

За январь—июнь 2017 года аналогичный показатель составил 783, 603 млн белорус. р. (394 981,1 млн дол. США), или 5,9% всех бюджетных расходов за этот период [7, с. 5]. Согласно Закону Республики Беларусь от 31 декабря 2017 года № 86-3 «О республиканском бюджете на 2018 год», из республиканского бюджета в консолидированные бюджеты областей и г. Минска на развитие сельского хозяйства и рыбохозяйственной деятельности будет направлено 149,8 млн белорус. р. [8, с. 85]. Применение концепции точного земледелия, а также ИТ-решений для сельского хозяйства позволит рационально использовать бюджетные средства и достичь существенной экономии в растениеводстве.

Заключение. Применение «умной» системы *OneSoil* доказало свою эффективность. Согласно результату проведенного анализа данных посевной компании, позволила фермерам сэкономить 250 тыс. дол. США за 2016 год. Экономия была достигнута благодаря тому, что «умная» система позволяет выявить участки с низкой урожайностью поля, понять причины низкой урожайности и решить проблему, если это представляется возможным. Также экономия достигалась благодаря применению принципа точного земледелия: избежание перекрытий при создании технологической полосы с помощью использования *GPS*-навигатора; дифференцированное внесение удобрений и посев семян; рациональное использование топлива и контроль за добросовестной деятельностью механизаторов.

Целью стартапа является разработка платформы, которая позволит фермеру прогнозировать, принимать быстрые и эффективные решения, делать продукцию здоровой и доступной для всех.

Применение технических инноваций в сельском хозяйстве является важным и необходимым этапом его развития, поскольку достигаются одновременно такие цели, как снижение затрат на ведение сельского хозяйства, рациональное использование природных ресурсов, повышение доступности сельскохозяйственных продуктов для населения за счет снижения их стоимости, обеспечение населения продовольствием и др.

Список цитируемых источников

1. World Population by Year [Electronic resource] // Worldometers. Population. — Mode of access: <http://www.worldometers.info/world-population/world-population-by-year/>. — Date of access: 31.01.2008.
2. Провалинская, Н. Стартап «от сохи»: *OneSoil* экономит сотни тысяч долларов для белорусских аграриев [Электронный ресурс] / Н. Провалинская. — 2016. — Режим доступа: <https://dev.by/lenta/main/onesoil-ekonomit-sotni-tysyach-dollarov-dlya-belorusskih-agrariyev/>. — Дата доступа: 31.01.2018.
3. LOGIN Startup Fair: *OneSoil* — Optimizing Current and Predicting Future Agriculture Yields [Electronic resource] // Startup Lithuania. — 2017. — Mode of access: <http://www.startuplithuania.lt/news/login-startup-fair-onesoil-optimizing-current-and-predicting-future-agriculture-yields/>. — Date of access: 31.01.2008.
4. Хакатон по искусственному интеллекту AI Hackathon в ПВТ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.park.by/post-1339/>. — Дата доступа: 31.01.2018.
5. «Мы работаем за данные, это самое ценное»: за какими технологиями будущее сельского хозяйства — идеи *OneSoil* [Электронный ресурс] // Про бизнес. — 2017. — Режим доступа: <https://probusiness.io/experience/3825-my-rabotaem-za-dannye-eto-samoe-cennoe-za-kakimi-tehnologiyami-budushchee-selskogo-khozyaystva-idei-onesoil.html>. — Дата доступа: 31.01.2018.
6. О состоянии государственных финансов Республики Беларусь. Январь—декабрь 2016 года [Электронный ресурс] // М-во финансов Респ. Беларусь. — Режим доступа: <http://www.minfin.gov.by/upload/bp/doklad/2016/yd2016.pdf>. — Дата доступа: 31.01.2018.
7. О состоянии государственных финансов Республики Беларусь. Январь—декабрь 2016 года [Электронный ресурс] // М-во финансов Респ. Беларусь. — Режим доступа: <http://www.minfin.gov.by/upload/bp/doklad/2017/yj2017.pdf>. — Дата доступа: 31.01.2018.
8. О республиканском бюджете на 2018 год [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 31 дек. 2017 г., № 86-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: http://www.minfin.gov.by/upload/bp/act/zakon_311217_86z.pdf. — Дата доступа: 31.01.2018.

УДК 621.5

Р. Н. Шухно, П. П. Дегтеров

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ

Введение. Автоматизация производственных процессов имеет важное значение на современном этапе развития машиностроения при становлении рыночных отношений. Основой производственных процессов являются автоматизированные технологические процессы механической обработки и сборки, которые обеспечивают высокую производительность и необходимое качество изготавливаемых изделий.

Характерным признаком современного производства является частая сменяемость изделий. При этом требования к производительности в условиях мелко- и среднесерийного производства значительно возрастают. Противоречия требований мобильности и производительности находят разрешение

в создании гибких производственных систем (ГПС). Высокая эффективность производства достигается рациональным сочетанием оборудования, организацией транспортных операций и управления ГПС. Растет выпуск станков с числовым программным управлением (далее — ЧПУ) и роботов, в особенности с CNC-управлением.

Основная часть. В настоящее время наиболее эффективным решением проблемы обновления станочного парка является его модернизация, позволяющая сократить сроки обновления и сэкономить финансовые ресурсы. Намечается положительная тенденция к выпуску и дальнейшему приобретению станков с ЧПУ, поскольку данное оборудование позволяет не только автоматизировать серийное производство изделий, но и все оборудование может модернизироваться по последнему слову техники.

Применение станков с ЧПУ позволяет быстро перенастраиваться путем замены программы без смены или перестановки механических элементов станка. Ни один другой вид металлообрабатывающего оборудования не обладает такими широкими возможностями быстрой переналадки в сочетании с высоким уровнем автоматизации, как станки с ЧПУ. В настоящее время станки с ЧПУ являются основным средством автоматизации механической обработки деталей в единичном и мелкосерийном производстве. Станки с ЧПУ целесообразно применять и в массовом производстве, поскольку даже в массовом производстве обновление и смена выпускаемых изделий происходят часто [1].

Оснащение станков в процессе их модернизации новейшими системами ЧПУ позволит получить оборудование, отвечающее технологическим требованиям, на ближайшие 10—12 лет. Затраты на модернизацию составляют в среднем около 50% от стоимости нового оборудования при обеспечении тех же функциональных и технологических возможностей в строгом соответствии с требованием предприятия-заказчика.

На станках с ЧПУ выполняется многокоординатная обработка деталей самой различной конфигурации — корпусных, тел вращения. Для обработки корпусных деталей целесообразно использовать обрабатывающие центры или многоцелевые станки, которые позволяют обрабатывать за один установ до пяти поверхностей. При увеличении серийности корпусных деталей их обработку производят на перенастраиваемых АЛ, агрегатных станках, модулях со сменными агрегатными головками, многоцелевых станках с использованием комбинированного инструмента. Детали типа тел вращения обрабатываются в основном на токарных станках с ЧПУ и гибких модулях на их основе. Для повышения качества обработки применяют типизированную операционную технологию, при формировании которой всю поверхность заготовки представляют в виде основных и дополнительных поверхностей [3].

Работа на автоматизированных станках в значительной степени сокращает ручной труд и сводит роль рабочего только к наладиванию определенных механизмов, контролю за их работой и исправлению этих механизмов в случае неполадок. Одним из условий повышения производительности в металлообработке является увеличение степени автоматизации станков. Станки с высокой степенью автоматизации обычно делят на две группы: автоматы и полуавтоматы. Автоматами называют такие станки, у которых все рабочие приемы, за исключением загрузки заготовок на партию деталей и контроля размеров, производятся автоматически. Полуавтоматами называют станки, у которых цикл работы также автоматизирован, но рабочий должен устанавливать и снимать каждую заготовку и производить пуск станка и контроль размеров деталей. Специализированные автоматы и полуавтоматы изготавливают детали с достаточной точностью и обеспечивают высокую производительность при обработке деталей одного вида. Они успешно применяются в массовом и крупносерийном производстве, но переход на таких станках к обработке другой детали, даже незначительно отличающейся от предыдущей, связан с изготовлением новой оснастки и трудоемкой переналадкой станка. В станках с ЧПУ можно без значительных затрат времени и средств изменять программу работы в широких пределах. В станках с программным управлением сочетаются производительность и точность специализированного станка с быстротой переналадки универсального оборудования.

Станки с ЧПУ ускоряют сроки производства, проектирование всех изделий производится в автоматизированном режиме. В случае поломки оборудования дополнительные детали можно без особых усилий произвести по стандартным шаблонам и нормам.

Особенно положительным моментом является выпускаемая продукция, потому что продукт не только выпускается по ускоренному режиму, но и изготавливается более качественно. Весь процесс обработки и перемещения изделия с помощью фрезерных станков производится по автоматизированному циклу, где вся необходимая точность производимых операций зависит только от станка. Работать за оборудованием смогут рабочие без квалификации, что позволит снизить затраты на заработную плату. Но с разработкой и поддержанием программного обеспечения не справиться без высококвалифицированных технологов и программистов. Кроме вышеописанных эффектов будет существенно уменьшен процент погрешности в выпускаемой продукции.

Вследствие уменьшения времени на машинное и вспомогательное оборудование будет существенно возрастать производительность труда. Машинное время будет уменьшено за счет оптимальных параметров и режимов резки изделий, станки ЧПУ уменьшают затрачиваемое время за счет автоматизированной работы оборудования, которое обеспечит максимальный эффект производства. Что касается вспомогательного оборудования, то здесь эффект выразится от уменьшения количества различных перестановок, которые нужны для обработки изделия. Кроме того, за счет установки дополнительных загрузочно-разгрузочных позиций будет выиграно время на полное закрепление и установку изделия.

Из-за координатной системы обработки времени будет существенно ускорен процесс постановки нужных координат, нежели чем вводить параметры вручную. Все холостые перемещения будут происходить с нормальной скоростью (10 м/мин). Можно настроить и на двухкоординатную обработку. Будет уменьшено время на смену нужного инструмента в оборудовании, а также ускорена сменяемость различных режимов в работе станка.

Один станок с автоматизированной системой заменяет около восьми обычных станков, а станок со встроенным ЧПУ позволяет заменить около пяти станков. Наблюдается увеличение времени работы одного станка, вследствие чего возникают положительные условия для обслуживания многих автоматизированных станков.

Ранее применялась одна из разновидностей станков с программным управлением — станки с *цикловым* программным управлением (ЦПУ). Программа задавалась в станках с ЦПУ путем определенного набора коммутирующих элементов (штекеров) на панели упоров, отключающих подачу суппорта, стока и т. п. Настройка их была очень длительной.

Большим преимуществом станков с ЧПУ является возможность создания самонастраивающихся (адаптивных) систем управления, которые могут самостоятельно выбирать оптимальные режимы резания применительно к изменяющимся условиям по определенным критериям. Причины, вызывающие изменения процесса обработки: изменение припуска на обработку, твердости обрабатываемого материала, затупление режущего инструмента [2].

Многие крупные заводы и корпорации уже активно используют целые линии по производству той или иной продукции за счет использования станков с ЧПУ. Контроль за всеми станками производится из одного центра, где установлены мощные ЭВМ.

Заключение. Создание и использование автоматизированных металлообрабатывающих станков является наиболее перспективным в развитии машиностроения.

Список цитируемых источников

1. Пашкова, Е. В. Автоматизация в промышленности : практикум : в 4 ч. / Е. В. Пашков, А. П. Васютенко, Ю. А. Осинский. — Севастополь : СевНТУ, 2010. — Ч. 2. — 224 с.
2. Экономическая эффективность станков с ЧПУ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.cutmaster.ru/docs/show/ekonomicheskaya-effektivnost-stankov-s-chpu/>. — Дата доступа: 12.01.2018.
3. Галина, Л. В. Повышение эффективности автоматизированных производств на основе экспресс-оценки номенклатуры изделий : монография / Л. В. Галина, А. И. Сердюк, А. М. Черноусова. — Оренбург, 2012. — 197 с.