охране труда», ГОСТы системы стандартов безопасности труда, Инструкция о порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний работающих по вопросам охраны труда, Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под давлением, Правила охраны труда при работе на высоте, Технические кодексы установившейся практики и другие нормативные документы системы государственных требований по охране труда [2; 3]. На основании этих документов осуществляется разработка производственных, проектных документов. Они входят в перечень документов, которыми руководствуются при организации работы по охране труда в организациях, предприятиях, их изучают студенты в учебных заведениях, специалисты при повышении квалификации.

Охрана труда — социально-техническая дисциплина, которая базируется на понятиях различных дисциплин и чем активнее они изучаются, анализируются в процессе лекционных занятий, при выполнении лабораторных и практических работ, тем выше уровень подготовки студентов для эффективной работы по обеспечению безопасности в руководимых ими участках производства.

Большое внимание уделяется разработке безопасных технологических процессов при выполнении студентами дипломных проектов. При анализе базового варианта по обеспечению безопасности, студентами выявляются отклонения от государственных требований охраны труда и разрабатываются мероприятия по повышению безопасности проектируемого техпроцесса.

**Заключение.** Чем выше уровень профессиональных навыков и знаний, которыми владеет будущий специалист по охране труда, тем больше вероятность безопасной организации работ, эксплуатации оборудования на производстве различных отраслей промышленности, что в конечном итоге позволяет обеспечить безопасность на рабочих местах и сохранить здоровье и трудовую активность работников.

### Список цитируемых источников

1. Михнюк, Т. Ф. Охрана труда : учеб. пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальностям в области радиоэлектроники и информатики / Т. Ф. Михнюк. — Минск : ИВЦ Минфина, 2007. — 320 с.
2. Челноков, А. А. Охрана труда : учеб. пособие / А. А. Челноков, Л. Ф. Ющенко. — 3-е изд., испр. — Минск : Выш. шк., 2007. — 463 с.
3. Вершина, Г. А. Охрана труда : учеб. пособие / Г. А. Вершина, А. М. Лазаренков. — Минск : ИВЦ Минфина, 2014. — 487с.

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ СТЕНДА СВАРКИ ДЕТАЛИ «ВОРОТНИК» ДЛЯ БАЛЛОНА МОДЕЛИ НЗ.55.00.00

**Введение.** Предприятие ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры» (ОАО «НЗГА») ориентировано в основном на выпуск бытовых газовых баллонов [1]. На данный момент производство данной продукции на заводе считают приоритетной. Данная продукция пользуется спросом не только на рынках СНГ, но и на рынках дальнего зарубежья. Баллоны сертифицированы по европейским стандартам.



Рисунок 1— Бытовой баллон объемом 50 л НЗ.55.00.00 с воротником

ОАО «НЗГА» поставляет в страны западной Европы баллоны объемом 5, 12, 27 литров, а также нуждается в емкостях большего объема, 46, 50 и даже 79 литров. Данные баллоны успешно прошли сертификацию, но как, оказалось, отсутствовало оборудование для их массового выпуска ввиду отсутствия станда приварки детали «Воротник», а ручное приспособление, разработанное для пробных партий, не обеспечивало требуемой производительности и качества. На рисунке 1 представлен бытовой баллон модели НЗ.55.00.00 объемом 50 л. с воротником.

**Основная часть.** Деталь «Воротник» (рисунок 2) служит защитой вентиля от механических повреждений, а также транспортировки баллона, на нем указывается серийный номер, дата выпуска, рабочее давление и т. д.

Деталь «Воротник» изначально представляет собой прямоугольную заготовку размерами 521 × 134 мм вырубленную на кривошипном прессе из листового металла толщиной 2 мм. В последующем из полученной полосы вальцуют кольцо диаметром 215 ± 1 мм. Затем деталь подбуртовывают на гидравлическом прессе, укладывают в тару и передают на сварку с верхним днищем. В соответствии с технологическим процессом деталь «Воротник» берется оператором из тары и на ручном приспособлении производится его сварка с днищем.

С целью увеличения производительности процесса изготовления баллонов, а также для повышения качества изделий разработан станд сварки детали «Воротник» для баллона модели НЗ.55.00.00 90.

Станд, представленный на рисунке 3, является автоматизированным оборудованием. Для приведения его в действие используются пневматические и электрические приводы с аналоговым управлением. Сварная рама обеспечит требуемую жесткость конструкции и надежное крепление всех ее элементов. Захватные, защитные устройства исключают падение изделий и предохраняют рабочего от травм. Наличие трех сварочных головок обеспечивает высокую производительность и исключает потребность в дополнительных двух и более единицах оборудования и дополнительной производственной площади для складирования заготовок и готовой продукции.

Принцип работы станда следующий. В исходном состоянии кулачки зажимного устройства 2 разжаты, зажимное устройство 2 и каретка 3 подняты вверх при помощи пневматических цилиндров. Рабочий устанавливает баллон 8 на чашку 4, затем помещает воротник 9 в кулачки зажимного устройства 2, нажимает на педаль, кулачки зажимного устройства сходятся и зажимают воротник, не отпуская педали, далее нажимает кнопку «Пуск», что блокирует пневмораспределитель зажимного устройства.

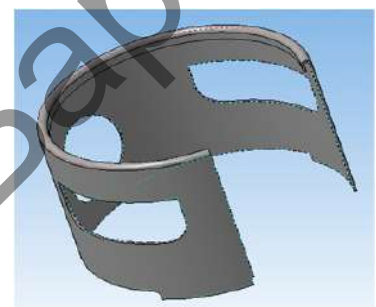
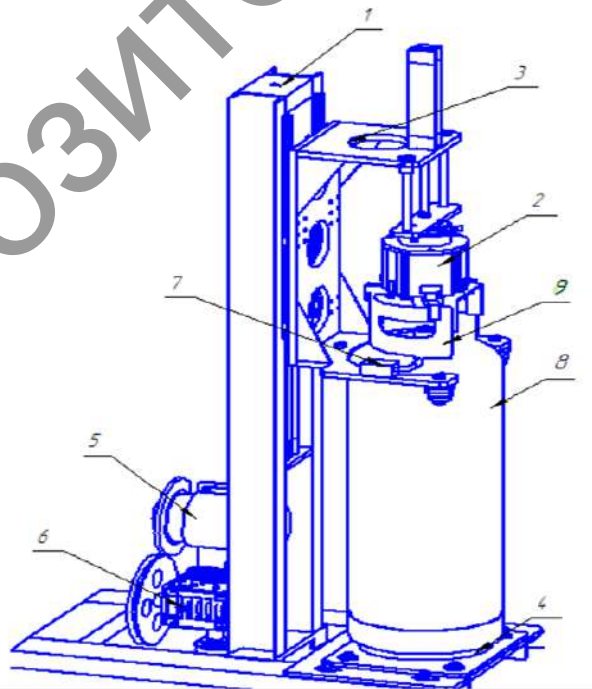


Рисунок 2— Вид детали «Воротник»



1 — рама; 2 — зажимное устройство; 3 — каретка; 4 — чашка; 5 — электродвигатель; 6 — редуктор червячный; 7 — сварочная головка; 8 — баллон; 9 — воротник

Рисунок 3 — Общий вид станда сварки

При необходимости скорректировать положение воротника, до нажатия кнопки «Пуск», рабочему достаточно отпустить педаль, что приведет к разжатию кулачков. Такая работа зажимного устройства позволяет избежать травм. Далее вступает в действие пневмоцилиндр каретки 3 и она опускается. Затем опускается зажимное устройство с установленным в него воротником. Спустя три секунды включается электродвигатель 5 и через ременную передачу, редуктор червячный, вторую ременную передачу передает вращение на чашку 4, на которой установлен баллон. Вместе с электродвигателем включаются три сварочные головки 7 и приваривают воротник 9 к днищу верхнему баллона 8. По завершении сварки стенд автоматически переходит в исходное положение всех рабочих органов и готов к следующему циклу. Время сварки и задержку запуска электродвигателя задают реле времени. Регулировка скорости вращения электродвигателя производится при помощи преобразователя частоты. В электрической схеме предусмотрена кнопка «Стоп», при нажатии которой, все органы стенда возвращаются в исходное положение, а процесс сварки прекратится. Для защиты ременной передачи и защиты от попадания рук в зажимное устройство, предусмотрены защитные кожухи.

**Заключение.** Разработка стенда сварки позволила снизить трудоемкость и стоимость операции за счет высокой производительности оборудования, повысить качество изготавливаемых изделий, а также улучшить условия труда на предприятии.

#### Список цитируемых источников

1. ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры» [Электронный ресурс] / Каталог предприятий Беларусь. — Режим доступа: <https://novogas.ibiz.by/>. — Дата доступа 23.09.2021.

УДК 621.9

Д. Д. Богдан, Т. А. Саковец, Д. В. Лебедко, А. Н. Жигалов

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

### ЭФФЕКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ТВЕРДОСПЛАВНЫМ ГОРНО-РЕЖУЩИМ ИНСТРУМЕНТОМ ИЗ СПЛАВА ВК8, УПРОЧНЕННОГО АЭРОДИНАМИЧЕСКИМ ЗВУКОВЫМ МЕТОДОМ

**Введение.** Для повышения ресурса инструмента, работающего при процессах прерывистого резания, разработан метод аэродинамического звукового упрочнения [1], позволяющий обеспечивать повышение ресурса твердосплавного инструмента до 4,2 раз [2].

При разрушении срезаемого слоя калийной руды и превращение его в сыпучую массу затрачивается некоторое количество энергии и производится работа резания. Мощность, непосредственно затрачиваемая на осуществление процесса резания, является эффективной мощностью  $N_e$ , которая в общем случае является суммарной мощностью, затраченной в процессе резания всеми составляющими силами резания  $P_x, P_y, P_z$ . На долю эффективной мощности приходится 98—99% от действия силы окружной резания  $P_z$  [3].

**Основная часть.** Установлено, что для процесса резания твердосплавным горно-режущим инструментом из сплава ВК8, упрочненного аэродинамическим звуковым методом, окружная сила резания  $P_z$  имеет преобладающее значение.

Эффективная мощность  $N_e$  (в Вт) от силы резания  $P_z$  и скорости резания  $v$  определяется в виде [4]:

$$N_e = 1000 P_z v / 1020 \cdot 60. \quad (1)$$

Как видно из (1) эффективная мощность  $N_e$  при фрезеровании калийной руды зависит от ряда параметров: обрабатываемого материала, глубины и ширины резания, подачи, через силу резания  $P_z$ , а также скорости резания  $v$ .

Известно, что механическая обработка с максимальной мощностью является эффективным средством повышения производительности.

Определим влияние таких параметров, как скорость резания  $v$  и подача на зуб  $s_z$ , на эффективность процесса резания твердосплавным горно-режущим инструментом, упрочненным аэродинамическим звуковым методом. Для достижения наибольшей эффективности процесса разрушения калийной руды принимается наибольшая величина глубины резания  $t$ , в зависимости от возможности инструмента, для съема максимально слоя, а также наименьшая величина переднего угла резца  $\gamma$ , что обеспечивает минимальные силы резания.

Экспериментальными исследованиями установлено, что окружная сила резания  $P_z$  в зависимости от режимов резания равна:

$$P_z = 20000 t^{0,34} s_{\text{мин}}^{0,29} v^{-1,28}. \quad (2)$$