



АКАДЕМИЧЕСКАЯ НАУКА

УДК 621.01:001

С.Н. ПОДДУБКО, канд. техн. наук, доц.

генеральный директор¹

E-mail: bats@ncpmm.bas-net.by

Л.Г. КРАСНЕВСКИЙ, чл.-корр. НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф.

главный научный сотрудник¹

E-mail: krasnevski_1@tut.by

О.М. ЕЛОВОЙ, канд. техн. наук

заместитель генерального директора по научной работе и инновационной деятельности¹

¹Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

Поступила в редакцию 01.09.2017.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН БЕЛАРУСИ — ВЕДУЩИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР МАШИНОВЕДЕНИЯ И РЕСУРС ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Объединенному институту машиностроения в 2017 году исполнилось 60 лет.

Из истории. Как юридическое лицо институт зарегистрирован в 2006 году, когда постановлением Президиума НАН Беларуси от 17.05.2006 № 45 Институт механики и надежности машин НАН Беларуси (ИМИНМАШ) реорганизован путем присоединения к нему научно-инженерного республиканского унитарного предприятия «Белавтотракторостроение».

Из числа организаций, предшествовавших ИМИНМАШ, первым был Институт машиноведения АН БССР (постановление Совета Министров БССР от 17.08.1957 № 528) в связи с быстрым развитием в республике новых отраслей — автомобилестроения, тракторостроения, станкостроения. Первый директор и организатор института — кандидат технических наук Г.К. Горанский.

С 1963 по 1971 годы институт находился в составе Минстанкопрома СССР (с 1963 по 1966 годы — как «Институт машиноведения и автоматизации», с 1966 по 1971 годы — как «Экспериментальный научно-исследовательский институт машиноведения»). В 1971 году он возвращен в состав Академии наук и переименован в «Институт надежности и долговечности машин». С этого момента и берет

начало легендарный бренд ИНДМАШ, несмотря на то, что в 1991 году он получил свое уточненное название «Институт надежности машин». В этот период директорами института были: член-корреспондент В.Н. Трейер (1960–1965), кандидат технических наук Ф.Е. Счастливенко (1965–1973), член-корреспондент И.С. Цитович (1973–1978), член-корреспондент О.В. Берестнев (1978–2002).

В СССР научно-техническое обеспечение машиностроения возлагалось на отраслевые союзные НИИ, а техническая политика формировалась отраслевыми министерствами. Ярким примером может служить и ИНДМАШ, специализация которого на научных проблемах надежности соответствовала глобальным принципам межрегионального разделения и специализации в масштабах народного хозяйства всей страны. По данному направлению ИНДМАШ был практически единственным в СССР и достиг в развитии теории и практики обеспечения надежности значительных результатов и неоспоримого авторитета в союзе с ведущими предприятиями республики и научными центрами Советского Союза.

К моменту распада СССР машиностроительный комплекс Беларуси насчитывал до 500 предприятий и организаций, но не имел ни одного

специализированного НИИ и, таким образом, остался без научной базы, адекватной его промышленному потенциалу. В этом отношении машиностроение кардинально отличается от большинства других отраслей. Отраслевая наука здесь представлена заводскими конструкторскими подразделениями и экспериментально-исследовательскими службами.

В этих условиях Президиум Академии наук в целях дальнейшего расширения в академии фундаментальных, поисковых и прикладных исследований в области теории и практики машиностроительного комплекса республики своим постановлением от 17.12.1992 № 128 создал Научный центр проблем механики машин (НЦ ПММ) на правах академического института. Организатором и первым директором центра был академик М.С. Высоцкий, который в тот период был также вице-президентом НАН Беларуси и главным конструктором ПО «БелавтоМАЗ». Создание НЦ ПММ стало закономерным результатом развития многолетних связей Академии наук и ПО «БелавтоМАЗ». В 1975 году был создан Академический отдел проблемных исследований грузовых автомобилей (ОГрА) двойного подчинения, в котором с 1986 года функционировала академическая лаборатория «Надежность и ресурс автомобилей» двойного подчинения под руководством Л.Г. Красневского.

Сохраняя прочные связи с ПО «БелавтоМАЗ» и другими предприятиями отрасли, НЦ ПММ в 1995 году выступил инициатором, разработчиком и головной организацией государственной программы фундаментальных исследований «Механика», а также государственной научно-технической программы «Белавтотракторостроение». Обе программы были предложены и разработаны впервые, а вторая из них на протяжении многих лет является крупнейшей в республике. С позиций сегодняшнего дня становится очевидной та огромная роль, которую сыграли эти программы для поддержки научно-технической сферы машиностроения республики и в сохранении научно-технического потенциала белорусского машиностроения.

В связи с высокой ответственностью и большими объемами работ по заданиям и общим руководством в целом ГНТП «Белавтотракторостроение» в 2000 году по инициативе академика М.С. Высоцкого на базе хозяйственных подразделений НЦ ПММ было создано одноименное предприятие — «НИРУП «Белавтотракторостроение», к которому перешли функции головной организации по программе. Директором НИРУП «Белавтотракторостроение» был назначен академик М.С. Высоцкий, ряд подразделений НЦ ПММ вошел в состав ИМИНМАШа, директором которого стал доктор технических наук Л.Г. Красневский.

Программа «Белавтотракторостроение» стала одной из первых республиканских программ, нацеленных на разработку, создание и освоение конечной продукции. В рамках выполнения двух ее последовательных блоков заданий (1996–1998 годы и 1999–2000 годы) создан ряд новых и модернизированных моделей автотракторной техники, освоено их производство. Программа «Механика» стала ее научной базой. Научным руководителем обеих программ долгое время был академик М.С. Высоцкий. Надо отметить, что институт и сегодня с гордостью несет эту высокую и ответственную миссию, оставаясь головной организацией по подпрограмме «Автотракторокомбайностроение» ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии» на 2016–2020 годы, где сосредоточены проекты отраслевого развития (новые конструкторские и технологические решения задач научного обеспечения машиностроения при создании и постановке на производство новой автотракторной техники и ее компонентов); подпрограмме «Механика» ГПНИ «Механика, металлургия, диагностика в машиностроении» на 2016–2020 годы, — машиноведческая фундаментальная наука (вопросы динамики, теории расчета и проектирования машин и материалов, исследование их надежности и ресурса, установление новых закономерностей и свойств).

В процессе формирования и становления Объединенного института машиностроения НАН Беларуси в нем зародились и получили дальнейшее развитие научные школы, многие ученые и специалисты которых и сегодня составляют кадровый костяк института.

Научной школой, основоположником которой является член-корреспондент И.С. Цитович, созданы научные основы прогнозирования, нормирования и обеспечения надежности, безопасности и ресурса изделий машиностроения. Школой доктора физико-математических наук М.И. Питгарца развивались физические основы прочности и износостойкости материалов. Школой доктора технических наук В.И. Моисеенко разрабатывались технологии получения литых заготовок со свойствами проката и рециклинга конструкционных материалов. Школой доктора технических наук М.А. Белоцерковского разрабатывались технологические процессы и оборудование для получения высокопрочных и износостойких покрытий. Одной из самых авторитетных в области усталости машиностроительных конструкций стала школа доктора технических наук Е.К. Почтенного. Школой доктора технических наук Л.Г. Красневского развивалась теория и техника управления многоступенчатыми трансмиссиями мобильной техники. Получила дальнейшее развитие широко известная научная школа академика М.С. Высоцкого, которой созданы научные основы механики и комплексного проектирования мобильных машин.

В рамках этого направления в составе института сформирован компьютерный центр машиностроительного профиля, в 2005 году получивший статус республиканского. Результаты работы центра воплощены в конструкциях высокоскоростных магистральных автопоездов и другой технике ОАО «БелавтоМАЗ», в том числе машин, созданных в рамках ГНТП «Белавтотракторостроение». Научной школой академика П.А. Витязя развивалось перспективное направление разработки новых алмазосодержащих материалов и формирования защитных покрытий на основе нанотехнологий. Школой доктора технических наук Л.А. Сосновского созданы научные основы трибофатики и механотермодинамики — новых направлений на стыке механики разрушения, трибологии и термодинамики. Доктором технических наук В.Б. Альгиным — продолжателем научной школы И.С. Цитовича — развиваются основы теории ресурса мобильных машин.

В новом цикле подпрограммы «Автотракторокомбайностроение» более 20 новых крупных проектов с участием машиноведческой науки (*фактически отраслевые проекты с БелАЗом, МАЗом, МТЗ, Могилевлифтмашем, Белкоммунмашем*): междугородний и аэродромный автобусы, грузовики повышенной грузоподъемности с евротребованиями по экологии; карьерные самосвалы особо большой грузоподъемности с новыми трансмиссиями и электросиловыми установками на борту и др. Они будут иметь успех на рынках — это подтверждает объем экспорта новой освоенной техники по нашим разработкам.

Главные наши НИОКРовские цели — новая автотракторная техника (ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ», ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ», ОАО «МТЗ», ОАО «МЗКТ», ОАО «Гомсельмаш», ОАО «БелАЗ», ОАО «МАЗ», ОАО «МТЗ», ОАО «МЗКТ», ОАО «Гомсельмаш», ОАО «Управляющая компания холдинга «БЕЛКОММУНМАШ»), наукоемкие компоненты с высокой ВДС (ОАО «Экран», ОАО «Измеритель»), в том числе для точного электронного машиностроения (ОАО «Планар»), технологическое оборудование ОАО «Могилевлифтмаш», ОАО «МЗАЛ им. П.М. Машерова» и многих других.

Структура и кадровый состав. Исходя из этих целей и задач мы выстраиваем структуру института, стараемся сделать ее мобильной под нужды промышленности, конкретные проекты, максимально охватывая «профильные» отрасли. Поэтому мы выбрали с нашей точки зрения оптимальную «схему» — научные подразделения представляют собой научно-технические (НТЦ) и научно-инжиниринговые (НИЦ) центры. Специфика их работы — прямое взаимодействие с предприятиями.

В настоящее время в институте восемь центров: Республиканский компьютерный центр машиностроительного профиля, НТЦ «Карьерная

техника», НТЦ «Сельскохозяйственное машиностроение», НИЦ «Электромеханические и гибридные силовые установки мобильных машин», НТЦ «Бортовые системы управления мобильных машин», НТЦ «Технологии машиностроения и технологическое оборудование», НТЦ «Республиканский полигон для испытаний мобильных машин», НТЦ «Сертификация мобильных машин», в которых работают 180 исследователей, в том числе 14 докторов, 26 кандидатов наук. Ими за последнее десятилетие опубликовано 44 монографии, более 1800 научных статей и докладов. Получено 242 патента на изобретения, 127 патентов на полезную модель.

Приказом Председателя Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 07.11.2011 № 122-с создан совет по защитах диссертаций № Д 01.15.01, действует аспирантура и докторантура. За последние 10 лет в аспирантуре подготовлено около 40 специалистов, в том числе по заявкам предприятий — 22. Из них защитили диссертации 10 человек. За этот же период в нашем совете по защите диссертаций защищено 6 докторских и 8 кандидатских диссертаций.

Кроме функций головной организации по крупнейшим программам в области машиностроения, институт активно участвует в выполнении заданий в рамках ГПНИ «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии», ГПНИ «Информатика, космос и безопасность», ГНТП «Эталон и научные приборы», ГП «Наукоемкие технологии и техника», научно-технических программ Союзного государства — «Технология-СГ» и «Автоэлектроника», проектов БРФФИ и отдельных крупных инновационных проектов.

На протяжении многих лет одним из основных направлений научной деятельности были и остаются работы в области создания, исследования, проектирования и расчетов силовых приводов мобильных машин и их компонентов: кинематика, динамика, прочность, долговечность, надежность мобильной техники. На современном этапе автоматизированные силовые приводы мобильных машин, работающие в комплексе со всеми типами современных силовых установок: с тепловыми, электрическими или гибридными (комбинированными) источниками энергии, определяют технический уровень мобильной техники.

Единственной серийной тяжелой автоматической трансмиссией на постсоветском пространстве остается, как и ранее в СССР, гидромеханическая передача (ГМП), созданная специально для многоосных транспортных средств МАЗ-МЗКТ как транспортной базы подвижных грунтовых ракетных комплексов «Тополь», «Тополь-М», «Ярс» — основа стратегического оборонного потенциала СССР и современной России. В начале 80-х годов в ответ на создание в США межконтинентальной баллистической ракеты МХ в СССР была создана



Межконтинентальный ракетный комплекс стратегического назначения «Тополь-М»

ракета весом более 100 т с десятью боеголовками. Для нее был разработан не имеющий аналогов в мире сверхтяжелый дизельный колесный транспортер МАЗ грузоподъемностью до 220 т. В рамках совместных работ для этой машины разработаны уникальные системы синхронного командного и автоматического управления двухпоточными ГМП, а также заложены основы проектирования планетарных ГМП мощностью до 1500 л. с. Многолетний опыт участия в проектировании, исследованиях и испытаниях тяжелых трансмиссий в составе многоосных транспортных средств стал базой формирования компетенций института в области автоматизированных приводов с ГМП.

В рамках заданий ГПНИ «Механика» в Республике Беларусь формировались и получили дальнейшее развитие исследования в области электрических и гибридных силовых установок (ГСУ) транспортных машин. Промежуточным результатом работ по данному направлению стали лабораторные макетные образцы и стендовое оборудование для исследования характеристик и алгоритмов управления компонентами электропривода и ГСУ.

В 2017 году многолетние исследования института вышли на стадию практического внедрения в новых поколениях силовых установок и автоматизированных приводов на машиностроительных предприятиях страны.

Научно-технические (научно-инжиниринговые) центры. В 1998 году в институте создан отдел компьютерных технологий, выросший до Республиканского компьютерного центра машиностроительного профиля (РКЦМП). Его образование позволило создать в Беларуси систему отечественного виртуального проектирования, приобрести лицензионное программное обеспечение, разработать собственные методики и накопить опыт промышленного дизайна.

В настоящее время передовые страны переживают четвертую промышленную революцию «Индустрия 4,0» (эквивалент шестого технологического уклада по классификации ЕЭС), связанную

с широким внедрением «цифровых производств», в которых весь производственный и жизненный цикл изделия от разработки до утилизации основан на технологиях компьютерного инжиниринга, промышленного интернета, автоматизированного производства. Наш РКЦМП готов к этому.

За последнее десятилетие совместно с предприятиями Министерства промышленности РКЦМП выполнял НИОКР в рамках более чем 30 заданий ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии», в текущем году выполняется 7 заданий по созданию новой техники. Совместно с ОАО «Могилевлифтмаш» создана первая отечественная конструкция и освоено производство импортозамещающего и экспортноориентированного грузопассажирского мачтового подъемника для строительной отрасли. Совместно с ОАО «Управляющая компания холдинга «БЕЛКОММУНМАШ» выполнена модернизация троллейбуса третьего поколения, создан дизайн экстерьера и интерьера рабочего места водителя трамвая 853-й модели «Метелица». Работы велись совместно со швейцарской компанией «Штад-



Трамвай «Метелица» компании ЗАО «Штадлер Минск»



Интерьер кабины трамвая «Метелица»

лер». Совместно с Минским автозаводом проводятся работы по повышению грузоподъемности магистральных автопоездов.

РКЦМП открыл для себя новое перспективное направление — по собственным разработкам совместно с партнерами создается малогабаритная коммунальная машина, не имеющая аналогов в СНГ по функциям и цене (инновационный проект по заказу Мингорисполкома), которая с конца 2018 года будет осваиваться в производстве.

В соответствии с поручением Президента Республики Беларусь об актуализации тематики научных исследований, их преимущественной ориентации на потребности конкретных отраслей и с целью повышения эффективности совместного использования научно-технического потенциала НАН Беларуси и ОАО «БелАЗ», совместным приказом НАН Беларуси и ПО «БелАЗ» от 20.08.2003 № 54 создан Научно-технический центр горнодобывающего оборудования, карьерной техники, строительных и дорожных машин двойного подчинения.

Научно-методическое, научно-организационное руководство деятельностью центра возложено на Отделение физико-технических наук НАН Беларуси, организационное и техническое обеспечение — на институт. Для реализации этих задач по инициативе Героя Беларуси, доктора технических наук П.Л. Мариева в 2007 году в институте создан НТЦ «Карьерная техника».

Тесное взаимодействие центра с ОАО «БелАЗ» позволило разработать принципы и методологические основы создания карьерных самосвалов для глубоких и сверхглубоких карьеров с повышенными уклонами дорог. Учеными создана уникальная бортовая автоматизированная система вибромониторинга технического состояния редукторов мотор-колес большегрузных самосвалов. Внедрение системы позволяет в реальном масштабе времени получать объективные данные об остаточном ресурсе редукторов, упреждать поломки и принимать эффективные меры по предотвращению аварий дорогостоящей техники. В обозримой перспективе бортовыми автоматизированными системами вибромониторинга технического состояния планируется оснастить другие типы мобильных машин, производимых в Беларуси.

НТЦ «Карьерная техника» фактически обеспечивает координацию работ НТЦ НАН — БЕЛАЗ (руководители — академик П.А. Витязь и генеральный директор ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» П.А. Пархомчик), в рамках которых разработаны и освоены в холдинге новые конструкционные материалы и технологии получения крупногабаритных деталей и агрегатов ответственного назначения для карьерной техники. В результате в металлургических, литейных и машиностроительных производствах (Беларусь, Россия, Евро-



Макет малогабаритной коммунальной машины

союз) освоены гамма новых сталей, конструкции агрегатов и технологии их изготовления для мобильных машин большой мощности. Это во многом позволило создать полностью локализованное в Беларуси производство крупногабаритных литосварных рам. В результате надежность и ресурс трансмиссии и несущих систем карьерных самосвалов БЕЛАЗ увеличены в разы, а по рамным конструкциям — более чем в 10 раз до пробега не менее 1 млн км. По этому показателю техника «БЕЛАЗ» сегодня не уступает продукции мировых лидеров — Caterpillar (США) и Komatsu (Япония) и гарантированно удерживает треть мирового рынка. Задача для Минпрома и науки — на основе этих технологий и сталей создать новые и альтернативные производства в ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» и ОАО «БМЗ — управляющая компания холдинга «БМК».

В центре разработаны методы расчета реальной надежности технически сложных изделий. Кроме того, ученые центра составляют «мозговой костяк» Национального технического комитета по стандартизации «Надежность в технике» (ТК ВУ33), председателем которого является доктор технических наук В.Б. Альгин.



Карьерный самосвал БЕЛАЗ грузоподъемностью 450 т



Крупногабаритное высоконагруженное зубчатое колесо из литой недеформированной стальной заготовки

Вопросы обеспечения технического уровня и надежности тракторов и сельхозмашин, поиск новых технических решений в конструкциях сельскохозяйственной техники возложены на НТЦ «Сельскохозяйственное машиностроение». Сотрудниками центра ведутся работы и в области нормирования надежности сельхозмашин. Ими разработаны СТБ 1917-2008 «Техника сельскохозяйственная. Комплексная система обеспечения надежности. Основные положения», СТБ П 2153-2010 «Техника сельскохозяйственная. Определение показателей надежности комбайнов по данным эксплуатационных отказов», СТБ П 2154-2010 «Техника сельскохозяйственная. Определение рациональных норм надежности комбайнов», СТБ 2292-2012 «Техника сельскохозяйственная. Рациональные нормы надежности тракторов, их оценка по данным испытаний и эксплуатации».

Фактически центр организует работу Национального технического комитета по стандартизации ТК ВУ11 «Тракторы и машины для сельскохозяйственных работ и лесоводства» (председатель — доктор технических наук П.А. Амельченко).

Для тракторов мощностью от 150 до 420 л. с. ОАО «МТЗ» предложен типоразмерный ряд двухпоточных гибридных электромеханических трансмиссий. Есть проект разработки семейства электрифицированных самоходных сельскохозяйственных машин малой мощности для использования в составе закрытых сельскохозяйственных объектов; новых тракторов мощностью 42, 60 л. с. для стран Юго-Восточной Азии, Африки и Латинской Америки; а также опытный образец колесного трактора мощностью 400–450 л. с. тягового класса 8 с прогрессивной энергосберегающей силовой передачей, обеспечивающей безопасность, комфортность условий труда и конкурентоспособность. Центр участвует в подготовке специалистов машиностроительного профиля, сотрудничая с Белорусским национальным техническим университетом, Белорусским государственным университетом информатики и радиоэлектроники, Белорусско-Российским университетом и Белорусским государственным аграрным техническим университетом.

Институт активно осваивает новые направления и технологии, ставшие мировыми трендами. Это развитие и широкое внедрение тягового электропривода: гибридные силовые установки (*комбинация ДВС и электропривода*) и полностью электрические приводы, в том числе на топливных элементах; интеллектуализация транспорта: поэтапно от внедрения систем помощи водителю до беспилотного транспорта с использованием современных бортовых интеллектуальных систем



Макетный образец первого белорусского электромобиля

и возможностей спутниковых систем навигации и позиционирования (GPS и ГЛОНАСС).

Так, по инициативе доктора технических наук П.Л. Мариева в 2012–2014 годах институтом разработана и реализована «Программа координации работ в области развития гибридных технологий в Республике Беларусь». Наиболее значимым из реализованных проектов является создание макетного образца первого белорусского электромобиля. Его презентация состоялась 22.08.2017. Разработку электромобиля возглавили работники НИЦ «Электромеханические и гибридные силовые установки мобильных машин», который стал своего рода республиканским кластерным ядром электротехнологий. По результатам «тестирования» образца электромобиля Глава государства дал высокую оценку нашим компетенциям, а проекту — статус Национального и поручил активно работать над созданием нескольких линеек электромобилей с максимальной локализацией разработки и производства компонентов.

Руководство государства и Правительства уделяют особое внимание развитию электроэнергетики и «зеленой» экономики. Через несколько лет будет введена в эксплуатацию БелАЭС. Страна должна быть готова к максимальному переходу на электропотребление, в том числе на современных видах транспорта. Здесь важно не упустить время, и мы запланировали крупные проекты по электротранспорту и гибридным технологиям.

Сегодня в компетенции центра работы по созданию электротакси на базе Geely, электропривода нового поколения на основе высокомоментной электромашины переменного тока на постоянных магнитах для ОАО «БелАЗ», электромеханического модуля — вставки для переоборудования классического грузовика в гибридный для работы в городских условиях, электробуса и гибридного автобуса на базе машин Белкоммунмаша с зарядкой на диспетчерских пунктах. Совместно с НПЦ НАН Беларуси по материаловедению создается новый эффективный материал для суперконденсатора и накопителей, которые дешевле и эффективнее дорогостоящих и тяжелых бортовых аккумуляторных батарей.

Центр разворачивает работы по электронике и роботизации мобильных машин, в том числе по беспилотному транспорту. Совместно с БГУИР и БНТУ создано беспилотное шасси на базе минитрактора МТЗ-132 Н для МЧС (*пожаротушение, работа в зараженной местности и др.*). Большой интерес к такому шасси проявляют страны Юго-восточной Азии. В планах — беспилотные электрокары и поезда. Перспектива — кооперация с Россией.

Институт формирует и предлагает промышленности проекты по новым двигателям для освоения в ОАО «Управляющая компания холдинга

«МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД». Например, для беспилотных летательных аппаратов завершается разработка малогабаритных двигателей с выходом на макет уже в 2017 году. Это выгодно и затем позволит быстро (примерно за 1–1,5 года) выйти на создание опытного образца такого двигателя и начать его освоение на ММЗ. Цель — максимальная локализация. Для автотракторной техники готовы к разработкам двигателей широкого диапазона мощностей от 10 до 1500 л. с., в том числе на газе, отвечающих требованиям современных международных экологических стандартов.

В 2008 году создан научно-технический центр «Автотракторной электроники и электромеханики», который в июле 2014 года реорганизован в НИЦ «Бортовые системы управления мобильных машин». Центр участвовал в разработке и подготовке производства на ОАО «Экран» систем активной безопасности и бортовых систем управления. За 15 лет на ОАО «Экран» выпущено более 200 000 комплектов АБС и АБС/ПБС на сумму, свыше 200 млн долл. США.

Разработанные принципы построения и конструкционные решения, предложенные учеными центра, позволили создать отечественную систему управления навесным устройством трактора, отказавшись от дорогостоящих аналогов (экономия около 1,5 тыс. долл. США) и освоить серийный выпуск компонентов на ОАО «Измеритель». С 2011 года более 66 тысяч тракторов «Беларус» оснащены этой системой. Автоэлектроника, сервисная инфраструктура, транспортная навигации (в том числе ГЛОНАСС) — это тоже компетенции центра, признанные в Союзном государстве Беларуси и России. И в настоящее время ученые центра совместно с предприятиями России и Беларуси разрабатывают информационно-аналитическую систему определения местоположения автотранспортного средства и информирования об аварийной ситуации. Совместно с отечественными производителями автокомпонентов ведутся работы над созданием экспериментального образца блока коммутации с электронной системой управления для семейства автомобилей нового поколения, базового комплекта интеллектуальных систем управления приводом тормозов для коммерческого транспорта, а также электрогидравлической системы управления энергосберегающими приводами мобильных машин.

Научные исследования в области инженерии поверхностей позволили сотрудникам НТЦ «Технологии машиностроения и технологическое оборудование» создать оборудование и технологии нанесения покрытий, которые способны длительное время противостоять изнашиванию, сохраняя стабильность структурно-фазового состояния в условиях высоких нагрузок и температур. В настоящее время они внедрены более чем на 50 предприятиях Беларуси, Российской Федерации,

Украины, Республики Корея, работают в условиях открытого космоса.

Как показывает практика, внедрение новых технологий поверхностной инженерии обеспечивает многократное увеличение эксплуатационной стойкости деталей, узлов и агрегатов мобильных машин и технологического оборудования. В части новых материалов и технологий предприятиям постоянно предлагаем материалы, оборудование и технологии для улучшения механических свойств изделий машиностроения (*защита поверхностей, композиционные и наноструктурированные материалы с заданными свойствами, испытательное оборудование и др.*).

Институт завоевал авторитет признанного лидера в сфере испытаний и сертификации. Этому способствовал значимый для экономики страны крупномасштабный инвестиционный проект по строительству и вводу в эксплуатацию Республиканского полигона для испытания мобильных машин. Полигон аккредитован Госстандартом в национальной системе испытательных лабораторий. Ему присвоен статус технической службы E28Q в рамках Женевского соглашения 1958 года.

Полигон наращивает объемы работ по испытаниям автотехники и в настоящее время проводит испытания по 52 Правилам ООН, 125 национальным и межгосударственным стандартам. В компетенции полигона исследования с последующим предоставлением заключения о безопасности как единичных, так и переоборудованных транспортных средств. Сегодня на полигоне испытывают продукцию крупнейшие машиностроительные предприятия Беларуси (ОАО «МАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАВТОМАЗ», ОАО «МЗКТ», ОАО «БЕЛДЖИ», ОАО «Управляющая компания холдинга «БЕЛКОММУНМАШ»), России (Группа «ГАЗ»), КНР («Foton»). В 2017 году совместно с китайскими коллегами начаты испытания систем экстренного реагирования на аварии (ЭРА-ГЛОНАСС, ЭРА-РБ). В целях расширения области аккредитации полигона и укрепления наших позиций на рынке испытаний совместно с ОАО «Белшина» и российскими партнерами институт планирует проект по созданию инфраструктуры для испытаний и сертификации шин.

Институт аккредитован в национальной системе аккредитации Республики Беларусь как орган по сертификации средств наземного транспорта, машин и оборудования и систем менеджмента. Это вопросы сертификации продукции машиностроения, автомобилестроения, сельхозмашиностроения, дорожно-строительной техники в рамках Национальной системы подтверждения соответствия Республики Беларусь, а также продукции машиностроения на соответствие требованиям ряда технических регламентов Таможенного союза. Данная сфера деятельности у НТЦ «Сертификация



Лабораторный корпус Республиканского полигона для испытаний мобильных машин



Испытания на статическую устойчивость транспортных средств

мобильных машин» — основы Органа по сертификации «АКАДЕМ-СЕРТ», который аккредитован по ТР ТС 07/2011, ТР ТС 010/2011, ТР ТС 018/2011, ТР ТС 031/2011. В центре работает команда аккредитованных экспертов-аудиторов. Постоянными заказчиками услуг по сертификации являются машиностроительные предприятия и заводы-изготовители автокомпонентов Беларуси, России, Китая.

На базе полигона и научно-технического центра «Сертификация мобильных машин» организована работа Национального технического комитета ТК ВУ7 «Колесные транспортные средства» (председатель — кандидат технических наук С.Н. Поддубко).

В 2007 году начал выходить в свет международный научно-технический журнал «Механика машин, механизмов и материалов», учредителем которого стал институт. В 2012 году издан первый выпуск сборника научных трудов «Актуальные вопросы машиноведения». Оба периодических издания включены Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь в Перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований и базу данных Российского индекса научного цитирования.

Подводя некоторые итоги, можно с уверенностью заявить, что деятельность института на всех этапах его развития находилась в неразрывной связи с решением наукой масштабных народно-хозяйственных задач, способствовала

развитию машиностроительного комплекса и укреплению экономического потенциала страны.

Плотная работа с техническими вузами позволяет создавать и развивать совместные кафедры. Это будет способствовать решению задачи подготовки современных кадров для машиностроения. Для этого нам нужна двухсторонняя «диффузия» в системе преподавания (*вузы — институт — отрасли*).

Основываясь на кластерном развитии, ставим задачу концентрации кадров на прорывных направлениях и критических технологиях и планируем в таких областях создание отраслевых лабораторий (электротехнологии, сельхозмашиностроение, прецизионное технологическое оборудование и др.). Это хороший инструмент оснащения современным оборудованием и фактически «мобильной кластеризации» НИОКТР и их апробации в производстве.

Институт будет и в дальнейшем развивать научные школы, в которых он занимает лидирующее положение — это теоретические основы надежности и качества техники, прогнозирование ресурса, двигатели и приводы для транспортных, технологических и космических систем, инженерия поверхности, машиностроительные материалы. Являясь координатором в этих областях, институт решает ряд задач, используя обширные научно-технические связи. Нашими партнерами является целый ряд академических организаций, прежде всего ОФТН, вузов, конструкторских бюро, научно-практические и научно-технические центры самых разных отраслей и ведомств. Мы выражаем им признательность и уверены в дальнейшем плодотворном сотрудничестве.

PODDUBKO Sergei N., Ph. D. in Eng., Assoc. Prof.

General Director¹

E-mail: bats@ncpmm.bas-net.by

KRASNEVSKY Leonid G., Corresponding Member of the NAS of Belarus,

D. Sc. in Eng., Prof.

Chief Researcher¹

E-mail: krasnevski_1@tut.by

YELOVOY Oleg M., Ph. D. in Eng.

Deputy Director General for Research and Innovations¹

¹Joint Institute of Mechanical Engineering of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Received 01 September 2017.

**THE JOINT INSTITUTE OF MECHANICAL ENGINEERING
OF THE NAS OF BELARUS — THE LEADING SCIENTIFIC CENTER
OF MACHINE SCIENCE AND THE RESOURCE OF INTERACTION
OF SCIENCE AND PRACTICE**