

РАЗВИТИЕ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ БЕЛОРУССИИ

Вскоре после победы над гитлеровской Германией 25 июня 1945 г. на рассмотрение Государственного Комитета Обороны (ГКО) были представлены образцы автомобилей, подготовленных для послевоенного производства.

Среди других образцов автомобилей Ярославский автозавод представил первый в Советском Союзе семитонный грузовик с просьбой утвердить его и выделить 1 млрд. руб. для реконструкции и расширения производства. Члены ГКО одобрили конструктивные данные машины. Было решено удовлетворить просьбу представителей Ярославского автозавода и, кроме того, учесть просьбу правительства Белоруссии о создании промышленности в г.Минске, разрешить строительство Минского автомобильного завода по выпуску таких грузовиков. На первое время поставлять Минску двигатели в порядке кооперации должен был Ярославль, а в дальнейшем в столице Белоруссии необходимо было организовать собственное производство двигателей, предусмотрев это в проекте заготовительных цехов Минского автозавода.

Это решение ГКО легло в основу создания Минского автомобильного Завода и развития белорусской автомобильной промышленности.

Для восстановления разрушенного войной хозяйства требовались автосамосвалы. И уже 7 ноября 1947 г., в праздничной демонстрации, были представлены пять автосамосвалов МАЗ-205 грузоподъемностью 6 т - первенцы белорусского автомобилестроения (рис. 1).

На Минском автозаводе началось серийное производство базового общетранспортного дизельного автомобиля МАЗ-200 грузоподъемностью 7 т. В 1949 г. этому автомобилю и работникам предприятия была присвоена Государственная премия Союза ССР.

Работы продолжались в области создания конструкций и освоения производства большой серии специальных автоприцепов

и полуприцепов грузоподъемностью от 6 до 45 т, а также специальных автомобилей. Из таких машин наиболее примечательным был седельный тягач с полуприцепом-бензовозом, снабженным перекачивающей станцией. Два таких бензовоза, подходя к самолету, за 15 мин заливали в баки 30 т бензина.

До 50-х гг. на лесоразработках использовались только малопроизводительные газогенераторные автомобили, газогенераторные установки применялись и для других машин. Около половины заготовленного леса сжигалось в виде чурок в газогенераторах.

Минский автозавод начал производить дизельные лесовозы грузоподъемностью вместе с роспуском 15 т. Они отличались высокой производительностью, а главное при их использовании отпала необходимость в расходовании древесины для двигателей.

На базе лесовоза был создан автомобиль-тягач высокой проходимости, он широко применялся для буксировки специальных систем.

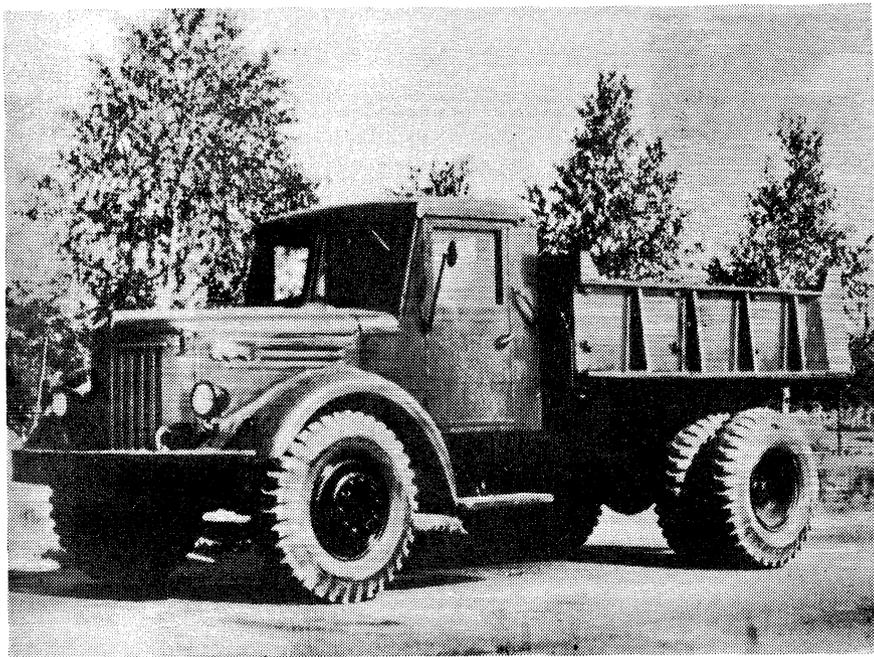


Рис. 1. Первый белорусский автосамосвал МАЗ-205. Грузоподъемность 6 т, скорость 52 км/ч.

В связи с распространением горных разработок открытым способом появилась большая потребность в мощной технике, что привело к созданию автомобилей-самосвалов грузоподъемностью 25 т.

Увеличивающиеся объемы дорожного строительства и земляных работ при возведении плотин требовали мощных скреперов. В связи с этим был создан одноосный скреперный тягач мощностью 120 кВт.

Но развивающееся народное хозяйство требовало все более мощных двигателей. Были созданы конструкции и освоено производство новых двигателей в 132 и 176 кВт. Это позволяло повысить скорость базового общетранспортного автомобиля с 65 до 80 - 85 км/ч. На заводе организовали конструкторско-экспериментальный отдел двигателей. Вместо старых двухтактных, поставляемых Ярославским автозаводом, была разработана конструкция более мощных четырехтактных двигателей, обладающих большей экономичностью и долговечностью; были развернуты работы по коренной реконструкции всех выпускаемых заводом автомобилей.

К началу 1958 г. в массовом и серийном производстве Минского автозавода находилось 17 видов автомобилей и прицепов сложной конструкции. Намечалось дальнейшее увеличение номенклатуры объектов производства. Это вызвало большие трудности в организации производства на требуемом уровне. Поэтому предприятие переводилось на более узкую специализацию. Минский автозавод должен был прекратить подготовку производства новых двигателей. Вся документация, экспериментальное оборудование передавались Ярославскому заводу, который был преобразован в моторный завод. Переведены были туда и конструкторы по двигателям.

Белорусский Совнархоз принял решение о расчленении производства автомобилей и прицепов по ряду специализированных заводов.

На базе небольшого предприятия, производящего строительные и дорожные машины, в г. Жодино Минской области в 1958 г. был создан Белорусский автозавод по производству сверхтяжелых автомобилей-самосвалов грузоподъемностью 25 и 40 т, на базе завода подъемно-транспортного оборудования - Могилевский автомобильный завод, который должен был производить одноосные скреперные тягачи и другие машины с использованием основных агрегатов тягачей.

Автоагрегатные заводы построены в Барановичах, Гродно, Калиningrade, рессорный завод - в Минске и несколько позже

автоагрегатный – в Осиповичах. Первое время ответственность за производственную деятельность этих предприятий нес Минский автозавод, он обязан был обеспечивать их ведущими специалистами–конструкторами, технологами, механиками, поставлять им технологическую производственную оснастку и недостающее оборудование.

В 1965 г. с получением более мощных двигателей на Минском автозаводе начался выпуск автомобилей семейства МАЗ–500 и несколько позже МАЗ–500А. Грузоподъемность базового автомобиля была повышена до 8 т, а максимальная скорость движения – до 85 км/ч. За счет новой оригинальной компоновки автомобиля – размещение двигателя под кабиной водителя и откидывание кабины при обслуживании двигателя – удалось при том же размере платформы уменьшить длину и собственный вес автомобиля. Для обеспечения безопасности движения и хорошей управляемости автомобиля, а также повышения его скорости потребовались новые конструктивные решения рулевого управления и тормозной системы. Улучшено качество работы подвески, внесены изменения в трансмиссию – применена раздельная главная передача в сочетании с колесной; изменена конструкция кабины за счет организации спального места, что обеспечило повышенную комфортабельность кабины и более благоприятные условия работы водителя.

Наряду с выпуском автосамосвалов и лесовозов перешли к производству автопоездов грузоподъемностью 20 – 30 т. Последние предназначались для междугородных и международных перевозок. Для автопоездов грузоподъемностью 30 т были созданы тягачи в трехосном исполнении с двигателем мощностью 176 кВт.

За создание конструкции и освоение производства унифицированного семейства на базе общетранспортного автомобиля МАЗ–500, включающего автосамосвалы, лесовозы, автопоезда, заводу вторично (в 1970 г.) была присуждена Государственная премия Союза ССР. Для обеспечения перевозки плетей труб по местности при строительстве нефтепроводов и газопроводов и для других транспортных работ по бездорожью на Минском автозаводе был налажен выпуск мощных многоосных полноприводных тягачей, которые также были отмечены Государственными премиями Союза ССР.

На Белорусском автозаводе была переработана конструкция 25-тонного автосамосвала; грузоподъемность увеличена до 27 т, а максимальная скорость движения – до 55 км/ч. Принята более рациональная компоновка автомобиля с применением

нового более жесткого, удобного и безопасного при экскаваторных работах кузова. Введена гидромеханическая трансмиссия, обеспечивающая повышение скорости и экономичности автомобиля, а также снижение утомляемости водителя. Применены гидропневматическая подвеска, тормоз-замедлитель и много других прогрессивных элементов конструкции.

Конструкторы автозавода работали над увеличением грузоподъемности выпускаемых машин. В результате был спроектирован и поставлен на производство автосамосвал грузоподъемностью 40 т. При возрастающих объемах горных разработок такие мощные машины крайне необходимы. Этому самосвалу были присуждены золотые медали на юбилейной Лейпцигской ярмарке 1965 и Пловдивской ярмарке 1966 годов.

В последующем на базе указанных машин организовано производство мощных аэродромных тягачей. Семейство сверхтяжелых автомобилей Белорусского автозавода в 1968 г. отмечено Государственной премией СССР.

Работники могилевского автозавода также реконструировали свой одноосный тягач, повысив мощность его двигателя и применив гидромеханическую трансмиссию. Разработано и освоено производство скреперов к тягачу, а затем разработана конструкция специального семитонного автосамосвала для использования в шахтах. Особое внимание при этом обращалось на нейтрализацию выхлопных газов от двигателя.

Благодаря высоким показателям автомобилей белорусских автозаводов их начали широко экспортировать за границу, в том числе в высокоразвитые капиталистические страны.

В 1975 г. было принято решение об организации промышленного объединения БелавтоМАЗ, в которое вошли все три автомобильных завода и закрепленные за ними указанные выше автоагрегатные заводы.

Подготовку инженеров для белорусских автозаводов начали еще в 1946 г. в Белорусском политехническом институте, с момента организации Минского автозавода.

Вначале таких специалистов выпускал машиностроительный факультет, а затем из него были выделены автотракторный факультет, который подготавливал конструкторов-исследователей и инженеров по эксплуатации автотранспорта, и механико-технологический, где получали знания будущие инженеры литейного производства, по термической обработке и обработке материалов давлением. Таким образом, в Белорусском ордена Трудового Красного Знамени политехническом институте готовились будущие инженеры-конструкторы и инженеры-технологи по

всем специальностям автотракторного производства. В 1957 г. при автотракторном факультете была организована проблемная автомобильная лаборатория, работы которой тесно увязаны с задачами, решаемыми автомобильными заводами. В лаборатории ведутся научные исследования по созданию новых перспективных конструкций трансмиссий, органов управления, агрегатов ходовой части тяжелых грузовых автомобилей, обобщаются общие показатели новых автомобилей.

В 1974 г. была найдена новая организационная форма связи учебного института с производством – создано учебно-научно-производственное объединение БелавтоМАЗ-БПИ. В службе главного конструктора Минского автозавода организована специальная кафедра "Большегрузные автомобили".

Тесные связи БелавтоМАЗ имеет с физико-техническим отделением Академии Наук БССР, с его Физико-техническим институтом и Институтом надежности и долговечности. При физико-техническом институте создан специальный отдел грузовых автомобилей, ставящий своей задачей довести уровень заводских научных исследований до академического.

По отдельным специальным вопросам научных исследований БелавтоМАЗ имеет контакты и с рядом научных учреждений Советского Союза, в частности, с НАМИ, Оргавтопромом, МАДИ и другими научными и высшими учебными заведениями.

Десятая пятилетка – пятилетка дальнейшего повышения эффективности производства и качества продукции – поставила и перед автомобилестроением новые задачи. В связи с этим в автомобильной промышленности Белоруссии приступили к исследованию вопроса о создании унифицированного параметрического ряда узлов и агрегатов, рассчитанного как на выпускающиеся, так и на перспективные автомобили. Вскоре специалисты объединения начали разработку широкого семейства автомобилей, имеющих унифицированные узлы многоцелевого назначения. Это дало новые возможности для использования агрегатной системы унификации. Один и тот же узел или агрегат, выпускаемый специализированным производством, то или иное техническое решение могут использоваться не в одном автомобиле и не на одном заводе, а для целой группы моделей автомобилей.

Унификация дает возможность снизить расходы на освоение производства, его перестройку. Эксплуатация и ремонт унифицированных агрегатов автомобилей обходятся дешевле. Однако унификация должна иметь базу, на основе которой принимаются

принципиальные решения. Такой базой стали автомобили Минского автозавода.

Однако для перестройки предприятий на выпуск машин единой системы требуется много времени. Поэтому был избран компромиссный вариант: начать производство автомобилей так называемого переходного семейства МАЗ-5335. Для него не было необходимости разрабатывать новые агрегаты и узлы, достаточно было усовершенствовать существующие. Это позволило увеличить число моделей автомобилей, предназначенных для магистральных перевозок грузов. Переходное семейство в настоящее время насчитывает 8 различных моделей — четыре бортовых, два седельных тягача для автопоездов, самосвал и лесовоз.

Специалисты объединения БелавтоМАЗ работают над принципиальными изменениями в общей компоновке автомобилей, в конструкции их узлов и агрегатов с тем, чтобы в конце десятой — начале одиннадцатой пятилетки можно было перейти на выпуск перспективных моделей семейства МАЗ-5336. Преимуществом перспективных моделей является качественное изменение типажа. В это семейство входят десять автомобилей — три бортовых, пять седельных тягачей для автопоездов различного назначения, самосвал и лесовоз. Преобладающими будут автопоезда грузоподъемностью 21 — 35 т (рис. 2). На автопоездах мощность двигателя увеличена до 210 — 270 кВт, что обеспечит скорость движения до 95 км/ч.

Расчеты показывают, что если заменить сегодняшние автомобили перспективными, то при том же объеме перевозок можно будет высвободить 8 тыс. водителей. Ставится задача увеличить до 400 тыс. км пробег автомашины до капитального ремонта, при этом сократить число капитальных ремонтов до одного, так как затраты на такой ремонт примерно в 3 раза выше затрат на производство нового автомобиля.

У ряда советских грузовиков на 1 т собственного веса приходится тонна полезного груза. В семействе МАЗ-500 А этот показатель равен 1,6, в семействе МАЗ-5335 — 1,8. В ряде автопоездов нового семейства (МАЗ-6424 и МАЗ-6422 + 9389) на 1 т собственного веса приходится 3 т полезной нагрузки.

Перспективные автомобили будут иметь девятиступенчатые коробки передач, двухступенчатые ведущие мосты. Рулевое управление будет с встроенным в рулевой механизм распределителем жидкости гидросилителя, тормозная система двухкон-

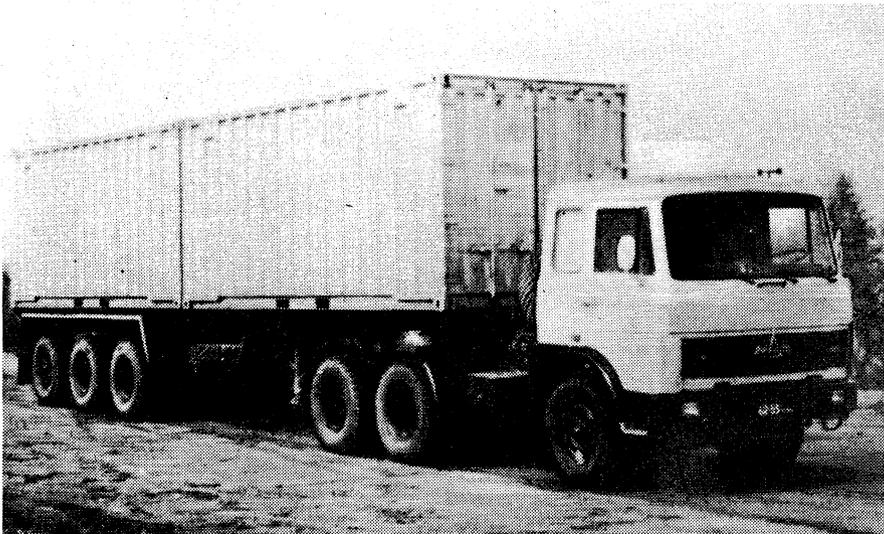


Рис. 2. Автопоезд-контейнеровоз МАЗ-6422-9389. Грузоподъемность 32 т, скорость 88 км/ч.



Рис. 3. Автосамосвал БелАЗ-549. Грузоподъемность 75 т, скорость 55 км/ч.

турная с отдельным пневматическим приводом на каждую ось, с автоматическим регулятором тормозных сил.

Новая кабина МАЗ-5336 по комфорту не уступает салонам легковых автомобилей, а по оснащению даже превосходит их. Комплекс приборов перед водителем позволяет избирательно получать необходимую информацию, при возникновении опасных ситуаций сигналы подаются в принудительном порядке.

В кабине добавляется автономный кондиционер для поддержания оптимального микроклимата как во время движения, так и на стоянке. Она приобретает более эстетичную форму из плоских панелей. Основные штамповки кабины и оборудование ее будут использованы для всех автомобилей БелавтоМАЗ. Вводится много усовершенствований в электрооборудовании – новый блок аккумуляторов, прямоугольные фары, устройство для подачи прерывистых сигналов при обгоне, трехщеточный стеклоочиститель с электронным управлением и т.д. Значительная часть этих усовершенствований будет распространена на все автомобили объединения.

Конструкторами объединения создаются унифицированные гидромеханические передачи, ведущие мосты и гидропневматические подвески для сверхтяжелых автосамосвалов и скреперных тягачей.

Концентрируется в одном месте разработка единого формообразования и архитектурного оформления новых машин всего объединения.

Типаж сверхтяжелых внедорожных автомобилей и самосвальных автопоездов Белорусского автозавода будет состоять из шести базовых автосамосвалов с колесной формулой 4 х 2 грузоподъемностью 30, 45, 75, 120, 180 и 240 – 260т. По сравнению с машинами Белаз-540А и Белаз-548А новые машины этого же вида будут иметь более высокие тягово-динамические качества, повышенную на 23 – 30% производительность. Энергонасыщенность автомобилей возрастет до 6,3 кВт на тонну общей массы.

На автомобилях грузоподъемностью до 75 т (рис. 3) будет применяться пятиступенчатая гидромеханическая передача вместо трехступенчатой, на более тяжелых автомобилях – электрическая трансмиссия, для них является перспективным применение газовых турбин.

120-тонный Белаз-7520 будет иметь двигатель мощностью 950 – 1000 кВт, а 180-тонный Белаз-7521 – двигатель в 1550 – 1700 кВт. Мощность двигателя самого большого ав-

тосамосвала грузоподъемностью 240 – 260 т будет равна 2100 – 2300 кВт.

На базе перечисленных автосамосвалов создаются следующие специализированные автомобили: для перевозки легких руд и строительных материалов, автопоезда с увеличенной емкостью кузова для перевозки легких пород в виде углей, самосвалы с кузовами уменьшенной емкости для перевозки тяжелых рудных ископаемых. Пробег автомобилей до капитального ремонта планируется довести до 170 вместо 120 тыс.км.

Типаж землеройно-транспортных автомобилей на базе одноосных тягачей на Могилевском заводе объединения состоит из трех моделей автоскреперов с емкостью ковша 11 – 14,5 м³. В эту же группу входят разработанные на базе одноосного тягача 22 – 25-тонные подземные самосвальные автопоезда. Все модели землеройно-транспортных машин будут иметь один двигатель и общие с автомобилями БелАЗ трансмиссию, тормозные механизмы, пневмогидравлическую подвеску и другие агрегаты (рис. 4).

Все это позволит поднять грузоподъемность и производительность автомобилей МОАЗ, а унификация принесет значительную экономию.

Внедрение в производство модернизированных и новых конструкций, а также мероприятий по повышению техники производства требует огромной работы технологической части завода и других служб, замены устаревшего оборудования.

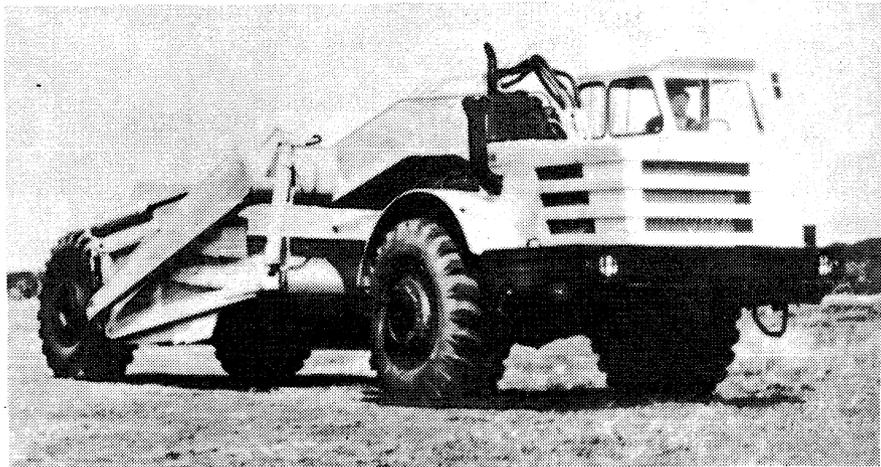


Рис. 4. Одноосный тягач со скрепером МОАЗ-546 П-Д357П. Емкость ковша 8 м³, мощность двигателя 158 кВт.

Так, например, при освоении модернизированного семейства МАЗ-5335 было разработано 2307 технологических процессов, выполнено свыше 2,5 тыс. проектов на изготовление первичной технологической оснастки и внедрено в производство более 2 тыс. ее позиций – штампов, приспособлений, режущего, мерительного и вспомогательного инструментов. Смонтировано и внедрено 350 единиц всевозможного металлорежущего оборудования, в основном специального и специализированного. Подобные работы проводятся и на других заводах объединения.

Перед объединением поставлена задача исключительной важности – снизить расход черных металлов за пятилетку на 15%. Для этого совершенствуется конструкция машин с целью улучшения весовых характеристик, расширяется применение низколегированных сталей, гнутых профилей, периодического проката. Увеличивается объем получения деталей горячего выдавливания и безоблойной штамповки. Производится замена черных металлов алюминиевым литьем и пластмассами.

Пятилетним планом предусмотрено довести годовой выпуск автомобилей объединением БелавтоМАЗ до 42 тыс. при численности работающих 49 тыс. человек.

Белорусские автозаводы по своему классу производства автомобилей являются самыми крупными в Европе. За достигнутые успехи Минский автозавод дважды награждался орденом Ленина и один раз орденом Октябрьской Революции. Белорусский и Могилевский заводы награждены орденами Трудового Красного Знамени.

УДК 629.113 – 597.5

В.П. Автушко

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГИДРОПРИВОДА ПРОТИВОБЛОКИРОВОЧНОЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ ОСОБО БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

Регулирование давления в колесных цилиндрах и тормозного момента, развиваемого тормозными механизмами, состоит из начальной фазы торможения Φ_H и циклического режима, который представляет последовательное чередование фаз оттормаживания Φ_O , торможения Φ_T и выдержек. По алгоритму функционирования различают двух-, трех- и четырехфазовое регулирование. Последнее, как более общий случай регулирования, кроме фаз Φ_O и Φ_T , включает две фазы выдержек: в течение первой Φ_{B1} давление