



# ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

УДК 629.114

Ю.И. НИКОЛАЕВ

главный конструктор

ОАО «Минский завод колесных тягачей» г. Минск, Республика Беларусь

Статья поступила 27.02.2015.

## О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ. ВЫПУСК АВТОТЕХНИКИ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*В настоящем докладе рассматриваются технические возможности предприятия ОАО «МЗКТ» и краткий обзор выпускаемой техники военно-технического назначения.*

**Ключевые слова:** *технический потенциал предприятия, специальные колесные шасси и тягачи, автомобили многоцелевого назначения, технические требования, гидромеханические передачи, независимая подвеска колес*

**Введение.** ОАО «МЗКТ» ведет отсчет своей истории с 23 июля 1954 г. В этот день приказом директора Минского автозавода во исполнение решений Правительства СССР было создано специальное конструкторское бюро по тяжелым колесным артиллерийским тягачам и двигателям к ним с опытной базой.

За 60-летнюю историю ОАО «МЗКТ» прошло различные стадии своего развития и представляет из себя сегодня современное высокотехнологичное предприятие, выпускающее сложную наукоемкую автомобильную технику военно-технического, двойного и народнохозяйственного назначения.

Основная деятельность Общества направлена на производство и реализацию автомобильной и прицепной техники, комплектующих изделий, деталей и запасных частей, а также выполнение гарантийного и сервисного обслуживания произведенной продукции.

Единый производственный комплекс ОАО «МЗКТ» охватывает весь технологический цикл производства автотехники — от разработки, изготовления, сборки автотехники до сбыта готовой продукции и сервисного сопровождения.

**Развитие возможностей предприятия. Повышение производственно-технического потенциала.** В рамках инновационного проекта «Техническое перевооружение...» на МЗКТ сегодня проводится:

- внедрение технологии обработки картерных деталей с применением высокоэффективного оборудования;

- модернизация технологии зубообработки конических и цилиндрических колес, шлицевых валов;
- внедрение новой технологии обработки нормалей и фитингов с применением высокопроизводительного оборудования с ЧПУ и прогрессивного инструмента;
- обновление технологии изготовления рычагов, кронштейнов и поворотных устройств;
- модернизация технологии изготовления деталей гидропневматических цилиндров подвески;
- модернизация гальванического производства;
- развитие технологии раскроя листового материала;
- модернизация технологии нанесения лакокрасочных покрытий;
- внедрение прогрессивного грузоподъемного оборудования.

**Повышение научно-технического потенциала.** С целью развития исследовательской базы ОАО «МЗКТ» обновляет испытательное оборудование:

- для исследования, доводки систем питания и управления ГМП под динамической нагрузкой, адаптации их систем управления под изделия потребителей и особые условия эксплуатации;
- для исследования тормозных свойств автомобилей и доводки тормозных систем;
- для проведения исследований и доводки вибрационных характеристик рабочего места водителя, исследования подвески автомобилей, распределения нагрузок на несущие элементы и узлы конструкции автомобилей и прицепов;
- для исследования и доводки шумовых характеристик автомобилей;

- для исследования температурных режимов узлов и агрегатов автомобиля, находящихся под нагрузкой;
- для проведения испытаний автомобиля с применением тормозного стенда с беговыми барабанами;
- для проведения ускоренных стендовых прочностных испытаний и обеспечения требований по надежности и долговечности конструкции автомобилей;
- для проведения климатических испытаний агрегатов и узлов автомобилей.

В 2013 году стартовало внедрение комплексной системы автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. В результате тендера было выбрано комплексное решение на базе продуктов фирмы РТС.

В результате выполнения проекта будут достигнуты следующие цели:

- автоматизация всей инженерной деятельности — конструкторской, расчетной, технологической, производственной, управленческой — на базе единой платформы;
- создание единой среды управления, повсеместное использование процессного подхода и проектного управления;
- полный переход от бумажного к электронному документообороту;
- создание системы электронных архивов;
- использование мирового и лучшего отечественного опыта применения систем автоматизированного проектирования и управления бизнес-процессами;
- создание устойчивой информационной платформы для дальнейшего развития систем управления производством и экономическими показателями.

**Выпуск автотехники военно-технического назначения. Специальные колесные шасси и тягачи (СКШТ).** СКШТ ОАО «МЗКТ» используются в качестве транспортной базы для ракетных комплексов ПВО, оперативно-тактических, стратегических ракетных комплексов, систем залпового огня, береговой обороны и других. Они во многом определяют боевой потенциал наземных сил ядерного сдерживания — ракетных войск стратегического назначения (РВСН), сухопутных войск (СВ), средств противовоздушной обороны (ПВО), радиотехнической разведки, инженерных войск, средств тылового обеспечения и др.

СКШТ, предназначенные для монтажа, транспортирования и обеспечения боевого применения вооружения и военной техники (ВВТ), являются особым видом военной автомобильной техники (ВАТ). Они во многом определяют не только успешное ведение боевых действий различными видами и родами войск, но и уровень обороноспособности союзного государства Беларуси и России в целом, вследствие значимости и важности монтируемого и транспортируемого ВВТ.

В большинстве случаев СКШТ и размещенное на них оборудование представляют единые агрегаты, в которых составные части компоновочно, кинематически и функционально взаимосвязаны.

Среди выпускаемых и создаваемых на ОАО «МЗКТ» СКШТ можно выделить несколько разделов.

1. Внедорожные шасси высокой проходимости под монтаж пусковых установок, различных систем залпового огня — СКШ МЗКТ-543 (М), МЗКТ-7930 (рисунок 1).

Краткая техническая характеристика СКШ МЗКТ-7930:

- колесная формула 8 × 8;
- грузоподъемность 24 200 кг;
- мощность двигателя 500 л. с.;
- максимальная скорость 70 км/ч.

2. Внедорожные многоосные шасси высокой проходимости для монтажа оборудования комплексов «Тополь-М» и «Ярс» — СКШ МЗКТ-79221 и МЗКТ-7916-011 для монтажа кранового оборудования грузоподъемностью 160 т и МЗКТ-79291.

Краткая техническая характеристика СКШ МЗКТ-79221 (рисунок 2):

- колесная формула 16 × 16;
- мощность двигателя 800 л. с.;
- максимальная скорость 40 км/ч.

Краткая техническая характеристика СКШ МЗКТ-79291 (рисунок 3):

- колесная формула 12 × 12;
- грузоподъемность 60 000 кг;
- мощность двигателя 650 л. с.;
- максимальная скорость 40 км/ч.

3. Шасси семейства «Печора-2М» повышенной проходимости под монтаж:



Рисунок 1 — СКШ МЗКТ-7930 в составе пусковой установки системы «Бал»



Рисунок 2 — СКШ МЗКТ-79221 в составе пусковой установки «Ярс»



Рисунок 3 — СКШ МЗКТ-79291 на испытаниях

- пусковой установки — МЗКТ-8021;
- оборудования антенного поста — МЗКТ-80211;
- командного поста — МЗКТ-8022;

4. Корпусные шасси для размещения систем ПВО «Тор», «Бук», «Оса», «Куб» — СКШ МЗКТ-6922, МЗКТ-69221, МЗКТ-69222, МЗКТ-69223.

Краткая техническая характеристика СКШ МЗКТ-6922 (69221, 69222, 69223) (рисунок 4):

- грузоподъемность 12 000 кг;
- мощность двигателя 420 л. с.;
- максимальная скорость 80 км/ч;
- оборудования эвакуатора — МЗКТ-790986.

5. Автомобили многоцелевого назначения (АМН) дорожного габарита:

- под установку специального оборудования и РЛС — МЗКТ-65272, МЗКТ-65273;
- с бортовой платформой и манипулятором, с системой погрузки «Мультилифт» — МЗКТ-7301, МЗКТ-73011.

6. Седелные тягачи и автопоезда для транспортировки тяжелой гусеничной техники — МЗКТ-7415 + 9988, МЗКТ-742952+93783, МЗКТ-74296 + 93782, МЗКТ-742953 + 99943, 74135 + 99942 + 83721.

Краткая техническая характеристика СКТ МЗКТ-7415 (рисунок 5):

- нагрузка на ССУ 17 500 кг;
- мощность двигателя 500 л. с.;
- максимальная скорость 70 км/ч.

**Перспективное семейство АМН ОАО «МЗКТ».**

История создания нового перспективного семейства АМН начинается с 2006 года, когда было принято решение об инициативной разработке базового шасси и разработано техническое задание на



Рисунок 5 — СКТ МЗКТ-7415

опытно-конструкторскую работу. При этом перед конструкторами была поставлена задача о максимальном приближении конструкции к соответствию современным тактико-техническим требованиям к АМН, в соответствии с которыми они должны в своем составе иметь:

- дизельные двигатели нового поколения с электронными системами управления и диагностики;
- автоматические гидромеханические передачи;
- модульные по конструкции кузовов и каркасно-панельную кабину, приспособленные к бронированию;
- независимую пружинную либо гидро-пневматическую с изменяемым клиренсом подвеску всех колес;
- тормозные системы повышенной эффективности;
- электронное управление работой основных агрегатов шасси;
- бортовую информационно-управляющую систему;
- несколько вариантов кабины с разным уровнем защиты от стрелкового оружия и осколков мин;
- противоминную защиту экипажа и наиболее ответственных узлов и агрегатов;
- радиальные бескамерные и боестойкие шины;
- высокоэффективные средства слежения за местностью;
- современные средства жизнеобеспечения;
- высокую степень унификации между семействами;
- типаж должен ограничиваться небольшим количеством базовых машин.

Новое семейство АМН ОАО «МЗКТ» включает в себя базовое шасси с колесной формулой 6 × 6 и шасси с колесной формулой 4 × 4 (рисунок 6) и 8 × 8 (рисунок 7) грузоподъемностью от 4



Рисунок 4 — СКШ МЗКТ-6922 в составе ЗРК «Тор М2Э»



Рисунок 6 — АМН ОАО «МЗКТ» колесной формулы 4 × 4



Рисунок 7 — АМН ОАО «МЗКТ» колесной формулы 6 × 6

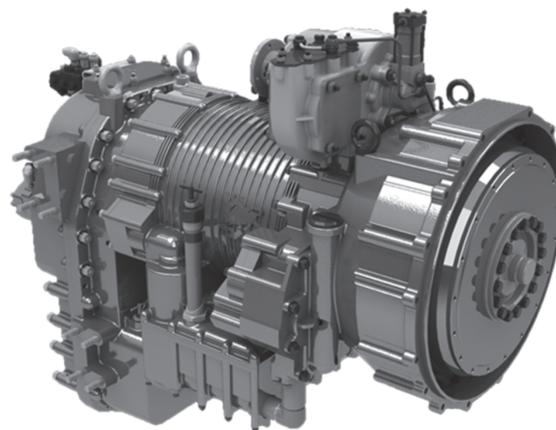


Рисунок 8 — Внешний вид ГМП на входную мощность 404 кВт (550 л. с.)

Таблица 1 — Основные тактико-технические показатели перспективного семейства АМН ОАО «МЗКТ»

Наименование показателя, единица измерения	АМН 4×4	АМН 6×6	АМН 8×8
Масса снаряженного автомобиля, кг	6000	10000	15000
Грузоподъемность, кг	4000	12500	15000
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	184 (250)	309 (420)	309 (420)
Угол въезда, град	40	40	40
Угол съезда, град	35	35	35
Глубина брода, м	1,75	1,75	1,75
Максимальная скорость, км/ч	100	100	100
Запас хода по топливу, км	1200	1200	1200

до 15 т (таблица 1). В перспективе планируется разработка АМН с колесной формулой 10 × 10.

**Компоненты. Гидромеханические передачи (ГМП) (рисунок 8).** Краткие технические характеристики нового семейства ГМП приведены в таблице 2.

В основу конструктивного исполнения семейства ГМП положен модульный принцип. Основными узлами, предназначенными для соединения с базовой планетарной коробки передач (ПКП), являются:

- гидротрансформатор (ГДТ) с собственной системой питания, управления и передним насосом;
- диапазонный редуктор;
- трехвальная раздаточная коробка (РК);
- механизм дифференциального привода мостов;
- передние крышки ГДТ и РК с приводом, если это необходимо для отдельной установки;
- задняя крышка ПКП с выходным валом и задним насосом;
- поддоны ПКП и РК;
- механизмы отбора мощности;
- гидродинамический тормоз-замедлитель.

Комбинация этих узлов позволяет получить ГМП с требуемыми входными и выходными харак-

теристиками и набором внешних устройств (отборы мощности, дополнительные насосы и др.).

Гидросистемы и системы управления у всех ГМП максимально унифицированы. Гидравлическая система ГМП работает от двух насосов: переднего с приводом от насосного колеса ГДТ и заднего с приводом от выходного вала ГМП. Наличие заднего насоса позволяет разгрузить передний при достижении определенной скорости движения, обеспечить смазку ГМП при буксировке автомобиля с неработающим двигателем, а также запуск двигателя буксировкой автомобиля.

Микропроцессорная система автоматического управления (МСАУ ГМП) выполняет следующие основные функции:

- сбор информации с датчиков и органов управления транспортного средства (ТС);
- управление процессами переключения передач и блокировки ГДТ;
- диагностика ГМП и самодиагностика МСАУ;
- отображение информации о режимах работы ГМП и диагностической информации на панели индикации.

Дополнительными функциями МСАУ ГМП являются:

- управление двигателем во время переключения передач ГМП с целью снижения нагрузок на трансмиссию;
- ведение журнала аварий;
- изменение порогов переключения передач и блокировки ГДТ с персонального компьютера.

В настоящее время проводятся работы по созданию новых моделей ГМП на входную мощность 147...183 кВт (200...250 л. с.) и 588...735 кВт (800...1 000 л. с.).

**Независимая подвеска колес.** Для нового семейства АМН разработана и реализована независимая подвеска различной грузоподъемности, обеспечивающая дорожный габарит по ширине 2 550 мм.

В качестве направляющего устройства была применена двухрычажная безшкворневая подвес-

Таблица 2 — Краткие технические характеристики семейства ГМП ОАО «МЗКТ»

Наименование параметра		ГМП-3361	ГМП-4361	ГМП-5561	ГМП-6561
Входная мощность номин., кВт (л. с.)		243 (330)	316 (430)	404 (550)	478 (650)
Входной крутящий момент макс., Нм		1600	1750	1950	2500
Входная частота вращения макс., мин <sup>-1</sup>		2200			
Тип ГДТ		Трехколесный, комплексный, блокируемый			
Коэффициент трансформации ГДТ макс.		2,6	1,75	2,11	1,95
Активный диаметр, мм		390	450	430	480
КПД ГДТ макс.		0,87			
Тип ПКП		планетарная			
Количество планетарных рядов		3			
Количество фрикционов		5			
Количество передач		6 + 1			
Передаточные числа по передачам	1	4,15		4,4	
	2	2,16		2,2	
	3	1,52		1,52	
	4	1,0		1,0	
	5	0,73		0,74	
	6	0,63		0,65	
	R	4,79		4,95	

ка с качанием рычагов только в поперечной плоскости. За счет подбора длин верхнего и нижнего рычагов удалось добиться минимального изменения колеи и увеличения хода колеса до 400 мм, что позволило минимизировать рассогласование кинематики подвески и рулевого управления.

С целью сокращения точек смазки в шарнирных узлах рычагов направляющего устройства были применены втулки и вкладыши шаровых шарниров из полимерного композитного материала, не требующего смазки в процессе эксплуатации.

В качестве упругих элементов предусмотрена возможность использования гидропневматической рессоры или цилиндрической винтовой пружины со встроенным амортизатором. В обоих вариантах упругие элементы крепятся к нижнему рычагу для обеспечения минимальных габаритных размеров узла подвески.

Гидропневматическая рессора представляет собой гидроцилиндр без противодавления с вынесенным пневматическим энергоаккумулятором поршневого типа.

Применение гидропневматических упругих элементов в независимой подвеске позволило реализовать систему регулирования дорожного просвета двух типов:

- замкнутого типа, позволяющего изменять клиренс на определенную величину за счет использования дозирующего цилиндра;

- открытого типа, позволяющего менять клиренс во всем диапазоне хода колеса за счет применения электронных датчиков угла поворота рычагов и электронного блока управления.

Необходимо также отметить, что впервые был реализован принцип модульности: независимая подвеска, центральный редуктор моста, полуосевые карданы, ступицы колес, рулевое управление, тормозные камеры — все это представляет собой единый агрегат, который крепится к раме болтовым соединением. Причем подвеска управляемых мостов и неуправляемых мостов практически одинаковая и отличается только наличием дополнительной реактивной штанги в подвеске модулей неуправляемых мостов.

Конструкция варианта подвески, в котором упругий элемент выполнен в виде пружины, а демпфирующий элемент — в виде амортизатора, которые объединены в амортизаторную стойку, закрепленную за нижний рычаг подвески, схематично показана на рисунке 9.

Объем настоящей статьи не позволяет показать все наработки ОАО «МЗКТ» в области созда-

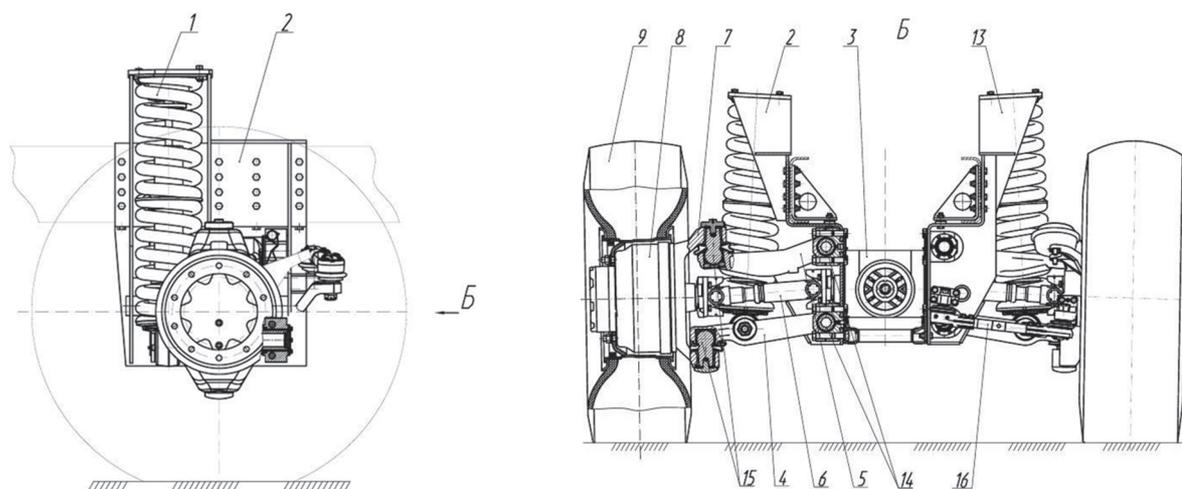


Рисунок 9 — Вариант независимой подвески колес с пружинной рессорой: 1 — амортизаторная стойка; 2, 13 — кронштейны; 3 — центральный редуктор моста; 4 — нижний рычаг; 5 — верхний рычаг; 6 — полуосевой карданный вал; 7 — стойка; 8 — ступица; 9 — колесо; 14, 15 — шарниры; 16 — тяга

ния автомобильной техники военно-технического назначения и компонентов. В настоящее время проводятся работы по созданию типоразмерного ряда каркасно-панельных кабин, приспособленных к скрытому и наружному бронированию, бортовых информационно-управляющих систем, современных средства жизнеобеспечения, адаптивной подвески ходовой

части, подвески с изменяемым клиренсом, В перспективе — выполнение комплекса работ по обеспечению выполнения требований к защищенности автомобиля и экипажа. Однако выполненные работы позволяют полагать, что предприятие уверенно движется в направлении создания ВАТ, полностью соответствующей современным требованиям вооруженных сил.

NIKOLAEV Yuriy I.

Chief Designer

Minsk Wheel Tractor Plant (MWTP), Minsk, Republic of Belarus

Received 27 February 2015.

## THE POSSIBILITIES OF THE ENTERPRISE. ISSUE OF MOTOR VEHICLES FOR MILITARY-TECHNICAL PURPOSES

*The report presents the technical capabilities of JSC "Minsk Wheel Tractor Plant" and the overview of produced motor vehicles for military-technical purposes.*

**Keywords:** *technological capacity of the enterprise, special wheeled chassis and wheel tractor, multi-purpose vehicles, technical requirements, hydromechanical transmissions, independent wheel suspension*