

УДК 629.113

АВТОТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ БЕЗДОРОЖЬЯ –

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ



И.А. Плиев, к.т.н. / А.М. Сайкин, д.т.н. /
Г.В. Коршунов / А.В. Архипов
ФГУП «НАМИ»

Природно-климатические условия России накладывают определенный отпечаток на развитие АТС, и, соответственно, их двигателей. Существующие АТС высокой проходимости, предназначенные для движения по дорогам низкого качества и бездорожью, имеют пределы проходимости и им недоступны многие северные районы страны и местности Крайнего Севера [1]. Кроме того, они наносят значительный экологический ущерб на многие годы слабым грунтам тундры и районов Крайнего Севера с низкой репродуктивной способностью (по этой причине, например, во многих регионах запрещено использование гусеничной техники).

В этом плане решение транспортных проблем северных, северо-восточных и других удаленных районов России имеет крайне важное значение. Создание транспортных средств с энергоэффективными двигателями позволит обеспечить транспортное обслуживание Северного морского пути и шельфа Северного Ледовитого океана, повышение транспортной технологичности всего комплекса работ по разведке и добыче полезных ископаемых, улучшение социально-бытовых условий населения, повышение мобильности производственного персонала, снижение экологического ущерба от экономической деятельности.

За последние 20 лет были созданы транспортные средства на шинах сверхнизкого давления, однако их низкая нагрузочная способность не позволяет создавать транспортные средства грузоподъемностью более 2,0–3,0 т. Кроме уже названных шин сверхнизкого давления, в 70–80 годы прошлого века в России, в том числе, в НАМИ, активно занимались теоретическими разработками и исследованиями арочных шин и пневмокатков. К сожалению, по ряду объективных причин, дальнейшие работы в этом направлении были прекращены, несмотря на широкое их развертывание в мировом автомобилестроении, в частности, в Канаде, где дорожно — климатические условия очень близки российским [2]. В последние годы ситуация изменилась, стали появляться авто-транспортные средства грузоподъемностью более

5,0 т с колесными формулами 6x6 и 8x8, однако их принадлежность к экологическим транспортным средствам нужно еще доказывать.

В рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы» ФГУП «НАМИ» проводит исследование по теме «Создание энергоэффективных двигателей для автотранспортных средств в северном исполнении». Для оценки существующих проблем, стоящих перед разработчиками и производителями энергоэффективных двигателей, необходимо иметь общую картину по номенклатуре выпускаемых АТС для бездорожья в России, разработать типоразмерный ряд (типаж) выпускаемых в России АТС, выявить пустующие ячейки типоразмерного ряда, которые необходимо заполнить АТС определенного класса грузоподъемности и колесной формулы, оценить потребность в данного вида технике. Значительная часть таких машин эксплуатируется на Севере, откуда и произошло название темы.

Обзор и анализ отдельных работ [3,4], проспектов фирм, интернет-сайтов фирм — производителей рассматриваемой техники позволил сформировать существующий типоразмерный ряд отечественных

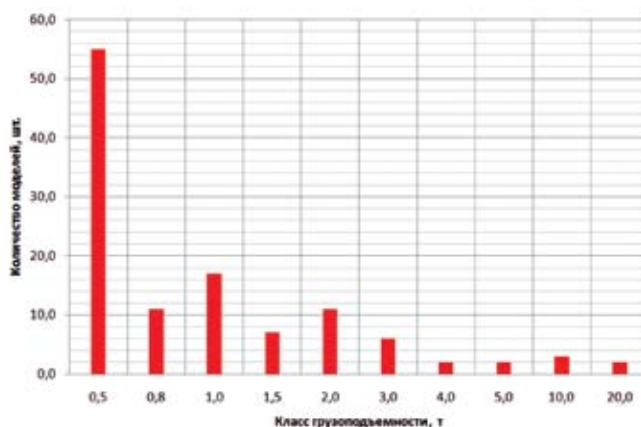


Рисунок 1. Гистограмма количества моделей выпускаемых автотранспортных средств для бездорожья в зависимости от класса грузоподъемности

автотранспортных средств, предназначенных для эксплуатации по плохим дорогам и бездорожью, включая движение по снегу. В таблице 1 приведена 1-я страница данного типоразмерного ряда. Всего страниц 11, которые включают в себя автотранспортные средства с колесной формулой от 4x4 до 8x8. Интерактивная таблица позволяет ознакомиться

Таблица 1. Типоразмерный ряд специальных автотранспортных средств для бездорожья

Колёсная формула	Класс грузоподъёмности т.									
	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	10,0	20,0
4x4										
	ТТС 39105 [1]	ТТС 39101 [2]	ЗВМ-39081ПУ [3]	ЗВМ-3908П [4]	ЗВМ-3966 Сивер [5]		ЗВМ-39086 [6]			
	ТТС 39106 [7]	ТТС 39102 [8]	ЗВМ-39086ПУ [9]	ЗВМ-39081П [10]	ЗВМ-3908 [11]					
СВБ-1 [12]	ТТС 39103 [13]	ТТС 30071 [14]	ХАРП-Р [15]	ЗВМ-39081 [16]						
СВБ-2 [17]	ТТС 39104 [18]	ТТС 30072 [19]	МАМОНТЕНОК [20]							
Шторм [21]	ПЕТРОВИЧ 204-50 [22]	ТТС 30073 [23]	МАМОНТЕНОК-М [24]							

Таблица 2. Количество моделей специальных автотранспортных средств для бездорожья, производимых в России

Колёсная формула	Класс грузоподъёмности, т									
	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	10,0	20,0
4x4	32	8	8	5	3		1			
6x4	4									
6x6	16	3	5	1	7	2	1	2	1	
8x8	3		4	1	1	4			2	2
Всего:	55	11	17	7	11	6	2	2	3	2
Итого:	116									



Рисунок 2.
ВТС «Урал-Полярник»



Рисунок 3. АТС «Брагар»

с подробными характеристиками указанных моделей с указанием завода-производителя, мощности двигателя, размерности шин и т.д.

В таблице 2 представлено количество моделей специальных автотранспортных средств для бездорожья, производимых в России, в зависимости от класса грузоподъёмности и колесной формулы. Для наглядности на рис. 1 показана гистограмма количества моделей выпускаемых автотранспортных средств в зависимости от класса грузоподъёмности.

Анализ таблицы и рисунка показывает, что в настоящее время в России выпускается значительное количество моделей АТС для бездорожья — 116, из них практически половину (55 моделей или 47,4%) занимают АТС класса грузоподъёмности 0,5 т. При этом в этом классе грузоподъёмности создается техника с колесной формулой и 4x4, и 6x4, и 6x6, и 8x8. Понятно, что увеличение числа осей при той же грузоподъёмности приводит к снижению давления в контакте колес с грунтом, что повышает экологические свойства таких машин. Именно в этом классе АТС присутствуют 4 модели с неполным приводом типа 6x4. В остальных классах грузоподъёмности количество моделей колеблется от 2 до 17, что со-

ставляет от 1,7% до 14,7% соответственно, при этом все модели имеют полный привод.

Из фирм, которые начинали работу по созданию и производству АТС для бездорожья, можно назвать ООО НПФ «ТРЭКОЛ» (г. Люберцы), Ассоциация «Арктиктранс» (г. Москва), ПСА «БРОНТО» (г. Тольятти). В настоящее время существует несколько десятков фирм, которые производят подобную технику, как правило, на агрегатах серийно выпускаемых автомобилей. Лидером по объему производства является НПФ «ТРЭКОЛ», которая довела его до уровня 200-300 штук в год. Максимальная грузоподъёмность одной из моделей фирмы ТРЭКОЛ — 39292 составляет 0,8 т. Базовая шина — ТРЭКОЛ 1300x500x633 с возможностью изменения давления от 6 кПа до 50 кПа (от 0,06 до 0,5 кг/см²). Эта шина с максимальной нагрузочной способностью 500 -600 кг использовалась многими фирмами при производстве своих АТС для бездорожья малого класса грузоподъёмности. В настоящее время появились новые модели шин и их типоразмерный ряд расширился.

Из моделей грузоподъёмностью 5,0 т и более можно назвать: ВТС «Урал-Полярник» (ООО «ОКБ ВТС», г. Москва) типа 6x6 грузоподъёмностью 5,1 т на базе автомобиля Урал-4320-41; «Тунгус» (ООО «Омские Вездеходы») типа 6x6 грузоподъёмностью 6,0 т; «Лаптежник» (ООО «Омские Вездеходы») типа 6x6 грузоподъёмностью 12,0 т; ВТС «КМ — Полярник» (ООО «ОКБ ВТС», г. Москва) типа 8x8 грузоподъёмностью 14,0 т на базе автомобиля КАМАЗ-63501; «Муромец» (ООО «Омские Вездеходы») типа 8x8 грузоподъёмностью 18,0 т. В стадии разработки находится «Брагар» (ООО «ОКБ ВТС», г. Москва) типа 8x8 грузоподъёмностью 21,0 т, выполняемый по сочлененной схеме. Именно отсутствие в типоразмерном ряду машин указанной грузоподъёмности привело к их созданию.

ВТС «Урал-Полярник» (рис. 2), ВТС «КМ-Полярник», разработанные в МГТУ им. Н.Э. Баумана, «Брагар», разрабатываемый там же, имеют разные типы шин (рис. 3). На первые два АТС установлены шины размерности 1700x750R26, на третью АТС — шины размерности 66x43.00R25. Шины выпускаются серийно для сельскохозяйственной техники, поэтому не отвечают ряду требований,

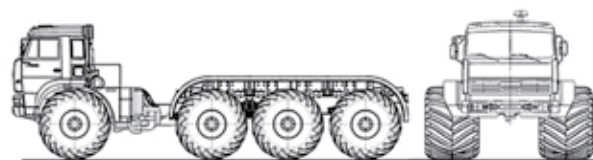


Рисунок 4. АТС «Муромец»



Рисунок 5.
АТС «Challenger»



Рисунок 6. АТС «Commander-C»

предъявляемых для автомобильных шин, в частности, по скорости движения, норме слойности и т.д. Поэтому, в рамках выполняемой работы планируется разработка шин именно для этих моделей автотранспортных средств для бездорожья.

Размерность шин моделей АТС «Лаптежник» и «Муромец» составляет 1750x1250R26, что относит их к арочным шинам. Поворот, так же, как и у АТС «Брагар», обеспечивается за счет сочлененной схемы рамы, что и позволило установить широкие арочные шины, обеспечивающие сниженное давление на грунт (рис. 4).

Анализ зарубежных АТС аналогичного назначения фирм «Foremost» (Канада) и «Rolligon» (США) показывает, что большинство моделей выпускаемых АТС имеет грузоподъемность более 10,0 т, при этом максимальная грузоподъемность доходит до 30,0 т. Для примера на рис. 5 показан АТС «Challenger» фирмы «Rolligon» типа 6x6 грузоподъемностью 13,6 т, выполненный по сочлененной схеме. На рис. 6 дан внешний вид АТС «Commander-C» фирмы «Foremost» типа 6x6 грузоподъемностью 27,2 т, также выполненный по сочлененной схеме.

Таким образом, типоразмерный ряд выпускаемых отечественных АТС для бездорожья, в том числе, северного исполнения, говорит о значительной неравномерности распределения моделей по классам грузоподъемности — практически половина моделей (55 из 116) сосредоточена в классе грузоподъемности 0,5 т. Можно однозначно говорить об избыточности моделей в этом классе, что неизбежно приведет к ликвидации ряда фирм, не нашедших со стороны покупателей требуемого уровня потребительских свойств. Разработчикам и изготовителям требуется сосредоточить усилия на АТС остальных классов грузоподъемности, прежде всего в диапазоне 10,0 — 30,0 т. Классы грузоподъемности 25т и 30т у нас пока отсутствуют. Именно на этих классах грузоподъемности сосредоточены усилия зарубежных фирм, так как такая техника принимает непосредственное участие в транспортно — технологических работах по перевозке тяжелых и крупногабаритных грузов в условиях бездорожья. С целью снижения давления и повышения проходимости используются шины увеличенного диаметра или широкие арочные шины и сочлененная рама. Отечественные разработки последних лет по АТС повышенной грузоподъемности показывают, что конструкторы и бизнес в целом правильно оценивают создавшуюся ситуацию.

Следует понимать, что понятие «экологичное транспортное средство», которое обеспечивает неповреждаемость поверхности пути в летнее время, к части выпускаемых автотранспортных средств для бездорожья не относится. Особенно это касается большегрузных АТС. Они предназначены, прежде всего, для обеспечения доставки грузов в условиях плохих дорог и бездорожья, то есть имеют большую проходимость по сравнению с обычными полноприводными автомобилями аналогичной грузоподъемности. Вопрос же отнесения колесных АТС к экологичному классу требует специального изучения, связан с их средним и максимальным давлением на грунт, типом привода между осями и колесами, с конструкцией шины, давлением воздуха в ней, нагрузкой на шину и для каждого автотранспортного средства определяется отдельно. Подходы к нормированию требований к АТС экологичного класса по взаимодействию его с грунтом будут озвучены позднее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вержбицкий А.Н., Плиев И.А., Наумов А.Н. Обоснование выбора типа экологичного движителя для машин высокой проходимости // Автомобильная промышленность. — 1998. — № 11. — С. 11 — 14.

2. Шухман С.Б., Плиев И.А., Маляревич В.Э. Пути повышения экологических свойств многоосных полноприводных автомобилей при эксплуатации в районах Крайнего Севера // Автомобильная промышленность. — 2008. — № 10. — С. 15 — 17.

3. Котляренко В.И. Основные направления повышения проходимости колесных машин. — М.: Изд-во МГИУ, 2008. — 284 с.

4. Вездеходные транспортно — технологические машины. Основы теории движения / Под общ. ред. В.В. Беякова и А.П. Куляшова. — Н.Новгород: ТАЛАН, 2004. — 960 с.