

УДК 629.114.42:622.271

А.Н. Егоров

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ БЕЛАЗ

Приведена история становления и развития производства большегрузных карьерных автосамосвалов на Белорусском автозаводе. Показана современная номенклатура продукции, технико-экономически обоснован переход завода на электро-трансмиссию для машин с грузоподъемностью более 90 т.

Ключевые слова: большегрузный карьерный автосамосвал, машины для подземных и других работ, электромеханическая, гидромеханическая, механическая трансмиссия, технико-экономические показатели.

В 2008 г. РУПП «БЕЛАЗ» отметил 60-летний юбилей предприятия. Его история берет свой отсчет с 1948 года, когда в районе железнодорожной станции Жодино началось строительство машиностроительного завода. Продукция, выпускаемая предприятием, на протяжении ряда лет изменялась и расширялась.

С 1958 г. завод начал выпуск карьерных самосвалов МАЗ-525 грузоподъемностью 25 т, а в 1960 г. приступили к проектированию «БелАЗов» – самосвалов принципиально новой конструкции для разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом.

Уже при создании первых самосвалов грузоподъемностью 27 и 40 т. были определены основополагающие требования к технологическим транспортным средствам большой грузоподъемности для горной промышленности. Это – удельная мощность двигателя в пределах 10,5...14,0 л.с./т. грузоподъемности, короткая база, гидромеханическая трансмиссия, пневмогидравлическая подвеска, смещенная на сторону одноместная кабина,

платформа ковшового типа, двухконтурные тормозные системы и другие технические решения, обеспечивающие высокую маневренность, плавность хода, хорошие тягово-динамические характеристики, легкость управления и безопасность эксплуатации.

В последующем при создании машин особо большой грузоподъемности в конструкции самосвалов прочно прописалась электромеханическая трансмиссия и комфортабельная двухместная кабина. Такой подход к созданию карьерного транспорта предопределил достаточно высокий технический уровень и признание выпускаемых на БЕЛАЗ машин.

За всю историю предприятия на БЕЛАЗ разработано более 500 модификаций карьерных самосвалов грузоподъемностью от 27 до 320 т, выпущено свыше 130 тысяч единиц карьерных самосвалов, которые были отправлены более чем в 60 стран мира.

Продукция РУПП «БЕЛАЗ» и его филиала — Могилевского автомобильного завода такова:

- карьерные самосвалы грузоподъемностью от 30 до 320 т;

- в классе грузоподъемности 30 т уже насчитывается 5 модификаций самосвалов серии БелАЗ-7540, которые в целом имеют 56 различных исполнений и комплектаций;

- в классе грузоподъемности 45 т насчитывается 5 модификаций, которые имеют 70 различных исполнений и комплектаций;

- в классе грузоподъемности 55-60 т самосвалов серии БелАЗ-7555 насчитывается 4 модификации, которые имеют 46 различных исполнений и комплектаций;

- самосвалы серии БелАЗ-75570 – насчитывают 9 исполнений;

- в классе грузоподъемности 110-136 т имеется 4 модификации и 85 их исполнений;

- завершены приемочные испытания самосвала БелАЗ-75171 грузоподъемностью 154-160 т;

- самосвал БелАЗ-7530 грузоподъемностью 220 т – две модификации самосвала имеют 26 различных исполнений;

- карьерный самосвал БелАЗ-75600 грузоподъемностью 320 т;

- тягачи-буксировщики БелАЗ-74470, БелАЗ-7455В, БелАЗ-74131, БелАЗ-74306;

- самосвалы повышенной проходимости с гидромеханической трансмиссией;

- строительно-дорожные машины и машины для обслуживания горно-транспортных работ: погрузчики, бульдозеры, автобетоносмесители, скреперы, тягачи-буксировщики;

- машины для подземных работ: самосвалы подземные, погрузочно-доставочные машины, шасси универсальные, транспортные средства для

перевозки людей, подземные бетоносмесители;

- машины для металлургических предприятий: шлаковозы, тяжеловозы;

- машины специального назначения: катки самоходные, шасси под виброустановку.

В связи с полемикой о преимуществах различных видов силовых передач для большегрузных карьерных автосамосвалов следует отметить следующее.

Как показала многолетняя практика, большегрузные карьерные самосвалы с гидромеханической трансмиссией (ГМТ) не имеют технико-экономических преимуществ перед самосвалами с электромеханической трансмиссией (ЭМТ) и не заслуживают преференций по ввозным таможенным пошлинам в Единой товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности таможенного союза.

Среди мировых концернов по производству карьерной техники, таких как, Komatsu (Япония), Terex (США), Euclid-Hitachi (США), Liebherr-International AG (Германия), только фирма Caterpillar (США) выпускает большегрузные карьерные самосвалы грузоподъемностью более 100 тонн с гидромеханической трансмиссией. При этом в ходе выставки MINExpo-2008 фирма Caterpillar после пятидесятилетнего опыта выпуска самосвалов с гидромеханической трансмиссией представила модель самосвала 795F AC с электромеханической трансмиссией, что само по себе является признанием фирмой преимуществ машин на электротяге.

Современные системы электроприводов просты в обслуживании.

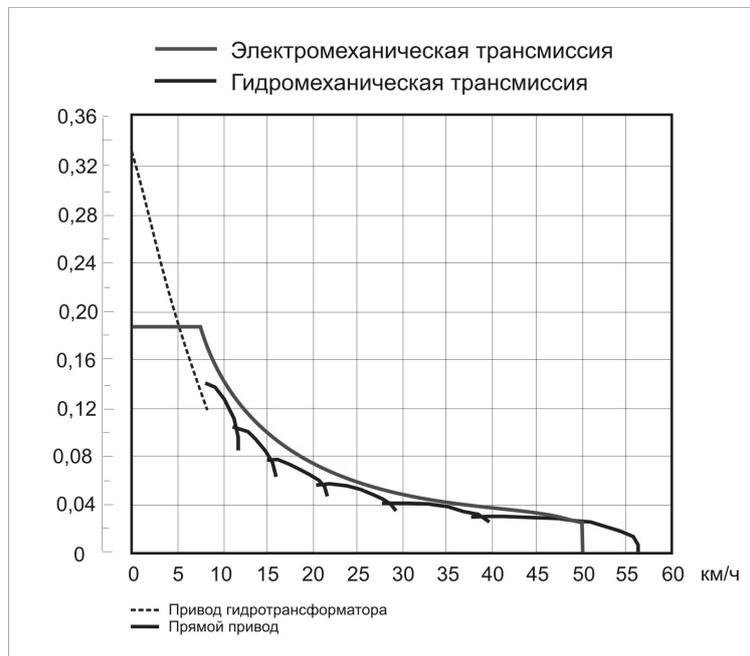


Рис. 1. Сравнение тяговых характеристик автосамосвалов с электромеханической и гидромеханической трансмиссией (по оси Y - динамический фактор, или тяговое усилие в относительных единицах, как способность самосвала преодолеть эквивалентный уклон дороги в %)

Таблица 1

Удельный расход топлива автосамосвалами на Бачатском угольном разрезе

Годы	Модель самосвала	Расход топлива, г/ткм
2005	БелАЗ-75131	97,16
	САТ-785В	98,0
2006	БелАЗ-75131	98,14
	САТ-785В	101,7
2007	БелАЗ-75131	88,91
	САТ-785В	91,7
2008	БелАЗ-75131	88,9
	САТ-785В	91,7

Функции управления сгруппированы в блоках, которые легко диагностируются для каждого участка электрической цепи, и, при необходимости, происходит быстрая их замена. Самосвалы с электроприводом легки в управлении, простой трехпозиционный переключатель контролирует

направление движения самосвала. Меньшее количество механических узлов ведет к большей надежности, меньшим простоям и меньшему расходу запчастей. Торможение самосвала с электроприводом происходит непрерывно без износа тормозных систем, при значительно

Таблица 2

Производительность автосамосвалов на ОАО «Ковдорский ГОК»

Показатели	Значения показателей по машинам	
	БелАЗ-75131	САТ-785В
2006 год		
Производительность самосвала, тыс. т.	1537,4	1449,8
Производительность самосвала, тыс. т.км	5457,6	6248,6
Среднее расстояние перевозки, км	3,55	4,31
2007 год		
Производительность самосвала, тыс. т.	1449	1453
Производительность самосвала, тыс. т.км	5361,3	6263,6
Среднее расстояние перевозки, км	3,7	4,31

большой тормозной силе на колесах, чем при использовании механического тормоза. Не менее важно то, что в целом КПД ЭМТ в рабочем режиме выше, чем у МТ и ГМТ благодаря большей адаптированности ЭМТ к переменной нагрузке на трансмиссию на сложных маршрутах в условиях карьеров (рис. 1).

Как видно из рис. 1, в рабочем диапазоне скоростей автосамосвалов площадь под кривой ЭМТ заметно больше, чем под кривой ЭГТ, и самосвалы с ЭМТ, имеющие равную грузоподъемность и мощность ДВС, будут опережать своих конкурентов на 2-3 км/ч, что даст выигрыш по времени в несколько минут на каждом цикле их работы.

Самосвалы БелАЗ с электромеханической трансмиссией имеют максимальную скорость до 64 км/ч, преодолеваемые продольные уклоны более 20 %, работают с глубин 500-600 м на длительных продольных уклонах 8 % со средней скоростью движения на подъем 15 км/ч. Самосвалы Cat-785F при аналогичных условиях обеспечивают скорость движения 12 км/ч.

Применение дизелей мировых производителей, фирм Cummins и MTU, обеспечивает эксплуатацион-

ный расход топлива самосвалов БелАЗ на уровне самосвалов Caterpillar (табл. 1).

Срок службы самосвалов с ГМТ в 12 лет обеспечивается несколькими капитальными ремонтами с заменой основных узлов (коробки передач и заднего моста), что требует дополнительных денежных вложений на уровне стоимости нового самосвала. Часовая стоимость ремонта машин с ГМТ составляет порядка 10\$, а с ЭМТ – 5\$. Производительность самосвалов БелАЗ-75131 не уступает производительности самосвалов САТ-785В при равных условиях. В ОАО «Ковдорский ГОК» более высокие показатели производительности САТ-785В в т/км (табл. 2) достигнуты за счет более длинного среднего расстояния перевозки груза по сравнению с аналогичным показателем для БелАЗ-75131.

Самосвалы БелАЗ с ЭМТ могут успешно работать в карьерах большой глубины со средним уклоном 10% без ограничения протяженности пути и без наличия признаков перегрева оборудования.

Основным показателем эффективности применения машин является себестоимость тонно-километра перевезенного груза. По данным ряда организаций этот показатель у са-

мосвалов Caterpillar на 18-20% больше, чем у самосвалов БелАЗ с ЭМТ. Поскольку цена на машину БелАЗ-75131 значительно ниже, чем на самосвал САТ-785В, соответственно, и ежегодные амортизационные отчисления на БелАЗ-75131 будут ниже аналогичных отчислений на самосвал САТ-785В.

Таким образом, себестоимость перевозки руды на самосвалах с ГМТ будет на 7-10 % больше, чем на самосвалах с ЭМТ. Поэтому ряд предприятий стран СНГ после эксплуатации большегрузных самосвалов с ГМТ перешли на использование самосвалов с ЭМТ последнего поколения (например, ГП «НГМК», Узбекистан).

Вместе с тем, специалисты РУПП БЕЛАЗ не могут согласиться и с аргументами оппонентов о преимуществе использования большегрузных карьерных самосвалов с механической трансмиссией (МТ) в сравнении с самосвалами с ЭМТ.

Испытания самосвала БелАЗ-75131 с ЭМТ в условиях Удачинского горно-обогатительного комби-

ната (Якутия) показали более высокую скорость на подъемах протяженностью до 12 км и уклонами 10 – 12 % в сравнении с аналогичными самосвалами Caterpillar с МТ.

Наличие электрического дифференциала на самосвалах БелАЗ с ЭМТ позволило успешно эксплуатировать их в сезон дождей на скользкой дороге в то время, когда самосвалы Caterpillar с МТ простаивали.

По данным ГОКов Курской магнитной аномалии себестоимость единицы транспортной работы (т/км) составляла:

- САТ 785 – 7957 руб. РФ;
- БелАЗ-75131 – 5765 руб. РФ.

Себестоимость перевозки 1 т груза:

- САТ 785 – 19331 руб. РФ;
- БелАЗ-75131 – 10973 руб. РФ.

Таким образом, показано, что выбранная РУПП «БЕЛАЗ» стратегия производства большегрузных карьерных автосамосвалов с электромеханической трансмиссией себя оправдывает по многим показателям. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Егоров А.Н. – главный конструктор, РУПП БЕЛАЗ, egorov@belaz.minsk.by.



ГОРНАЯ КНИГА-2012



Честное еврейское. Выпуск 2. Я не надеюсь на чудо и не верю в чудеса

Л.Х. Гитис

Год: 2012

Страниц: 70

ISBN: 978-5-98672-331-0

UDK: 001.92

Второй выпуск серии посвящен историям, рассказанным, в основном, с автором и членами его семьи. Изложение репрезентативно, достоверно и соответствует социальным реалиям описываемого места и времени.