

Функционирование предприятий в современных условиях ставит новые задачи по совершенствованию управленческой деятельности на основе комплексной автоматизации управления всеми производственными и технологическими процессами, а также трудовыми ресурсами. Рыночная экономика приводит к возрастанию объема и усложнению задач, решаемых в области организации производства, процессов планирования и анализа, финансовой работы, связей с поставщиками и потребителями продукции, оперативное управление которыми невозможно без организации современных информационных систем управления.

В научной литературе отмечается, что современная система управления, которая построена на основе автоматизации и информатизации различных процессов, прошла четыре эпохи, вступив в новую, пятую эру. Эта эра, которую мы сейчас переживаем, — глобальное взаимосвязанное общество, где предприятия могут использовать информационные технологии, чтобы работать с многонациональными и многоязычными деловыми партнерами. На некоторых предприятиях действуют новые интегрированные системы, которые обеспечивают перевод языков и валюты, выполняют это на глобальной основе; эти системы могут обеспечивать единый контакт для глобальных клиентов, удовлетворять их запросы. Предприятия также пользуются сетью Интернет для того, чтобы они могли связаться в любое время и в любом месте со своими клиентами в мировом масштабе. С развитием новых информационных технологий происходит постоянное изменение роли информационных систем управления внутри предприятий. Так, например, на больших предприятиях создаются отделы финансов и людских ресурсов, чтобы управлять финансовыми и людскими ресурсами предприятия. Отделу информационных технологий обычно даются полномочия на управление ресурсами информационных технологий предприятия.

**Заключение.** В современных условиях развития производства невозможно осуществить оптимизированное управление предприятием без использования автоматизации, а следовательно, и без информационных систем. Определяется устойчивая зависимость совершенствования процесса управления от его автоматизации.

#### Список цитируемых источников

1. *Гладышева, А. В.* Модификация информационных систем управления предприятием под воздействием современных условий // *Техника и технологии: инновации и качество* : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 18 дек. 2015 г. / Баранович. гос. ун-т. — Барановичи : БарГУ, 2015. — С. 75—77.
2. *1С:Предприятие 7.7. Комплексная конфигурация «Бухгалтерия + Торговля + Склад + Зарплата + Кадры».* — М. : 1С, 1999. — Ч. 1. — С. 39.
3. *Gallagher, G.* How to Develop a Realistic Master Scheduler / G. Gallagher. — Management Review, April, 1980. — P. 19—25.
4. *Гайфулин, Б. Н.* Автоматизированные системы управления предприятиями стандарта ERP/MRP II / Б. Н. Гайфулин, И. А. Обухов. — М. : Богород. печатник, 2001. — 104 с.
5. *Майкл, Л.* Управление снабжением и запасами. Логистика / Л. Майкл, Ф. Харольд. — 11-е изд. — М. : Бизнес Микро, 1999. — 768 с.

УДК 621.98.044.7

**А. Н. Матяс, А. И. Горчанин, Н. В. Бурносков**, кандидат технических наук, **А. М. Милюкова**, кандидат технических наук  
*Государственное научное учреждение «Физико-технический институт НАН Беларуси», Минск*

### МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ УСТАНОВОК ДЛЯ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОГО УПРОЧЕНИЯ

**Введение.** В последние годы представители различных как отечественных, так и зарубежных промышленных отраслей проявляют большой интерес к методу магнитно-импульсной упрочняющей обработки металлических изделий (далее — МИО).

Металлические изделия упрочняются за счет устранения дефектов в кристаллической решётке, микроструктура становится более мелкой и однородной, макронапряжения внутри металла выравниваются [1]. Особенно эффективно использование МИО для режущих инструментов, износостойкость которых повышается до 2,5 раза [2].

**Основная часть.** Магнитно-импульсная установка представляет собой шкаф с электроаппаратурой и рабочей зоной со столом, на котором устанавливается индуктор (рисунок 1).

Обрабатываемое изделие помещают в индуктор, надежно закрепляют, проводят МИО, после чего изделие удаляют из индуктора. Формы и размеры изделий весьма разнообразны: сферические, цилиндрические, плоские, сложной формы [3].

Сам процесс упрочняющей обработки с учетом подзарядки конденсаторов занимает секунды. Однако процесс установки изделий в зону обработки и снятия после упрочнения достаточно трудоемкий. Целью данной работы является развитие концепции автоматизации и механизации процесса МИО.



Рисунок 1 — Магнитно-импульсные установки, изготовленные в ФТИ НАН Беларуси

При больших количествах упрочняемых изделий и для достижения высокой производительности работы установки необходимо осуществить автоматизацию и механизацию процесса, в том числе и вспомогательных устройств.

Для автоматизации оборудования можно предложить следующие основные направления разработки конструкций: *универсальная* (для обработки разнообразных типов изделий с программируемыми манипуляторами); *типовая* (для однотипных изделий); *индивидуальная* (для обработки изделий сложной формы).

На размеры и комплектацию установки в большой степени будет влиять тип и размер индуктора. Первый тип — плоский (открытый), когда изделие свободно помещается сверху на рабочую плоскость индуктора и фиксируется прижимом сверху, что позволяет создать установку проходного типа, при необходимости беспрятственно перемещая изделие в зоне упрочнения. Второй тип — цилиндрический или овальный (закрытый), когда изделие помещается внутри индуктора через входное отверстие и после обработки должно быть удалено из индуктора по направлению подачи. В этом случае замкнутая форма индуктора усложняет конструкцию механизмов загрузки и выгрузки изделий, однако не требует прижима изделия сверху.

Также на конструкцию и комплектацию установки влияет ее требуемая производительность. Очевидно, что с увеличением производительности степень автоматизации должна возрастать, что влечет за собой повышение стоимости оборудования.

Уровень развития и использования современных роботизированных устройств зарубежных фирм (KUKA, SCARA) и отечественных (АГАТ, Rozumrobotics и др.) на промышленных предприятиях значительно возрос и позволяет использовать готовые решения автоматизации оборудования для оснащения МИО. Например, разработанный коллаборативный робот-манипулятор от отечественной фирмы Rozumrobotics может выполнять любые переместительные повторяющиеся операции, перекладывать грузы, использоваться для автоматизации МИО. Такая конструкция может применяться для всех типов и видов производств, однако сдерживающим фактором является относительно высокая стоимость, проведение конструкторско-монтажных работ и программное обеспечение.

При использовании установок МИО на машиностроительных предприятиях в технологических операциях по упрочнению поверхностей металлических изделий, режущих инструментов определенной формы можно предложить более простые конструкторские решения загрузочных и разгрузочных устройств, работающих по требуемому циклу с релейной схемой управления, что значительно снизит их стоимость. В качестве загрузочных и разгрузочных устройств возможно использование разнообразных элементов механики: каретки с электромагнитным захватом, порталы, толкатели и т. д. Конструкция прижима изделия во время МИО должна обеспечить его надежное фиксированное положение на индукторе. Возникают значительные усилия в момент прохождения импульса (до 10 кН).

Целесообразно также рассмотреть возможность использования гидравлических, пневматических, механических и комбинированных прижимных устройств. Узел прижима не должен создавать помех при перемещении изделия.

**Заключение.** Рассмотрены основные тенденции и требования к конструкции при автоматизации и механизации установок для магнитно-импульсного упрочнения металлических изделий. Предложены некоторые направления разработки компоновок конструкции в зависимости от типа изделия и требований к производительности процесса упрочнения. Высокомеханизированные и автоматизированные комплексы для упрочняющей МИО металлических изделий будут способствовать более широкому применению их на промышленных предприятиях Республики Беларусь и за рубежом.

### Список цитируемых источников

1. Алифанов, А. В. Физика процесса магнитно-импульсного упрочнения стальных изделий, расчет индукторов и параметров процесса / Ф. В. Алифанов, Д. А. Ционенко, А. М. Милюкова // Перспективные материалы и технологии / под общ. ред. В. В. Клубовича. — Витебск : ВГТУ, 2017. — Т. 2. — С. 31—52.
2. Алифанов, А. В. Технология изготовления и упрочнения высоконагруженных деталей машиностроения / А. В. Алифанов, А. М. Милюкова, В. А. Томило. — Минск : Беларус. навука, 2014. — 321 с.
3. Повышение износостойкости ножей для резки сахарной свеклы методами высокоэнергетической обработки / А. В. Алифанов [и др.] // Современные методы и технологии создания и обработки материалов : материалы XI Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 14—16 сент. 2016 г. : в 3 кн. — Минск : ФТИ НАН Беларуси. — 2016. — Кн. 2. — С. 4—10.

УДК 621.926

О. И. Наливко<sup>1</sup>, Л. А. Сиваченко<sup>2</sup>, доктор технических наук, профессор

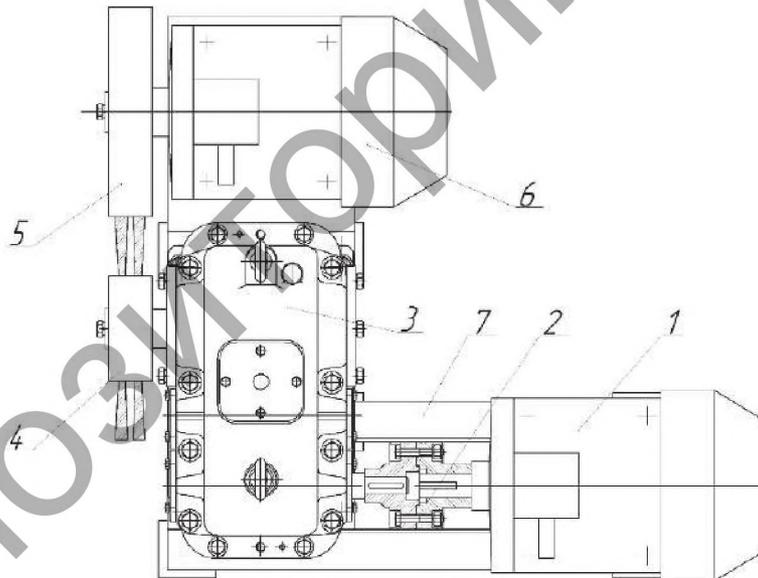
<sup>1</sup>Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

<sup>2</sup>Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет», Могилев

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИГЛОФРЕЗЕРНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПЕНОБЛОКОВ

**Введение.** Измельчение материалов является одним из важнейших технологических процессов, однако измельчающее оборудование для помола отличается разной эффективностью [1]. Многообразие существующих способов измельчения и конструкций для их реализации говорит о несовершенстве применяемых в технике машин. Развитие мельниц идет по многим направлениям, в том числе основывается на принципах минимизации размеров мелющих элементов при создании максимальных контактных напряжений в частицах разрушаемого материала. Одним из новых видов измельчительной обработки является иглофрезерный способ измельчения.

**Основная часть.** Для проведения экспериментальных исследований разработана опытная установка иглофрезерного измельчителя (рисунок 1).



1 — электродвигатель щёток; 2 — муфта; 3 — редуктор; 4 — щетка;  
5 — валок; 6 — электродвигатель вала; 7 — рама

Рисунок 1 — Конструкция иглофрезерного измельчителя

Конструкция содержит два цилиндрических валка, вращающихся навстречу друг другу; один из них является щеточным. Стержни щеточного валка своими торцами интенсивно измельчают сыпучий материал, подаваемый в межвалковое пространство. Подобное решение позволяет интенсифицировать единичные акты разрушения частиц исходного материала и получать готовый продукт с измененными и улучшенными свойствами, например, активировать композиции вяжущих веществ и осуществлять селективное измельчение полезных ископаемых. Кроме того, измельчитель валкового типа может также найти применение при домоле цемента, об-