

УДК 681.5

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ СТАНКОВ С ЧПУ

Щекало М.Н.

Научный руководитель – Югова М.В., старший преподаватель

Обработка деталей на станках с ЧПУ стала важной областью современного производства во всем мире. Методы обработки, непосредственно станки, их программное обеспечение, вспомогательное оборудование активно развиваются и совершенствуются из года в год путем внедрения в их работу новых технологий.

Из современных направлений развития технологий станков с ЧПУ можно выделить:

Интегрирование в работу искусственного интеллекта и машинного обучения. Машинное обучение и искусственный интеллект (ИИ) тесно связаны с обслуживанием станков, поскольку они позволяют использовать прогнозирующие и превентивные методы для сокращения времени простоя и повышения производительности производственного процесса. Станки с ИИ могут самостоятельно учиться на примерах, оптимизируя процессы и адаптируясь к новым типам материалов и задачам. ИИ способен контролировать параметры обработки и регулировать их в реальном времени в зависимости от условий работы, обеспечивая высокую точность и качество продукции. В целом использование ИИ в производстве позволит оптимизировать процессы обработки материалов, улучшают точность и скорость работы станков, а также предсказывают потенциальные проблемы.

Совершенствование автоматизации и роботизации в производстве. Все чаще в производства внедряются роботизированные производственные ячейки, включающие в себя непосредственно промышленные роботы и станки с ЧПУ. Совместная и согласованная работа роботов и станков в автономных ячейках обеспечивает высокую скорость выполнения задач и минимальное вмешательство оператора. Также упор в развитии технологий для автоматизированных производств делается на том, чтобы станки были способны принимать независимые решения на основе данных об окружающей среде и текущем состоянии, избегая простоев и минимизируя риски ошибок. Перспективным направлением в этой области является создание сети, через которую станки будут взаимодействовать друг с другом, обмениваясь данными и координируя свои действия для максимальной эффективности. Такие решения позволят сократить время настройки оборудования и обработки деталей, а также повысить безопасность труда.

Растущее использование многоосевой обработки. Рост популярности многоосевой обработки на станках с ЧПУ обусловлен тем, что она позволяет создавать сложные детали и компоненты с большей точностью, эффективностью и скоростью при задействовании в работе минимального количества оборудования. На многоосевом станке можно перемещать режущий инструмент по нескольким осям, включая оси X, Y и Z, а также вращать обрабатываемую деталь вокруг одной или нескольких осей, такой увеличенный диапазон движения позволяет обрабатывать более сложные геометрические формы. Также многоосевые станки часто могут выполнять операции обработки с меньшим количеством установов, чем традиционные 3-осевые станки, что приводит к сокращению времени выполнения заказов и снижению затрат. При этом, несмотря на сложность обрабатываемых деталей и увеличенный диапазон движений, с помощью современного программного обеспечения и удобного пользовательского интерфейса (зачастую – графического) сам процесс написания программы обработки или введения корректировок не представляет сильного затруднения для операторов станков, инженеров и т.д.

Распространение гибридных станков. Гибридные станки комбинируют в себе различные технологии обработки материалов, например, совмещают возможности токарной, фрезерной, сверлильной обработок. Такие многофункциональные обрабатывающие центры способны совмещать в себе преимущества различных инструментальных систем, например, револьверной головки и инструментальной колонны. В целом использование гибридных станков позволяет упростить логистику производства, т.к. отсутствует необходимость многократного перемещения изделий между станками, также улучшается компактность производства и эффективность использования рабочего времени, которое меньше тратится на транспортировку изделий и больше на их непосредственную обработку. В целом такие станки позволяют расширить возможности производства.

Использование новых материалов. Все большее распространение в производстве станков с ЧПУ получают композитные материалы, которые изготавливаются из полимеров, армированных углеродным волокном, стекловолокон, кевлара. Они легкие, прочные и устойчивые к коррозии. Также стоит отметить жаропрочные сплавы, способность выдерживать экстремальные температуры без потери прочности или формы позволяет производить, например, газотурбинные и реактивные двигатели. Активно начинают использоваться материалы для 3D-печати, которая позволяет создавать сложные нестандартные детали с использованием широкого спектра материалов. Развитие в области материаловедения позволяет применять в станках сверхтвердые и передовые режущие инструменты, повышающие эффективность обработки.

Кроме перечисленных выше направлений стоит отметить такие тенденции развития технологий станков с ЧПУ, как внедрение в станки измерительных систем на основе лазерных технологий; интеграция производственных технологий с информационными; наращивание вычислительных возможностей и быстродействия процессоров систем управления станков с ЧПУ; повышение экологичности и энергоэффективности производств; интеграция с CAD/CAM/CAE системами и т.д.

Таким образом, развитие технологий станков с ЧПУ направлены в первую очередь на увеличение эффективности и автоматизации производств. Использование передового программного обеспечения и современных технологий позволяет достигнуть высокоточной и быстрой обработки. Внедрение искусственного интеллекта и робототехнических комплексов в различные области производства обуславливает тенденцию к минимизации работы человека в процессе непосредственной обработки или транспортировки изделий.

Литература

1. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 192 с.
2. Ловыгин А. А., Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система. – М.: ДМК, 2017. – 280 с.
3. Кацов И. Искусственный интеллект на предприятии. – М.: ДМК, 2024. – 710 с.

УДК 681.5

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВЫБРОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ ТЭЦ

Зуй А.А.

Научный руководитель – Гутич И.И., старший преподаватель

В последние десятилетия в Республике Беларусь реализуется Государственная программа развития Национальной системы непрерывного мониторинга окружающей среды. В соответствии с этой программой осуществляется проектирование и внедрение автоматизированной системы контроля (АСК) выбросов загрязняющих веществ на предприятиях всех отраслей страны, в том числе и энергетики.