



Большим машинам – долгую жизнь

Практически все крупные предприятия машиностроительного комплекса Беларуси работают в тесном контакте с учеными

Сегодня уже достаточно очевидно, что общемировой спад экономической активности затронул интересы и белорусского машиностроительного комплекса. В период такого спада особое значение приобретают научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Ведущие компании, как правило, увеличивают затраты на проведение НИОКР, выходят на рынок с новыми разработками, чтобы к периоду оживления экономики заработать на их растущей популярности при удовлетворении запросов потребителя. Так готова ли отечественная продукция выдержать жесткую конкуренцию на рынке? В сложившейся ситуации белорусские ученые и разработчики машиностроительной продукции делают ставку на инновации, активное сотрудничество исследователей и конструкторов в рамках совместных исследовательских и научно-технических программ, прорывные ноу-хау, заготовки и новые компоненты, появление которых определяется мировым техническим прогрессом.

Устойчивый курс на инновации

Машиностроительный комплекс Беларуси является активным участником инновационных процессов и реализует государственную политику обновления технологической базы производств, создания наукоемкой конкурентоспособной продукции для народного хозяйства и экспорта. Генератором новых идей в машиностроении выступают научно-технические, научно-исследовательские центры и созданные на их базе холдинги. В этой масштаб-

ной структуре сконцентрировался большой потенциал конструкторов, исследователей, технологов, опытных производств и испытательных центров, обеспечивающих на базе информационных технологий весь жизненный цикл создаваемой инновационной продукции. Инженерными центрами перспективных разработок, отечественными научными школами, способными создавать современную продукцию мирового уровня располагают, к примеру, управляющие компании холдингов «МАЗ», «БелАЗ», «БМЗ», «Интеграл», «БелОМО», ОАО «МТЗ».





Научное обеспечение производственной базы белорусского машиностроения – автотракторостроения, карьерной техники, комбайностроения – осуществляет Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси. За свою более чем 55-летнюю историю ведущий научный центр страны прошел путь от основ фундаментальных знаний по теории автоматических процессов, теории расчета и проектирования автоматического оборудования до реализации проектов по автоматизации и механизации производственных процессов на основе современных технологий, создания машин и оборудования с высокой степенью надежности. Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси является головной научной организацией – исполнителем взаимоувязанной цепочки разноуровневых государственных программ в системе научного, научно-технического и организа-

ционного обеспечения авто-, трактор-, сельхозмашиностроения республики. В том числе Государственной комплексной целевой научно-технической программы «Развитие машиностроительного комплекса» на 2011–2015 годы, ее разделов ГПНИ «Механика, техническая диагностика, металлургия» и подпрограммы «Машиностроение», которая входит в состав ГНТП «Машиностроение и машиностроительные технологии» на 2013–2015 годы.

Генеральный директор Объединенного института машиностроения НАН Беларуси Андрей Дюжев считает, что развитие науки служит в мире определяющим фактором повышения конкурентоспособности продукции в промышленности и экономике страны.

– Избранный в Беларуси курс на инновационное развитие поспособствовал тому, что почти все крупные промышленные

предприятия машиностроительного комплекса страны работают в контакте с учеными, – подчеркнул Андрей Дюжев. – На практические цели переориентировано большинство программ научных исследований. Да и отдача от Государственной научно-технической программы «Машиностроение» довольно весомая: на один вложенный рубль приходится более 50 рублей произведенной продукции. Есть и недостатки: хотя за последние два года и выполнялось 40–50 заданий программы, объектов интеллектуальной собственности создавалось не более 20 в год.

Создавая продукт, который будет востребован завтра, необходимо работать на среднесрочную и долгосрочную перспективу с учетом складывающейся рыночной ситуации, повышать квалификацию маркетологов. Современные условия жесткой конкуренции диктуют производителям

Отдача от Государственной научно-технической программы «Машиностроение» довольно весомая: на один вложенный рубль приходится более 50 рублей произведенной продукции



новые требования, считает генеральный директор ОИМ НАН Беларуси:

– Пришло время делать ставки на радикальные инновации, которые способны обеспечить качественно новый уровень продукции машиностроительного комплекса страны и значительно укрепить позиции нашего государства на внешних рынках.

Впрочем, не исключает Андрей Дюжев и иные способы, которые можно использовать для сохранения лидирующих позиций, в том числе использование лицензионных решений, кооперации с фирмами мирового уровня. Руководитель института отмечает тот факт, что, применяя более современную систему менеджмента и отработанную зарубежными партнерами систему качества, мы экономим средства.

Такая необходимость, по его словам, обусловлена еще и тем, что отечественные предприятия не настолько мощны, чтобы конкурировать с транснациональными компаниями, которые работают на белорусском и приоритетном для нас российском рынке

и имеют большие демпинговые возможности. Нужно еще учитывать, что после вступления России в ВТО продолжаются мероприятия по совместному созданию регламентов научно-технической деятельности машиностроителей Союзного государства и ЕЭП. В частности, в Объединенном институте машиностроения НАН Беларуси идет разработка новых национальных стандартов, которые в рамках формирования единой системы технического нормирования и стандартизации ЕЭП должны быть согласованы с международными. Что очень важно, поскольку интеграция в формате Союзного государства, а также Единого экономического пространства расширяется и углубляется.

Цена, надежность, качество

Это три главных параметра без которых, по мнению ученых и специалистов машиностроительной отрасли Беларуси, ни сегодня, ни завтра экономически невыгодно будет создавать современную тех-

нику. Кроме того, разработчики отмечают, что мировой потребитель стал более требовательным. Ему нужна продукция очень разнообразная. Если в 1990-х была одна модель комбайна и она всех устраивала, то сейчас необходимо выпускать десятки моделей с расчетом на своего покупателя. Поэтому все новые машины в известной степени унифицированы.

Результаты прикладных исследований и разработок последних лет обеспечили нашей стране значимые достижения. Давно узнаваемы в мире бренды карьерных большегрузов БелАЗа, тракторов «Беларус» Минского тракторного завода, грузовиков МАЗа. Своеобразной премьерой 2013 года стал карьерный самосвал БелАЗ-75710 грузоподъемностью 450 тонн. Этот гигант оснащен новой системой подвески, включающей стабилизаторы поперечной устойчивости, которые позволяют мощной машине справляться с карьерным серпантином так же легко, как и самосвалу грузоподъемностью 30 тонн.

Необходимо сказать, что к подобным большегрузам изна-

Начальник главного управления инновационной и инвестиционной деятельности Министерства промышленности Беларуси Валерий ФИШМАН:

– Основная инновационная деятельность организаций системы Министерства промышленности регулируется Государственной программой инновационного развития Беларуси на 2011–2015 годы, а также Программой инновационного развития видов экономической деятельности Минпрома на 2011–2015 годы. В стране осваивается производство новых поколений автотракторной, карьерной и горнодобывающей техники, самоходных сельскохозяйственных и лесохозяйственных машин, дизельных двигателей, автотракторной электроники, передовых энерго- и ресурсосберегающих машиностроительных технологий, изделий микроэлектроники,

медицинской техники и радиоэлектронной аппаратуры.

Из последних белорусских разработок, безусловно, необходимо выделить карьерный самосвал БелАЗ-75710 грузоподъемностью 450 тонн. Машина достаточно дорогая, но на нее уже есть заказы. Внимания заслуживает также автомобильное производство МАЗ, характеристики которого с каждым годом становятся все лучше. Кстати, на зимние Олимпийские игры в Сочи МАЗ поставил 250 автобусов.

Во всех разработках в области машиностроения в той или иной степени задействована Национальная академия наук Беларуси. В частности, НАН серьезно занимается дизайном продукции, что немаловажно для ее сбыта. Я бы также отметил Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова, который совместно с Барановичским филиалом ЗАО «Атлант» разработал образцы энергоэффективного печного оборудования

для ОАО «МЗОР», ОАО «Минский завод «Калибр», ОАО «Гидромаш» (Кобрин). Это позволило до 40 % увеличить КПД. Ученые-промышленники провели широкомасштабные работы на НП РУП «Оптическое станкостроение и вакуумная техника» по созданию технологии и оборудования для высококачественной финишной обработки крупногабаритных оптических деталей, которые используются, скажем, при производстве телескопов. Такого оборудования в мире крайне мало.

В Беларуси серьезное внимание уделяется развитию технологий V и VI технологических укладов. Их доля в общем объеме промышленной продукции Минпрома составляет 5,2 %. К таким производствам относятся ОАО «Интеграл», ОАО «Горизонт», ГНПО «Планар». На базе вышеперечисленных и многих других предприятий активно создается инновационная продукция. Институт цифрового телевидения, входящий в холдинг «Гори-



начально предъявлялись повышенные требования по надежности и ресурсу, особенно если учесть, что они предназначены преимущественно для работы в экстремальных условиях. Машины с маркой «Сделано в Беларуси» хорошо зарекомендовали себя и в жарком климате Южной Америки и Африки и при сверхнизких температурах российского Заполярья.

О том, как проходил процесс качественного совершенствования белорусских карьерных самосвалов, со знанием дела может рассказать заведующий лабораторией двойного подчинения «ОИМ-БелАЗ» доктор технических наук профессор Владимир Моисеенко. Более 50 лет его научно-исследовательской работы связано непосредственно с БелАЗом.

– Коэффициент использования карьерных самосвалов в советское время был небольшим – около 0,2, иначе говоря, когда выходили на линию 20 машин, еще 80 стояли в ремонте, – говорит Владимир Моисеенко. – Поэтому вопросам надежности меньше уделялось внимания.

Теперь же ситуация совершенно иная. БелАЗ контролирует около 30 % мирового рынка, машины часто работают в очень отдаленных районах. Коэффициент использования карьерных самосвалов часто доходит чуть ли не до 0,9, то есть остановка бывает только затем, чтобы залить топливо, машины работают фактически круглосуточно. Поэтому понятно, что покупатель изначально предъявляет особые требования к надежности и ресурсу.

Интересный факт: буквально за полвека грузоподъемность белазовских машин выросла с 20 до 500 тонн. Увеличился ресурс, и, соответственно, машины стали дороже, выросла конкуренция. Вот уже и в Китае осваивают производство большегрузов. Работа совместной лаборатории «ОИМ-БелАЗ» нацелена на создание машин высокого качества и высокой надежности, чтобы можно было заранее регламентировать их ремонты. По словам разработчиков, это позволит существенно снизить себестоимость карьерных самосвалов. В современных условиях, когда рынок застыл,

очевидным преимуществом будет пользоваться тот производитель, который выйдет на более высокое качество машин при оптимальной цене.

Перспективным представляется еще одно направление, которым занимаются ученые и производственники лаборатории двойного подчинения «ОИМ-БелАЗ» – управление качеством материалов. Разработчики научились моделировать и управлять свойствами конструкционных сталей на наноуровне (10⁻⁹). Использование этой технологии в свое время позволило создать уникальнейшее производство крупных высоконагруженных зубчатых колес из литых недеформированных заготовок, вес которых превышал 100 кг и на протяжении уже десятка лет помогает решать вопросы по получению изделий заданной прочности. Учтя, что продукция БелАЗа очень габаритная и одна деталь к такой машине весит до полутонны, ее поломка может быть сродни катастрофе и сказаться на репутации производителя. К слову, на созданные конструкционные стали

зонт», разрабатывает системы отображения информации для авиационной техники поколения 4+. Предприятие является единственным на постсоветском пространстве, которое имеет возможность заниматься такими разработками, не опираясь на чужие достижения.

Объединение «Планар» уже разработало спетехнологическое и контрольно-измерительное оборудование для производства изделий микроэлектроники технического уровня 90–350 нанометров. Его поставка попадает под действие Вассенарских соглашений об ограничении распространения высоких технологий ввиду того, что это оборудование определяет уровень технологии микроэлектронного производства. В области электроники зачастую важен именно путь к открытию. На нем можно получить продукт более конкурентоспособный и технологически вооруженный, чем тот, который планировалось произвести изначально.

Если говорить об эффекте, полученном в 2013 году от внедрения новаторских и инновационных идей в промышленности, то он от многих разработок не столько финансовый, сколько научно-технический. Допустим, новая конструкция под конкретные комплектующие сделала ту или иную машину более надежной и долговечной. На себестоимости самой детали это никак не сказалось. Однако без новой разработки конкурентоспособность всего изделия была бы ниже. То есть высчитать именно экономический эффект от внедрения порой довольно сложно. В целом же хочу отметить, что организации Минпрома продают изобретений, товарных знаков, промышленных образцов, патентов больше, чем покупают за рубежом.

В 2014 году в Беларуси будет реализовываться немало инновационных проектов. В числе самых крупных, на которые планируется

привлечь иностранные инвестиции, – производство бесшовных горячекатаных труб нефтегазового сортамента и строительство воздуходелительной установки в ОАО «БМЗ», создание производства рукавов высокого давления в оршанском ОАО «Легмаш». На уже имеющейся базе ОАО «БелАЗ» будет организовано производство турмозных колодок и других комплектов, а на РУП «МТЗ» – производство радиаторов по технологии Nocolok.

Ряд серьезных проектов предусмотрен программой модернизации. В частности, в ОАО «БМЗ» идет работа по организации производства сортового проката со строительством мелкосортного проволочного стана, которое должно завершиться в 2016 году. Получив эту проволоку, можно будет выпускать и другую новую для страны продукцию – точный крепеж и высокопрочный крепеж. Это в свою очередь позволит увеличить экспорт.



получены белорусские и российский патенты.

На основе изучения свойств материалов исследователям удалось решить еще одну важную задачу – увеличить ресурс литосварных несущих систем карьерной техники. Инновационная литосварная конструкция обеспечивает качественно другой уровень долговечности машин, пробег которых увеличился с 60 тыс. до ремонта до 600–800 тыс. км. Речь уже идет о продлении ресурса долговечности до 1 млн. км.

Для оснащения белорусских карьерных самосвалов в том же институте создан программно-аппаратный комплекс вибромониторинга редукторов мотор-колес, который обеспечивает сбор и анализ информации о состоянии узлов, оценивает степень опасности и, если износ велик, напоминает водителю о необходимости заехать на станцию обслуживания. Эта система, не имеющая аналогов в автомобилестроении, позволяет обеспечить повышение срока службы боль-

шегрузных машин, снизить аварийность и затраты на техническое обслуживание.

Автомобили завтрашнего дня

Внедрение оптимальных инновационных решений объединило белорусских и российских ученых в работе над проектом по созданию многозвенного автопоезда. Директор Республиканского компьютерного центра машиностроительного профиля Сергей Харитончик подчеркивает, что этот автомобиль принципиально нового класса, разработанный Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси и ОАО «МАЗ», первоначально предназначен для магистральных перевозок. Работы в этом приоритетном направлении продолжаются, экспериментальный образец уже проходит тестирование на Республиканском автополигоне, созданном при институте. Ученые планируют в текущем году испытать многозвенный автопоезд на автомобильных дорогах Беларуси.

Однако, как оказалось, у этой необычной машины может быть и вторая жизнь. Разработчики выяснили, что концепция многозвенного автопоезда позволяет применить ее в новой схеме добычи полезных ископаемых, что поможет экономически более выгодно решить проблемы подземной добычи руды. После того как поверхностные залежи истощены, дальнейшее углубление в твердые горные породы, вывозить которые необходимо с помощью большегрузных самосвалов, как правило, признается нецелесообразным. Совсем другое дело, если доставлять горную породу на поверхность с помощью мобильного многозвенного автопоезда. По словам Сергея Харитончика, использование такого уникального транспортного средства позволяет на порядок уменьшить ширину транспортных веток, размеры карьеров и грунтовыемку.

Многозвенный автопоезд – это не просто тягач с прицепами, а интеллектуальная система, которая имеет общую систему руле-



В современных условиях очевидным преимуществом будет пользоваться тот производитель, который выйдет на более высокое качество машин при оптимальной цене

вого управления. Он не только по габаритам больше подходит для подземных выработок, может успешно маневрировать в узком пространстве шахты, но и на поверхности перевозить грузы на большие расстояния. Этот факт вызвал особый интерес у промышленной компании «Алроса», у которой обогатительные фабрики находятся на удалении свыше 200 км от карьеров. Совместно с коллегами из Уральского отделения Российской академии наук белорусские ученые начали искать варианты решений, которые позволят на базе экспериментального многозвенного автопоезда создать машину, пригодную для перевозки руды по технологическим трассам Сибири на расстояние до 500 км.

Заведующий лабораторией гидравлических систем управления Евгений Строк подчеркнул важность автоматических систем управления в создании новой мобильной техники.

– Если посмотреть штатное расписание конструкторских бюро заводов, мы увидим, что в

производственную сферу активно привлекают специалистов по микропроцессорной технике, программированию, электрогидравлике, то есть тех направлений, которые стоят на стыке различных технических дисциплин. Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси давно сотрудничает с такими флагманами нашей экономики, как БелАЗ, «Амкодор», МТЗ, – рассказывает Евгений Строк. – К примеру, была у нас реальная ситуация, связанная с проблемой автоматизации гидромеханической передачи. Разумеется, наши флагманы машиностроения могли бы закупить зарубежную трансмиссию, но в этом случае они бы не устояли по цене на рынке. Поэтому решено было пойти по пути разработки новых коробок передач и, так сказать, собственными силами провести их автоматизацию, как тех, которые уже производят, так и создаваемых.

Ученые рассчитывают добиться таких показателей надежности и долговечности машин, согласно которым крупные ремонты по гидромеханическим трансмиссиям будут проходить всего лишь два раза за срок службы.

Одним из самых важных компонентов для современных машин являются электронные системы автомобильной техники. Даже прицепные устройства практически все теперь оснащаются электроникой. В отечественных большегрузных машинах около 90 % составляет электроника белорусского производства. Большая часть работ по внедрению компонентов электроники выполнена совместно учеными и производителями в рамках ГНТП «Машиностроение».

– Когда ОАО «Экран» в сотрудничестве с ОИМ НАН Беларуси начинало производить антиблокировочные системы тормозов (АБС), мало кто из зарубежных производителей серьезно рассматривал его в качестве поставщика, – отметил заведующий лабораторией бортовых механических систем Александр Белевич. – Но уже в 2013 году практически вся продукция Минского автомобильного завода оснаща-

ется антиблокировочными системами тормозов производства ОАО «Экран», разработанными совместно с институтом.

Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси работает и по другим перспективным направлениям. Идет работа над средствами виброакустического анализа, позволяющими на этапе компоновки модели отследить возможные проблемы в готовой машине. Специалисты института продолжают изучать возможности использования нанотехнологий при производстве деталей и узлов машин. На упомянутом Республиканском автополигоне ОИМ НАН Беларуси проходят испытания не только новых моделей белорусских большегрузных автомобилей – сертификацию и испытания заказывают представители мировых брендов в области машиностроения: «Рено», «Вольво», «Порше», «Манн» и другие.

В Республиканском компьютерном центре машиностроительного профиля института создан специальный отдел моделирования и виртуальных испытаний. Такая компьютерная апробация будущих эксплуатационных качеств машин позволяет многократно снизить затраты на реальные испытания и доводку по безопасности техники.

ОИМ НАН Беларуси работает в тесном партнерстве с производителями, специалистами конструкторских бюро и научно-практических центров, академической и вузовской наукой. Играв роль координирующего центра, институт помогает белорусским проектировщикам и производителям сложной техники избежать многих проблем: лишних финансовых и временных затрат, – а главное – в полном объеме удовлетворить все запросы потребителя. Только используя такой богатый накопленный кадровый, научный, образовательный потенциал, подключая новейшие достижения науки и техники, возможности интеграционных процессов, можно удержаться на мировом рынке производителей машин.

Снежана МИХАЙЛОВСКАЯ