

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 позволяет: 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 ограниче-

ний 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 опреде-

ляется скоростями движения стру воды и распыления жидкого азот, а также их массами. Разрабатываемые технологии и оборудование позволят существенно упростить и удешевить технологию резки материалов.

5. *Электроформование полимеров.* В рамках направления разработана установка электроформования полимеров, а также технология позволяющая 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 газообразной 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.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ»



Тема доклада:

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

**Ольшанский В.И., Пятов В.В., Клименков С.С., Беляков Н.В.,
Махаринский Ю.Е., Жерносек, С.В., Ковчур А.С., Алексеев И.С.,
Дорошенко И.А., Латушкин Д.Г., Голубев А.Н., Окунев Р.В.**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ
МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ОАО «НПО «ЦЕНТР
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК
ПОЛОЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Инновационные технологии в машиностроении

Электронный сборник материалов международной
научно-технической конференции,
посвященной 50-летию машиностроительных специальностей
и 15-летию научно-технологического парка
Полоцкого государственного университета
(Новополоцк, 21-22 апреля 2020 г.)



ИннТехМаш

Под редакцией
чл.-корр. НАН Беларуси, д-ра техн. наук, проф. В. К. Шелега;
д-ра техн. наук, проф. Н. Н. Попок

Новополоцк
Полоцкий государственный университет
2020

УДК 621(082)

Редакционная коллегия:

Н. Н. Попок (председатель), В. П. Иванов (зам. председателя),
Р. С. Хмельницкий (отв. Секретарь), А.В. Дудан, В. А. Данилов, Е.В. Бритик

Инновационные технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : электронный сборник материалов международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию машиностроительных специальностей и 15-летию научно-технологического парка Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 21-22 апр. 2020 г. / Полоц. гос. ун-т ; под. ред. В. К. Шелега; Н. Н. Попок. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2020. – 1 опт. диск (CD-ROM).

ISBN 978-985-531-691-7.

Отражены современное состояние и направления развития технологии и оборудования механической и физико-технической обработки; рассмотрены вопросы создания современных материалов, изготовления, восстановления и упрочнения деталей машин, автоматизации производства, эксплуатации и модернизации автомобилей и других машин.

Для научных и инженерно-технических работников исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов технических специальностей учреждений образования.

Прилагаются [титulyные листы презентаций докладов](#) участников конференции.

Сборник включен в Государственный регистр информационного ресурса. Регистрационное свидетельство № 3141815008 от 28.03.2018.

211440, ул. Блохина, 29, г. Новополоцк, Беларусь
тел. 8 (0214) 59-95-53, e-mail: n.popok@psu.by

№ госрегистрации 3141815008**ISBN 978-985-531-691-7**

© Полоцкий государственный университет, 2020

2 – дополнительный титульный экран – производственно-технические сведения

Для создания текстового электронного издания «Инновационный технологии в машиностроении» использованы текстовый процессор Microsoft Word и программа Adobe Acrobat XI Pro для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF.

Компьютерный дизайн *Е. А. Балабуровой*
Техническое редактирование и верстка *И. Н. Чапкевич*

Подписано к использованию 23.04.2020.
Объем издания: 10,9 Мб. Тираж 3 диска. Заказ 264.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Полоцкий государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/305 от 22.04.2014.

ЛП № 02330/278 от 08.05.2014.

211440, ул. Блохина, 29,
г. Новополоцк,
Тел. 8 (0214) 59-95-41, 59-95-44
<http://www.psu.by>