

УДК 658.512

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ КАФЕДРЫ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ВИТЕБСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

*В.И. ОЛЬШАНСКИЙ, В.В. ПЯТОВ, С.С. КЛИМЕНКОВ, Н.В. БЕЛЯКОВ,
Ю.Е. МАХАРИНСКИЙ, С.В. ЖЕРНОСЕК, А.С. КОВЧУР, И.С. АЛЕКСЕЕВ,
И.А. ДОРОШЕНКО, Д.Г. ЛАТУШКИН, А.Н. ГОЛУБЕВ, Р.В. ОКУНЕВ*
Витебский государственный технологический университет, Беларусь

Описаны направления исследований кафедры в областях: САПР в машиностроении; оптимизации управления плоским врезным и профильным шлифованием; методики проектирования силовых шнековых машин для экструзии многофункциональных композиционных материалов; электроформования полимеров; технологий и оборудования для гидрокриогенной резки материалов; энергоэффективных технологии термической обработки и сушки изделий и материалов; технологий, оборудования, испытательных установок для материалов специального назначения; использования осадков химводоподготовки.

Основными научно-техническими направлениями исследований кафедры являются:

1. Методическое, алгоритмическое и программное обеспечение САПР в машиностроении. В рамках направления разработана и внедрена САПР ТП изготовления корпусных деталей металлорежущих станков. Система позволяет производить автоматизированное проектирование ТП изготовления корпусных деталей в автоматическом и диалоговом режимах или их сочетаниях; создавать и использовать базы данных функциональных модулей, комплексных технологических процессов, нормативно-справочной информации предприятий; формировать комплект стандартных технологических документов. Также в рамках направления разрабатывается СППР синтеза УСП позволяющая производить автоматизированное проектирование 3-d моделей компоновок УСП, их чертежей, а также технологических схем их сборки и разборки. Для разработки системы предложен ряд положений по модернизации теории базирования. Использование системы позво-

ляет: снижать временные затраты на подготовку производства; повысить качество продукции; собирать приспособления сборщиком невысокой квалификации.

2. Оптимизация управления плоским врезным и профильным шлифованием. В рамках направления разработаны: математические модели ограничений производительности, оценки глубины и суммарной интенсивности прижогов и процесса затупления шлифовального круга; аналитический метод оценки параметров граничного и ступенчатого алгоритмов управления рабочим циклом; способ оптимизации ступенчатого алгоритма управления рабочим циклом для различных условий шлифования; методы ускоренного экспериментального определения (на стенде и в процессе реализации рабочего цикла) параметров математических моделей производительности и тепловых ограничений для плоского врезного шлифования. Проведен анализ влияния условий шлифования на показатели ограничений производительности и результаты шлифования.

Разработано программное обеспечение для определения параметров шлифования, а также новое эффективное устройство для программной балансировки шлифовального круга на шпинделе плоскошлифовального станка. Разрабатывается методическое, алгоритмическое и программное обеспечение прогнозирования износа и правки шлифовальных кругов при зубошлифовании прецизионных зубчатых колес.

3. Методика проектирования силовых шнековых машин для экструзии многофункциональных композиционных материалов. В рамках направления разработана теоретическая модель процесса деформации пластичной среды шнеком и экструзионным инструментом, методики выполнения конструкторских расчетов по проектированию шнека и формующего инструмента и методики исследования физических и технологических свойств сжимаемых пластично-вязких сред. Практическая значимость выполненного проекта состоит в создании метода исследования триботехнических и реологических свойств пластифицированных композиций, методики выполнения конструкторских расчетов по проектированию шнека и формующего инструмента, разработке типовой технологической инструкции изготовления изделий из пластичных сред на шнековом экструдере, разработке документации на конструкцию шнекового экструдера. В настоящее время ведутся работы над созданием основанной на данной методике прикладной системы автоматизированного проектирования деталей и узлов шнековых машин.

4. Технологии и оборудование для гидрокриогенной резки материалов. В рамках направления начата разработка конструкции оборудования и технологии гидрокриогенной резки материалов. При гидроабразивной резке скорость истечения воды превышает скорость звука в 3...4 раза, давление составляет 300...600 МПа. Абразивные частицы в процессе ударного взаимодействия с обрабатываемой поверхностью изнашиваются. Их рабочие грани затупляются, что приводит к необходимости частой смены абразивной суспензии. В разработках кафедры абразивные частицы в виде льда образуются непосредственно в струе воды в процессе ее охлаждения распыленным жидким азотом при температуре порядка -150°C . Размеры частиц льда, их содержание в струе определяется скоростями движения струи воды и распыления жидкого азота, а также их массами. Разрабатываемые технологии и оборудование позволяют существенно упростить и удешевить технологию резки материалов.

5. Электроформование полимеров. В рамках направления разработана установка электроформования полимеров, а также технология позво-

ляющая получать нетканые изделия из нановолокон для медицины и ветеринарии в качестве биосовместимого заменителя существующих перевязочных материалов при лечении ран и других повреждений кожи.

6. Энергоэффективные технологии термической обработки и сушки изделий и материалов в машиностроении, легкой и текстильной промышленности. В рамках направления разработаны научно-обоснованные методы интенсификации технологических процессов влажно-тепловой обработки и сушки материалов, при различных способах энергоподвода, обеспечивающие сокращение потребляемой энергии на единицу продукции, уменьшение массы и габаритных размеров сушильных установок, повышение качественных показателей материалов и изделий, предложены рекомендации по проектированию современного оборудования для термической обработки и сушки и выбору режимных параметров работы.

7. Технологии, оборудования, испытательных установок для материалов специального назначения. В рамках направления: разработан технологический процесс получения водотермостойкого материала для защитной одежды на основе полимерного покрытия трикотажного материала, получен опытный образец материала. Проведены экспериментальные исследования по теплофизическим и физико-механическим свойствам материала. Выполнены теоретические исследования процесса теплообмена горячей жидкой и газобразной среды с плоским пакетом материалов. Изготовлен макетный вариант водотермозащитного костюма. Проведена лабораторная и промышленная апробация принятых конструктивных и технологических решений.

8. Использование осадков химводоподготовки ТЭЦ. В рамках направления разработаны: технологии изготовления керамической терракотовой плитки с использованием техногенных продуктов химводоподготовки (ХВО) ТЭЦ, рекомендации по использованию добавки на основе осадков ХВО и муллитсодержащих отходов при изготовлении керамических клинкерных материалов, огнеупорных керамических материалов и керамической штукатурки.

Научные исследования выполнены в рамках ГПНИ «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии», «Функциональные и композиционные материалы, наноматериалы», «Информатика и космос, научное обеспечение защиты от чрезвычайных ситуаций», ГПНИ «Энергоэффективность», «Энергоэффективные технологии», РНТП «Инновационное развитие Витебской области» и др.