



ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

УДК 621.398

П.А. ПАРХОМЧИК

генеральный директор¹
E-mail: office@belaz.minsk.by

П.А. ВИТЯЗЬ, д-р техн. наук, акад. НАН Беларуси

руководитель аппарата НАН Беларуси²
E-mail: nasb@presidium.bas-net.by

А.Н. ЕГОРОВ

генеральный конструктор — начальник научно-технического центра¹
E-mail: egorov@belaz.minsk.by

С.А. ШИШКО

заместитель генерального конструктора¹
E-mail: kbst@belaz.minsk.by

А.М. НАСКОВЕЦ

начальник конструкторского бюро компоновки¹

В.И. МОЙСЕЕНКО, д-р техн. наук, проф.

главный научный сотрудник лаборатории проблем надежности и металлоемкости карьерных автосамосвалов большой и особо большой грузоподъемности³

¹ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ», г. Жодино, Республика Беларусь

²Президиум НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

³Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

Поступила в редакцию 29.01.2019.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И РЕШЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА ПРОИЗВОДСТВА «БЕЛАЗ»*

Проанализированы современные тенденции по обеспечению конкурентоспособности продукции производства ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Обозначена стратегия развития предприятия при устойчивом росте спроса в мире на горнодобывающую технику. Определены главные направления развития ОАО «БЕЛАЗ», а также показана линейка обновленных и новых видов продукции.

Ключевые слова: карьерный транспорт, горнодобывающая техника, гидромеханические трансмиссии (ГМТ), автоматические планетарные коробки передач (ПКП), беспилотная техника

В конце сентября 2018 года БЕЛАЗ отпраздновал юбилей — 70-летие со дня основания предприятия. Сегодня БЕЛАЗ — это более 110 га площа-

дей, наполненных современными технологиями и оборудованием, выполняющими весь производственный и технологический цикл. БЕЛАЗ —

*Написано по материалам пленарного доклада «Современное развитие карьерного транспорта производства ОАО «БЕЛАЗ», представленного на международной научно-технической конференции «Инновации в машиностроении — 2018» (г. Минск, Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси, 18–19 сентября 2018 г.)

единственное в мире предприятие, осуществляющее конвейерную сборку карьерных самосвалов на двух конвейерах: цех главного конвейера — ЦГК; цех сборки и испытаний автомобилей и тягачей — ЦСИАТ; а также постовую сборку в новом цехе производства сверхтяжелых машин — ПСТМ (рисунок 1).



a



b



c



d

Рисунок 1 — Линии сборки самосвалов БЕЛАЗ:

a — сборка самосвалов грузоподъемностью 27–55 т в ЦГК;
b — сборка самосвалов грузоподъемностью 130–240 т в ЦСИАТ; *c, d* — сборка самосвалов грузоподъемностью 90, 360 и 450 т в ПСТМ

Figure 1 — Assembly line of BELAZ dump trucks:

a — assembly of dump trucks with load capacity of 27–55 tons in main assembly line workshop; *b* — assembly of dump trucks with load capacity of 130–240 tons in workshop of assembly and testing of vehicles and towing cars; *c, d* — assembly of trucks with payload capacity of 90, 360 and 450 tons in workshop of extra-heavy equipment production

Завод высоко ценит, поддерживает и сохраняет партнерские отношения с ведущими компаниями-поставщиками материалов и комплектующих. На предприятии налажена современная система логистики, организовано гибкое производство, своевременная отгрузка готовой продукции и запасных частей в любую точку мира, где работает техника БЕЛАЗ.

За 70-летнюю историю существования БЕЛАЗ его техника отгружалась в 76 странах. Ежегодно продукция завода поставляется в среднем в более чем 30 стран мира. Основные экспортные рынки за последние 10 лет — Россия, Украина, Казахстан, Узбекистан; новые рынки за указанный период — Азербайджан, Ангола, Венесуэла, Зимбабве, Индонезия, Марокко, Сербия, Бангладеш, Филиппины (рисунок 2).

Стратегия развития ОАО «БЕЛАЗ» сегодня — это целенаправленное, устойчивое и поступательное движение в экономическом и инновационном развитии предприятия, основанное на человеческом потенциале, высоком техническом уровне конструкторских разработок и применяемых технологий, широком использовании достижений науки.

С 2016 года в мире наблюдается устойчивый рост спроса на горнодобывающую технику. По результатам первых полугодий 2017–2018 годов в части реализации карьерных самосвалов на мировых рынках БЕЛАЗ уверенно удерживает 2–3 место, обеспечивая долю в объемах продаж в пределах 25...27 %. (таблица и рисунок 3).

Высокий уровень конкурентоспособности БЕЛАЗ обусловлен в основном тем, что ежегодно завод на треть обновляет свою продукцию за счет совершенствования систем и узлов серийно выпускаемой техники и создания машин нового поколения.

Учитывая складывающуюся на мировых рынках ситуацию, среди основных целей для предприятий холдинга определены следующие направления развития:

- технологическое развитие (использование и внедрение инновационных технологий);
- освоение новой конкурентоспособной продукции;
- освоение перспективных рынков сбыта, диверсификация экспорта;
- развитие маркетинговых инструментов реализации стратегии.

Поэтапное решение этих задач будет определять перспективу развития холдинга до 2030 года.

За последние годы ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» создало и поставило на производство целый ряд новой карьерной техники: от самого большого карьерного самосвала в мире грузоподъемностью 450 т с электромеханической трансмиссией до карьерных самосвалов грузоподъемностью 55 и 90 т с полностью новыми гидромеханическими трансмиссиями (ГМТ) собственной разработки — автоматическими планетарными коробками передач



*от общего объема продаж за 30 лет

Новые рынки:

- Азербайджан
- Венесуэла
- Зимбабве
- Индонезия
- Марокко
- Сербия
- Бангладеш
- Филиппины



Рисунок 2 — Экспортные поставки самосвалов БЕЛАЗ
Figure 2 — Export supplies of BELAZ dump trucks

Таблица — Поставки карьерных самосвалов по производителям за первые полугодия 2017–2018 годов
Table — Supplies of mining trucks by manufacturers for the first half of 2017–2018

Производитель	I п/г 2017 г.		I п/г 2018 г.		Изменение доли, п.п.	Темп роста, %	Темп прироста, %
	шт.	доля, %	шт.	доля, %			
Комatsu	554	50,7	663	42,8	-7,9	119,7	+19,7
Caterpillar	247	22,6	431	27,8	+5,2	174,5	+74,5
БЕЛАЗ	277	25,3	407	26,3	+1,0	146,9	+46,9
Hitachi	4	0,4	27	1,7	+1,3	675,0	+575,0
Liebherr	11	1,0	22	1,4	+0,4	200,0	+100,0
Итого:	1093	100	1550	100	—	141,8	+41,8

(ПКП), в том числе и с мехатронной системой автоматического управления (МСАУ), ведущим мостом повышенного ресурса (рисунок 4).

Только в 2017 году БЕЛАЗ в части обновления выпускаемой продукции выполнены работы по ряду новых перспективных направлений (рисунок 5):

- в Польше проведены приемочные испытания самосвала БЕЛАЗ-75454 грузоподъемностью 45 т с двигателем Scania DC16, соответствующим требованиям Tier 4, мощностью 640 л.с.;

- на БЕЛАЗ-75476 грузоподъемностью 45 т с двигателем «Кунгур-550» (создан на базе двигателя ЯМЗ-240НМ2), работающим на сжиженном природном газе (LNG), на предприятии «Невьянский цементник», Свердловская область, выполнена отладка систем двигателя с контрольной наработкой в объеме 500 мч, получены сертификаты безопасности (в настоящее время самосвал проходит эксплуатационные испытания в указанном карьере);

- завершены испытания колесного погрузчика БЕЛАЗ-78250 с объемом ковша 11,5 м³, двигателем Cummins QST-30С мощностью 1050 л. с. и трансмиссией переменного тока для погрузки карьерных самосвалов грузоподъемностью до 136 т;

- выполнен полный цикл заводских испытаний аэродромного тягача БЕЛАЗ-74270 с двигателем Deutz мощностью 450 л. с., который предназначен для буксировки самолетов взлетным весом до 600 т.

По могилевской площадке холдинга выполнен цикл исследовательских и промышленных работ по созданию и обновлению полноприводного самосвала МоАЗ-75050 грузоподъемностью 25 т с двигателем Scania DC09 076 А, Tier 3 мощностью 345 л.с., а также техники для подземных

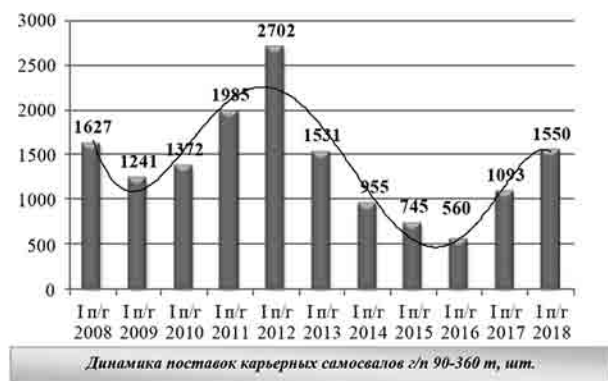


Рисунок 3 — Динамика рынка карьерных самосвалов
Figure 3 — Dynamics of mining dump trucks market



a



b

Рисунок 4 — Карьерные самосвалы БЕЛАЗ-75710 (а) и БЕЛАЗ-7555Н (b) грузоподъемностью 450 и 55 т соответственно
Figure 4 — Mining dump trucks BELAZ-75710 (a) and BELAZ-7555H (b) with load capacity of 450 and 55 tons, respectively

работ. В рамках этой программы ведется подготовка производства подземных самосвалов МоАЗ-65010 грузоподъемностью 15 т с двигателем Cummins QSB6.7, Tier 2 мощностью 220 л. с., а также проведены заводские испытания подземного самосвала МоАЗ-75851 грузоподъемностью 50 т с двигателем Cummins QSX15 мощностью 542 л. с.

Собраны опытные образцы погрузочно-доставочных машин грузоподъемностью 7 т (МоАЗ-4035) и 16 т (МоАЗ-40751) с двигателями Cummins мощностью 193 и 390 л. с. соответственно, а также машины для торкретирования МоАЗ-69021 с объемом смесительного барабана 4 м³ с двигателем «ЯМЗ» мощностью 260 л. с.

В 2018 году в результате выполнения плана НИиОКР по обновлению типоразмерного ряда и созданию новых видов продукции изготовлены (рисунок 6):

- карьерный самосвал БЕЛАЗ-75605 грузоподъемностью 360 т с двигателем Cummins QSK78 мощностью 3300 л. с., трансмиссией переменного тока «General Electric»;
- карьерный самосвал БЕЛАЗ-75320 грузоподъемностью 290 т с двигателем Cummins QSK-60С мощностью 2850 л. с., с трансмиссией переменного тока General Electric;
- карьерный самосвал БЕЛАЗ-75310 грузоподъемностью 240 т с двигателем MTU 12V4000, Tier 4, с трансмиссией переменного тока General Electric;
- карьерный самосвал БЕЛАЗ-75319 грузоподъемностью 240 т с двигателем 12ДМ-185А производства «УДМЗ» мощностью 2536 л. с., с трансмиссией переменного тока производства «Электросила»;



a



b



c



d

Рисунок 5 — Образцы новой техники «БЕЛАЗ» 2017 года:
a — карьерный самосвал БЕЛАЗ-75454; b — карьерный самосвал БЕЛАЗ-75476; c — колесный погрузчик БЕЛАЗ-78250;
d — аэродромный тягач БЕЛАЗ-74270

Figure 5 — Models of “BELAZ” new machines of 2017:
a — dump truck BELAZ-75454; b — dump truck BELAZ-75476;
c — wheel loader BELAZ-78250; d — aircraft tug BELAZ-74270

- карьерный самосвал БЕЛАЗ-75182 грузоподъемностью 180 т с двигателем Cummins QSK50-С, Tier 4, с трансмиссией переменного тока General Electric;
- модификация аэродромного тягача БЕЛАЗ-74271 с двумя кабинами с двигателем Deutz мощностью 450 л. с. для буксировки самолетов взлетным весом до 600 т.

Одновременно с целью дальнейшей экспансии на рынке карьерных самосвалов грузоподъемностью 90 т расширяется линейка серии БЕЛАЗ-7558 за счет

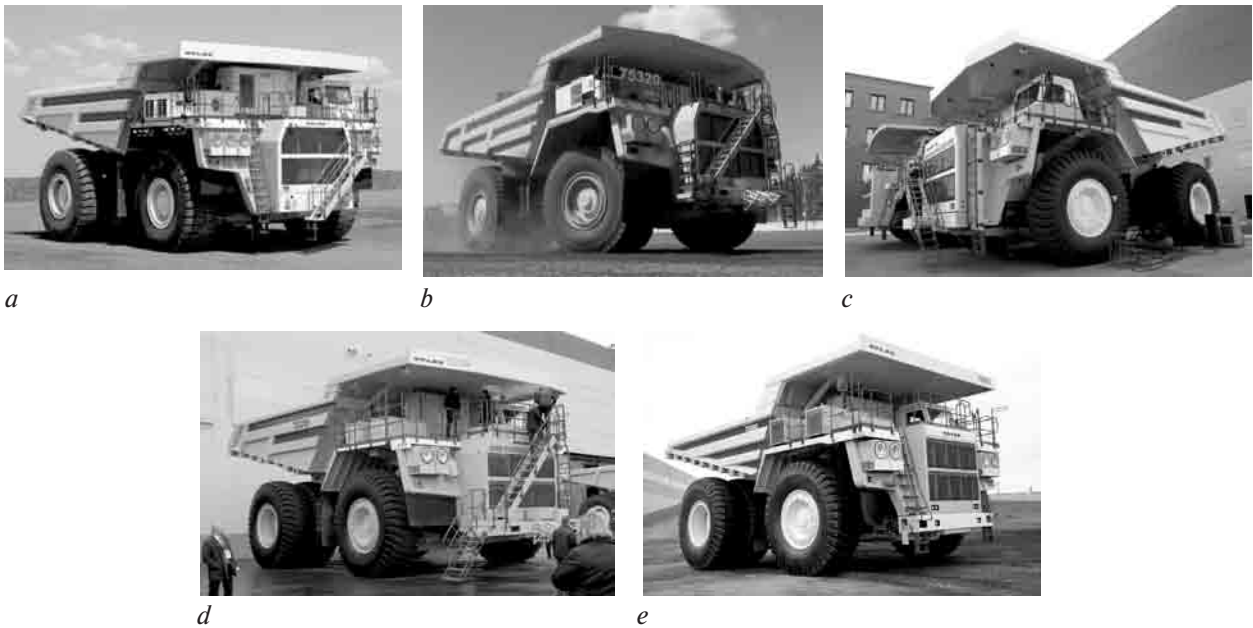


Рисунок 6 — Новая техника «БЕЛАЗ» 2018 года: *a* — карьерный самосвал БЕЛАЗ-75605; *b* — карьерный самосвал БЕЛАЗ-75320; *c* — карьерный самосвал БЕЛАЗ-75310; *d* — карьерный самосвал БЕЛАЗ-75319; *e* — карьерный самосвал БЕЛАЗ-75180
Figure 6 — “BELAZ” new machines of 2018: *a* — mining dump truck BELAZ-75605; *b* — mining dump truck BELAZ-75320; *c* — mining dump truck BELAZ-75310; *d* — mining dump truck BELAZ-75319; *e* — mining dump truck BELAZ-75180

применения альтернативных тяговых электроприводов и двигателей переменной мощности (рисунок 7).

В 2018 году обновлена и продукция филиала «МоАЗ» в г. Могилеве:

- подземный самосвал МоАЗ-75830 грузоподъемностью 30 т с двигателем Cummins QSM11 мощностью 400 л. с.;
- погрузочно-доставочная машина МоАЗ-40752 с кабиной закрытого типа грузоподъемностью 16 т, двигатель Cummins QSX15, Tier 3, мощностью 390 л. с.;
- компактор МоАЗ-40501 с двигателем Cummins мощностью 335 л. с.;
- погрузчик МоАЗ-68010 грузоподъемностью 9 т и на его базе бульдозер МоАЗ-68020 с двигателем Cummins мощностью 335 л. с.

Уникальный опыт и подтвердившая свою высокую эффективность созданная на БЕЛАЗ система разработки, испытаний и постановки на производство новой продукции получили дополнительное развитие после создания собственного научно-технического центра (НТЦ) в соста-



Рисунок 7 — Карьерные самосвалы БЕЛАЗ-75558 грузоподъемностью 90 т
Figure 7 — Mining dump trucks BELAZ-75558 with load capacity of 90 tons

ве управления главного конструктора карьерной техники, отдела главного конструктора подземной и строительно-дорожной техники, экспериментального цеха, испытательной лаборатории и испытательного полигона, а также создания и функционирования НТЦ двойного подчинения «НАН Беларуси — БЕЛАЗ», состоящего из лабораторий двойного подчинения Объединенного института машиностроения НАН Беларуси (ОИМ НАН Беларуси) и ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ».

Созданные структуры открывают широкие возможности для более эффективного решения задач по созданию конкурентоспособной продукции путем привлечения последних достижений фундаментальной науки и подготовки кадров высшей квалификации из числа работников предприятия — носителей «знаний технологий», непосредственно занятых в проектировании и производстве.

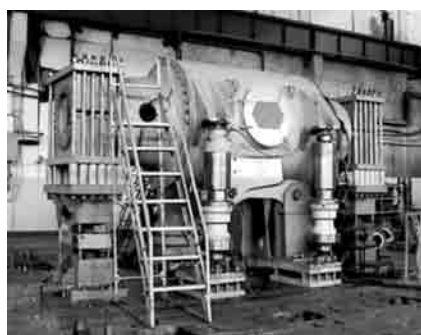
Система автоматизации проектных работ, включающая высокопроизводительные компьютеры с набором современных проектно-конструкторских программ, позволяет осуществлять компоновочный и прочностной анализ будущей машины, ее систем, узлов и отдельных элементов. В комплексе с собственными отлаженными методиками расчета и конструирования сформированы возможности уже с первых опытных образцов создавать работоспособную и высокоэффективную технику. Кроме того, прежде чем отправиться к заказчику, новая техника проходит установленный цикл испытания на стендах экспериментального цеха и трассах заводского испытательного полигона (рисунки 8 и 9).

Гибкость инженерной и производственной структуры, а также постоянное обновление и мо-



Рисунок 8 — Специализированная расчетная группа НТЦ «БЕЛАЗ»

Figure 8 — Specialized settlement group of “BELAZ” R&D Center



a



b

Рисунок 9 — Заводские стендовые (a) и полигонные (b) площадки испытаний и доводки уникальных агрегатов и новых моделей карьерных самосвалов

Figure 9 — Plant bench (a) and proving ground (b) sites for testing and refining of distinctive units and new models of mining dump trucks

дернизация оборудования, позволяют создавать технику, отвечающую современным требованиям технологических процессов по добыче полезных ископаемых.

Доминирующими требованиями потребителей карьерной техники сегодня являются:

- снижение стоимости владения;
- электронизация и роботизация техники;
- экология и безопасность.

В рамках названных направлений актуальной становится задача добычи полезных ископаемых открытым способом с применением карьерного транспорта, использующего в качестве топлива газ. В данном направлении есть как минимум два решения: первый (более распространенный) способ — использование дизельных двигателей внутреннего сгорания, работающих по газодизельному циклу, в которых часть дизельного топлива замещается природным газом с процентом замещения на разных режимах от 30 до 60 %; второй — создание двигателя внутреннего сгорания, который использует только сжиженный природный газ (ме-

тан). ОАО «БЕЛАЗ» работает в обоих направлениях и на данный момент уже предлагает горнякам карьерные самосвалы, использующие природный газ в качестве топлива (рисунок 10).

Сегодня во многих странах мира ужесточаются экологические стандарты по выбросам отработавших газов. Для обеспечения требований на ОАО «БЕЛАЗ» ведутся работы по внедрению в карьерную технику двигателей с нормами ЕРА Tier 2 и ЕРА Tier 4. Такие модели карьерных самосвалов как БЕЛАЗ-7555F грузоподъемностью 55 т, БЕЛАЗ-75581 грузоподъемностью 90 т, БЕЛАЗ-75135 грузоподъемностью 110 т, БЕЛАЗ-75310 грузоподъемностью 240 т, БЕЛАЗ-75320 грузоподъемностью 290 т уже соответствуют нормам ЕРА Tier 2, а БЕЛАЗ-75454 грузоподъемностью 45 т — Stage IV.

В ближайшее время в линейке БЕЛАЗ появятся карьерные самосвалы в классе грузоподъемности 180, 240 и 290 т с дизельными двигателями, соответствующими стандарту ЕРА Tier 4.

Важным и перспективным направлением по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферу и повышению экономичности является создание карьерного транспорта в дизель-троллейвозном и электровозном исполнении на базе карьерных самосвалов с электромеханической трансмиссией (рисунок 11).

Работы по созданию карьерных самосвалов в электровозном исполнении ведутся уже несколькими лидерами в производстве карьерного транспорта. Единственным сдерживающим фактором в массовом производстве данного типа транспорта — дороговизна и малый срок службы накопителей энергии, но этот фактор временный, так как связан напрямую с потребностью, т. е. отсутствием серийного выпуска аккумуляторов необходимой мощности.

Бурное развитие электроники в различных отраслях промышленности, в том числе и в машиностроении, толкает производителей карьерной техники на внедрение современных электронных систем для реализации различного функционала в составе разрабатываемых машин. На карьерных самосвалах БЕЛАЗ уже используются такие системы как устройство сигнализации приближения к высоковольтной линии, система контроля загрузки



Рисунок 10 — Карьерный самосвал грузоподъемностью 45 т, работающий на сжиженном природном газе
Figure 10 — Mining dump truck with load capacity of 45 tons, working on liquefied natural gas

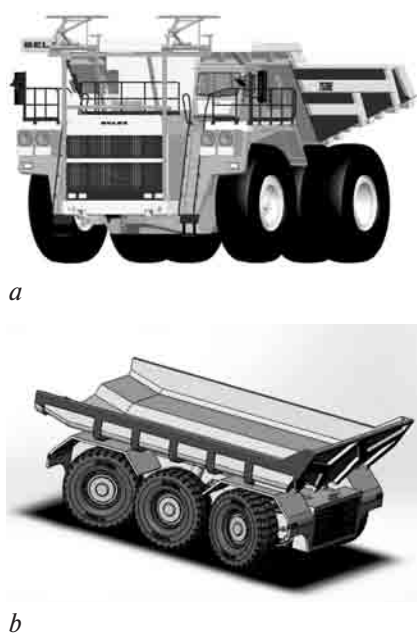


Рисунок 11 — Карьерный транспорт в дизель-троллейвозном (а) и электровозном (б) исполнении
 Figure 11 — Mining transport in diesel trolley-truck (a) and electric locomotive (b) performance

и топлива, телеметрическая система контроля давления в шинах, система видеобзора, система быстрой заправки топливом, многофункциональная система диагностики, система предупреждения столкновений и контроля слепых зон, мехатронная система автоматического управления ГМП на базе пропорциональных клапанов, система диагностики и защиты двигателя и ГМП. Стала доступной установка систем АБС/ПБС, система удаленного мониторинга карьерного самосвала, а также интеграция систем самосвала с системами диспетчеризации карьеров.

По-прежнему актуально направление, связанное с включением в технологический процесс по добыче полезных ископаемых роботизированной техники. В рамках этого направления уже ведутся работы по созданию роботизированных комплексов для горнодобывающей промышленности, например, беспилотный самосвал плюс погрузчик. Уже в ближайшие 2–3 года может стать реальным создание участка интеллектуального карьера (рисунок 12).

Сегодня трудно найти другую область автомобилестроения, в которой надежность, экономичность и безопасность эксплуатации были бы столь актуальны, как при создании карьерной техники, работающей в сложных и тяжелых, а порой экстремальных условиях крайнего севера и знойного юга. Обеспечить выполнение этих требований невозможно без проведения фундаментальных и прикладных исследований. Внедрение научно-исследовательских разработок не только в процесс проектирования, но и в процесс производства белорусской карьерной техники, позволяет выпускать продукцию высокого технического уровня, способную успешно конкурировать с лучшими зарубежными аналогами.



Рисунок 12 — Беспилотные самосвал БЕЛАЗ-7513R и погрузчик БЕЛАЗ-78250R на испытательном полигоне
 Figure 12 — Unmanned dump truck BELAZ-7513R and loader BELAZ-78250R at testing proving ground

Поставленные заказчиками высокие требования по повышению надежности и увеличению ресурса основных узлов достигаются путем внедрения новых материалов, повышения точности изготовления деталей за счет внедрения инновационных технологий, создания новых узлов повышенного ресурса.

Часть из этих работ осуществляется совместно с ОИМ НАН Беларуси и другими научными организациями НАН Беларуси (Физико-технический институт, Институт порошковой металлургии), а также с высшими учебными заведениями — Белорусско-Российский университет (БРУ) (г. Могилев), Белорусский национальный технический университет (БНТУ) (г. Минск).

Так уже внедрены в серийное производство новые стали [1] для литосварных несущих конструкций на самосвалах грузоподъемностью от 130 т и выше, что позволило достигнуть ресурса рамы, равного жизненному циклу автомобиля (рисунок 13).

Совместно с учеными ОИМ НАН Беларуси созданы и освоены новые конструкционные стали, что позволило решить проблемы по обеспечению заданного ресурса редукторов всех основных моделей выпускаемой техники БЕЛАЗ [2, 3]. Ведутся работы по созданию новых систем управления и диагностики высоконагруженных редукторов. В Республиканском компьютерном центре машиностроительного профиля (РКЦМП) при ОИМ НАН Беларуси выполняются сложные инженерные расчеты с моделированием нагрузочных режимов с целью оптимизации конструкций.



Рисунок 13 — Литосварные конструкции рам карьерных самосвалов БЕЛАЗ грузоподъемностью 130 т
 Figure 13 — Cast-welded structures of frames of BELAZ mining dump trucks with load capacity of 130 tons

В процессе совершенствования серийных и при новых разработках трансмиссий карьерных самосвалов совместно с Институтом порошковой металлургии НАН Беларуси проводятся работы по поиску и оптимизации металлокерамических покрытий фрикционных дисков.

В сотрудничестве с такими высшими учебными заведениями как БРУ и БНТУ ведутся разработки и совершенствования соответственно системам управления трансмиссиями и элементами подвески карьерных самосвалов.

Развитие совместных исследований с научными и учебными центрами рассматривается в холдин-

ге как важнейшее направление в обеспечении конкурентоспособности продукции с маркой «БЕЛАЗ».

Список литературы

1. Мариев, П.Л. Повышение конструкционной равнопрочности крупногабаритных деталей и сварных узлов карьерных самосвалов / П.Л. Мариев. — Минск: Ин-т техн. кибернетики НАН Беларуси, 2001. — 180 с.
2. Конструкционная легированная сталь: пат. ВУ 16513: МПК С 22С 38/46 / В.И. Моисеенко, Н.Д. Шкатуло. — № а20110892. — Заявл. 21.06.2011; опубл. 30.10.2012 // Бюл. № 5. — 6 с.
3. Азотируемая сталь для зубчатых колес: пат. 2553764 РФ: МПК С 22С 38/24 / В.И. Моисеенко, А.Л. Сапунов, Н.Д. Шкатуло. — № 2014112492/02 — Заявл. 31.03.2014; опубл. 20.06.2015 // Бюл. № 15. — 7 с.

PARKHOMCHIK Petr A.

Director General¹

E-mail: office@belaz.minsk.by

VITYAZ Petr A., D. Sc. in Eng., Academician of NAS of Belarus

Head of the Apparatus of the NAS of Belarus²

E-mail: nasb@presidium.bas-net.by

EGOROV Alexander N.

General Design Engineer — Chief of Scientific and Technical Center¹

E-mail: egorov@belaz.minsk.by

SHISHKO Sergey A.

Deputy General Design Engineer¹

E-mail: kbst@belaz.minsk.by

NASKOVETS Alexander M.

Head of Design Bureau for Configuration¹

MOISEENKO Vladimir I., D. Sc. in Eng., Prof.

Chief Researcher of the Laboratory of Reliability Problems and Metal Intensity of High- and Extra-High Capacity Dump Trucks³

¹OJSC “BELAZ” — Management Company of Holding “BELAZ-HOLDING”, Zhodino, Republic of Belarus

²Presidium of the NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

³Joint Institute of Mechanical Engineering of the NAS of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

Received 29 January 2019.

MODERN TRENDS AND SOLUTIONS TO ENSURE COMPETITIVENESS OF MINING VEHICLES OF BELAZ PRODUCTION

Modern trends to ensure competitiveness of mining vehicles produced by OJSC “BELAZ” — Management Company of Holding “BELAZ-HOLDING” are analyzed. The development strategy of the enterprise is defined with a steady growth of demand for mining equipment in the world. The main directions of development of OJSC BELAZ are determined, and the line of the updated and new types of products is also shown.

Keywords: *mining vehicles, mining equipment, hydromechanical transmissions (HMT), automatic planetary gearboxes (PGB), unmanned vehicles*

References

1. Mariev P.L. *Povyshenie konstruktivnoy ravnoпрочности крупногабаритных деталей и сварных узлов карьерных самосвалов* [Improving the structural equal strength of large-sized parts and welded assemblies of mining trucks]. Minsk, Institut tekhnicheskoy kibernetiki NAN Belarusi Publ., 2001. 180 p.
2. Moiseenko V.I., Shkatulo N.D. *Konstruktivnaya legirovannaya stal* [Structural alloy steel]. Patent RB, no. 16513, 2012.
3. Moiseenko V.I., Sapunov A.L., Shkatulo N.D. *Azotiruemaya stal dlya zubchatykh kolez* [Nitrided steel for gears]. Patent RF, no. 2553764, 2015.