

Белорусский национальный технический университет
Студенческий конкурс исторических исследований
Секция «История науки и техники»

«БелАЗ – предприятие республиканского значения»

Авторы:

студент группы 10301320

машиностроительного факультета БНТУ

Проход Владислав Юрьевич

студент группы 10405221

механико-технологического факультета БНТУ

Бойко Денис Сергеевич

Руководитель:

Людмила Александровна Довнар,

кандидат исторических наук

доцент кафедры «История»

Минск, 2022

АННОТАЦИЯ

- Белорусский автомобильный завод входит в тройку основных мировых производителей крупной карьерной техники. Совершенство конструкции и оригинальность инженерного решения автомобилей БелАЗ вызывает восхищение. Мощный двигатель, надежные тормоза, легкость и простота управления, большая панорама обзора для водителя и эффективное освещение дороги в ночное время. В настоящее время глобализация мировой экономики подталкивает предприятия к выходу на международную арену. Несомненные выгоды от выхода предприятия на внешние рынки ставят проблему разработки политики международного маркетинга и организации системы сбыта с учетом новых потребностей.
- Авторы данной работы изучили как исторический опыт компании БелАЗ повлиял на современное состояние производства карьерных самосвалов в Республике Беларусь и какие задачи БелАЗ ставит перед собой в XXI веке.

БелАЗ – предприятие республиканского значения

Авторы:

Прохор Владислав Юрьевич

Бойко Денис Сергеевич

Руководитель: Людмила Александровна Довнар



Цель работы -

всестороннее изучение опыта становления и развития компании БелАЗ, исследование технологий и инноваций, которые это предприятие внедряет в свое производство.

Задачи:

- 1) исследовать историю развития компании БелАЗ;
- 2) сравнить технические характеристики базовых моделей самосвалов БелАЗ;
- 2) проанализировать процесс развития гиганта карьерной техники;
- 3) оценить и показать, как предприятие совершенствуется в настоящее время,

Исторический опыт компании БелАЗ

В марте 1951 года завод «Торфмаш» был преобразован в завод дорожных и мелиоративных машин — «Дормаш», а 17 апреля 1958 года было принято Постановление ЦК КПСС и Совмина СССР «О создании Жодинского машиностроительного завода по производству самосвалов грузоподъемностью 25 тонн и седельных тягачей на их базе», на основе завода «Дормаш».

Первая самостоятельно разработанная заводом модель с помощью художника-конструктора В. Кобылинского — 27-тонный БелАЗ-540 — появилась в 1961 году.



Преемником БелАЗ 540А стал более усовершенствованный БелАЗ 7522, который выпускался с 1986 по 1991 год. Новый автомобиль благодаря своей конструкции получил широкое распространение не только на карьерных и горных работах, но и на различных промышленных предприятиях.



Технические характеристики	БЕЛАЗ-540А	БЕЛАЗ-7522
Габаритные размеры:		
длина, мм	7250	7250
ширина, мм	3480	3480
высота, мм	3580	3500
Грузоподъемность, кг	27000	30000
Масса в снаряженном состоянии, кг	21000	21525
Масса полная, кг	48000	51525
База, мм	3550	3550
Коля		
передних колес, мм	2800	2800
задних колес, мм	2400	2400
Радиус поворота, мм	8700	8700
Максимальная скорость, км/ч	55	50
Расход топлива, л/100км	100	98,5
Двигатель	ЯМЗ-240	ЯМЗ-240М2
Объем двигателя, л	22,3	22,3
Мощность номинальная, л.с.	360	360
Коробка передач	ГМП 3+1	ГМП 3+1
Размер шин	18.00-25"	18.00-25"

БелАЗ 540 и БелАЗ 7522 стали основой для всех последующих модификаций карьерных самосвалов компании.

Современные направления развития карьерной техники БелАЗ

320-тонный карьерный самосвал БелАЗ-75600



90-тонный карьерный самосвал БелАЗ-75570



45-тонный карьерный самосвал БелАЗ-75450



50-тонный подземный самосвал БелАЗ-75810



9-тонная подземная погрузочно-доставочная машина МоАЗ-4055.



поменклатурный ряд продукции предприятия расширен благодаря разработке и постановке на производство:

- Новых модификаций 30-тонных самосвалов с двигателями совместного производства Тутаевского и Минского моторных заводов, а также двигателями Cummins;
- Новых модификаций 130- и 220-тонных самосвалов с двигателями компании MTU;
- Новых модификаций 130-тонных самосвалов с трансмиссиями переменного-постоянного и переменного-переменного тока;
- Новых моделей тягачей-эвакуаторов на базе карьерных самосвалов грузоподъемностью 55, 130 и 220 тонн;
- Новой модификации 150-тонного тяжеловоза для нужд металлургических предприятий;
- Вагонов-хопперов для перевозки минеральных удобрений грузоподъемностью 67 и 70,5 тонн.

Основными направлениями
дальнейшего развития конструкции
карьерных самосвалов “БелАЗ”
являются:

1. Создание гидромеханической трансмиссии большой мощности.
Первый шаг в этом направлении – опытный образец самосвала грузоподъемностью 135 тонн с гидромеханической трансмиссией номинальной мощностью 1500 л.с., который изготовлен на предприятии и в настоящее время проходит заводские испытания.

2. Создание перспективной электро-механической трансмиссии переменного тока самосвалов особо большой грузоподъемности.

Это позволит за счет улучшения тягово-динамических качеств самосвала и надежности повысить его производительность. На сегодняшний день на БелАЗе разработаны электротрансмиссии переменного тока для 135-тонного и 200-тонного самосвалов. Образец 135-тонного самосвала собран в экспериментальном цехе, на нем осуществляется комплекс доводочно-подготовительных работ перед комплексными испытаниями.

3. Модернизация тормозных систем.

Создание типового ряда многодисковых маслоохлаждаемых тормозов, обеспечивающих поддержание безопасной скорости на всех режимах рабочего цикла, возможность экстренной остановки самосвала в критической ситуации и при этом имеющих высокую надежность и низкую трудоемкость технического обслуживания. В настоящее время «БелАЗом» завершены разработки многодисковых тормозных механизмов трех типоразмеров. Изготовлены опытные образцы механизмов для самосвалов грузоподъемностью 42, 45 и 55 тонн, которые проходят эксплуатационные испытания.

4. Модернизация гидравлических систем карьерных самосвалов.

Примером нового подхода к проектированию гидравлических систем является разработка объединенной гидросистемы рулевого управления, тормозов и опрокидывающего механизма самосвала грузоподъемностью 130 тонн, что позволило повысить общий КПД машины при снижении затрат и металлоемкости изделия. Опытный образец 130-тонного самосвала с новой системой гидравлики проходит эксплуатационные испытания в одном из угольных разрезов Кузбасса.

5. Повышение несущей способности базовых элементов самосвала.

“БелАЗом” выполнен комплекс научно-исследовательских работ по освоению производства высокопрочных и изностоустойчивых низколегированных сталей, которые предназначены для изготовления рам, силовых элементов корпусов задних мостов и передних осей, деталей направляющего аппарата передней и задней подвески, а также элементов грузовых платформ, подвергающихся в процессе эксплуатации интенсивному истиранию. От внедрения данных сталей ожидается существенное повышение показателей надежности самосвалов при снижении собственной массы самосвала.

6. Улучшение условий труда оператора.

На “БелАЗе” осуществляется разработка и применение новых шумовиброизоляционных материалов, гигиенических материалов отделки интерьеров кабин, совершенствование климатических установок, эргономичных органов управления, а также внедрение электронной системы управления, контроля и диагностирования машин. Сегодня на самосвалах “БелАЗ” находят применение системы, контролирующие состояние всех основных агрегатов самосвала и количество перевозимого груза, способные вести учет выполняемой работы и передавать данную информацию на диспетчерский пульт.

Развитие и внедрение новых технологий в ОАО “БелАЗ”

Развитие беспилотного транспорта

Компания “ВИСТ Групп” и ОАО “БелАЗ” реализуют в совместный проект “Интеллектуальный карьер”. В рамках проекта используются беспилотные роботизированные самосвалы, грузовой транспорт и технология высокоточной спутниковой навигации. Минимальное присутствие людей на участке добычи позволяет повысить эффективность и безопасность работ, в том числе в труднодоступных регионах, и устранить проблему нехватки квалифицированного персонала. Проект также направлен на снижение расходов на топливо и эксплуатационных затрат.

Дистанционно управляемый карьерный самосвал БелАЗ 75137



Используемые технологии стандартов (New Radio и LTE-Advanced Pro) позволили техническим специалистам протестировать беспилотное управление автомобилями, а также работу самосвалов в режиме робота.

Применение беспилотных карьерных самосвалов в горнодобывающей промышленности обещает огромные выгоды:

- во-первых, существенно сокращается численность водителей;
- во-вторых, капитальные затраты при использовании техники, по оценкам специалистов, уменьшаются на 15-20% за счет ее правильной эксплуатации (появляется возможность привязывать рабочую смену к плановым ТО и ремонтам);
- в-третьих, примерно на 20% повышается производительность работы самосвалов за счет изменения технологического процесса смены и уменьшения количества простоев, связанных с человеческим фактором (пересменки, обеды, плохое самочувствие).

Беспилотный режим обеспечивают радары, лидары, камеры и GPS.

Радары замечают людей и автомобили и могут распознавать крупные препятствия на дальних расстояниях. Боковые радары следят за мертвыми зонами.

Лидары видят крупные объекты при задымленности. 11 ультразвуковых датчиков определяют расстояние до объектов. А по кругу машины закреплены 8 камер. Также для работы в беспилотном режиме используются навигационные антенны высокоточной спутниковой навигации GPS и две Wi-Fi антенны для связи с оператором (в случае удаленного пилотирования).



Беспилотный БелАЗ может работать в трех режимах:



- обычный режим с водителем за рулем.
- режим дистанционного управления, когда водитель управляет машиной с помощью адаптированного компьютерного руля и джойстиков из специально оборудованного помещения.
- полностью беспилотный режим, когда самосвалы работают в режиме роботов по заранее заданным маршрутам.

В работа заранее загружается карта маршрута и беспилотник работает строго по этой карте. Он останавливается в заранее заданных точках.

В дальнейшем в планах ОАО “БелАЗ” и “ВИСТ Групп” – максимально автоматизировать погрузочные работы.

Погрузчик сам сможет строить 3D-модель горной массы, предназначенной для погрузки, определять порядок действий, соотносить своё перемещение с положением самосвала. Функции дистанционного оператора сведутся фактически к выдаче экспертных указаний в начале работы и дополнительным действиям в особых ситуациях. Это позволит обойтись одним оператором на 3-5 роботизированных погрузчиков.

Самосвал оснащен датчиками давления, вибрации, температуры и микрофонами, которые следят за состоянием машины. При появлении неисправности бортовая электроника относит ее к одному из 3 уровней опасности.



- Самый легкий уровень - желтый. Например перегорела одна фара и грузовик может продолжить работу до конца смены.
- Оранжевый: БелАЗ едет, но его нужно вывезти в ремонтную зону.
- При красном уровне опасности электроника останавливает самосвал.

Внедрение зеленых технологий

Современные экологические стандарты, внедрение "зеленых технологий", переход на альтернативные источники энергии – глобальный тренд машиностроения. Развиваясь в русле мировых тенденций, БелАЗ стремится повышать эффективность, снижать эксплуатационные расходы, улучшать безопасность и экологичность производимой карьерной техники.



Выделяются три разработки специалистов БелАЗа в этом направлении:

- • Дизель-троллейвоз – это карьерный самосвал, который на определенном участке карьерной дороги в качестве силовой установки использует внешний источник электричества, за счет чего увеличивается скорость машины и экономится дизельное топливо;
- • Электро-троллейвоз, использующий в основном внешний источник энергии от троллейных линий и только в местах погрузки и разгрузки переходящий на собственные аккумуляторные батареи;
- • Самосвал-электровоз или электросамосвал, использующий в качестве силовой установки блок тяговых аккумуляторных батарей.

Лучшие электрические накопители энергии по своим удельным показателям способны обеспечить практически в 20 раз меньший запас хода в сравнении с машинами на ДИЗЕЛЬНОМ ТОПЛИВЕ.

- Использование электросамосвалов позволит горнодобывающим предприятиям экономить за счет разницы цены на топливо и электричество. Если взять Якутию, где в России самая большая дельта между ценой на топливо и ценой на электричество, за 10 лет эксплуатации такой карьерный электросамосвал может сэкономить до \$3 млн.