

СОВРЕМЕННАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА: ГУСЕНИЧНЫЕ САМОСВАЛЫ

Уханов В.С.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Работа представляет аналитический обзор особенностей гусеничных самосвалов: их компоновочных схем, конструктивного исполнения моделей – достоинств и недостатков. Представлены передовые фирмы, производящие современные модели гусеничных самосвалов. Автором выполнен анализ, по результатам которого приведена сравнительная таблица технических характеристик и основных параметров зарубежных гусеничных и колесных отечественных самосвалов.

Определены и рекомендованы области рационального использования машин данного типа.

В представлении большинства российских эксплуатационников гусеничные самосвалы - это скорее экзотика, нежели транспортное средство, которое способно приносить пользу. Основная масса производителей гусеничных самосвалов сосредоточена в Японии. Среди них и получившие известность на российском рынке компании, выпускающие строительную технику, такие как Hitachi, Komatsu, Takeuchi, Yanmar, и не столь известные, как, например, Morooka и ИНИ. Неяпонских компаний меньше – Wacker Neuson (Германия), Prinoth (Италия), УТО (Китай). На российский рынок поставляются как новые машины, так и бывшие в эксплуатации. В рассматриваемой категории самосвалов выпускаются модели грузоподъемностью до 15 т, среди них наиболее ходовыми являются машины грузоподъемностью 4-4,5 т, 6-6,5 т и 10-11 т.

Прежде чем рассказывать об особенностях машин, выпускаемых разными компаниями, хотелось бы подробнее остановиться на преимуществах гусеничных самосвалов и областях их применения.

Главными достоинствами гусеничного самосвала является:

- способность работать в таких дорожных условиях, где не справится с работой обычный автосамосвал;
- высокое тяговое усилие, создаваемое большой опорной поверхностью гусениц и мощным двигателем;
- большой дорожный просвет;
- низко расположенный центр тяжести;
- возможность применения резиновых гусениц;
- компактность и маневренность;

Способность работать в таких дорожных условиях, где не справится с работой обычный автосамосвал. Это связано с тем, что гусеницы создают значительно меньшее давление на грунт по сравнению с колесным самосвалом. У подавляющего большинства моделей гусеничных самосвалов удельное давление на грунт находится в пределах 30-50 кПа, в то время как у колесных самосвалов сопоставимой грузоподъемности этот показатель выше примерно в 5-10 раз (меньшее значение давления относится к полноприводным машинам,

имеющим широкопрофильные шины с регулируемым давлением). Высокая проходимость, достигаемая применением гусеничного хода, позволяет эксплуатировать машину на грунтах с низкой несущей способностью [а) органические слабые грунты (торфы), содержащие более 60 % по весу органических веществ; б) органо-минеральные слабые грунты (зоторфованные глины, зоторфованные илы и т.п.), содержащие от 10 до 60 % органических веществ; в) минеральные слабые грунты (илы, иольдиевые глины, переувлажненные глинистые грунты, грунты мокрых солончаков и т.п.), содержащие менее 10 % органических включений]. Помимо того, малое давление на грунт дает возможность использовать гусеничные самосвалы на газонах – в садово-парковом хозяйстве и на полях для гольфа.

Надежное сцепление с грунтом, высокое тяговое усилие, большой дорожный просвет вкупе с низко расположенным центром тяжести и хорошей развесовкой позволяют эксплуатировать гусеничные самосвалы на склонах до 30-35°.

Резиновые гусеницы, применяемые на современных моделях самосвалов, не разрушают поверхность с твердым покрытием (бетон, асфальт и т.п.), шума и вибраций они создают значительно меньше, чем стальные траки [звено гусеничной ленты машины с гусеничным ходом (трактора, танка и т. п.), представляет собой фигурную пластину из стали]. Правда, у резиновых гусениц есть и недостатки: при работе в горах, на каменистых склонах они довольно быстро выходят из строя, но, как правило, гусеничные самосвалы работают там, где заменить их можно только разве что вертолетом (строительство олимпийских объектов в Сочи наглядно это продемонстрировало).

Компактность в комплексе с малым радиусом поворота выходит на первый план при работе в стесненных условиях – тоннелях, производственных помещениях, подвалах, плотно застроенных массивах, лесах и т.п. Например, по сравнению с автосамосвалами ЗиЛ-ММЗ-45065 и Урал-5557 грузоподъемностью 5,3 и 7 т соответственно гусеничные самосвалы сопоставимой грузоподъемности имеют габаритную длину в среднем на 1,5-2 м меньше. Ряд моделей, имеющих поворотную платформу (как у полноповоротного экскаватора) или возможность разворота сиденья водителя (органы управления либо дублируются, либо поворачиваются вместе с сиденьем), предоставляют возможность челночной перевозки на сравнительно большие расстояния. В результате нет необходимости лишней раз разворачивать машину. Это, в свою очередь, дает экономию во времени, сохраняет от повреждений поверхность, по которой перемещается машина, а также продлевает срок эксплуатации гусениц и всего шасси.

Практика показывает, что при использовании гусеничного самосвала на строительной площадке на вывозе грунта на расстояние до 200 м он дает большую производительность, нежели колесный самосвал вдвое-втрое большей грузоподъемности. К тому же для гусеничного самосвала не нужно делать дорожку – отсыпать щебнем или укладывать плиты.

Выпускается несколько типов самосвалов, принципиально различающихся своей конструкцией. Одним из наиболее важных отличий является характер

крепления самосвальной платформы, а также других верхних строений (кабины, двигателя) к ходовой раме машины.

Первый тип – единая жесткая рама, непосредственно на которой смонтированы кузов, кабина и двигатель.

Второй тип выделяется наличием поворотной рамы, на которой установлен самосвальный кузов. Такая платформа позволяет поворачивать кузов в горизонтальной плоскости на 90° влево и 90° вправо относительно продольной оси машины. Данная конструкция кузова очень удобна в том случае, если самосвал работает в стесненных условиях.

Третий тип сконструирован подобно полноповоротному экскаватору: с ходовой рамой посредством опорно-поворотного устройства соединена верхняя полноповоротная платформа, на которой находятся самосвальный кузов, кабина и двигатель. Поворот платформы на 360° позволяет беспрепятственно работать на самосвале челночным способом.

Самосвальные платформы выполняются либо прямобортными, либо ковшовыми. Прямобортные могут оснащаться или только задним откидным бортом, или тремя откидными бортами. Большинство моделей имеют заднюю разгрузку, также существуют варианты с трехсторонней разгрузкой. Ковшовые кузова на некоторых моделях делают без заднего откидного борота, на некоторых – с откидным бортом. Ряд моделей имеет принудительный гидропривод открывания заднего борта. В случае необходимости производители устанавливают кузов с высокими бортами – такие самосвалы рационально использовать на вывозке материалов с малой плотностью, например торфа.

Компоновка большей части моделей гусеничных самосвалов, выпускаемых промышленностью, в целом повторяет компоновочную схему обычных автосамосвалов: в передней части шасси расположены кабина и двигатель, в задней – грузовая платформа. На машинах малой грузоподъемности (до 2 т) грузовую платформу размещают впереди, за ней находится кабина водителя, мотор устанавливается под сиденьем. Сами кабины выполняются как открытыми, так и закрытыми. На более тяжелой технике устанавливают, как правило, закрытые комфортабельные кабины или легкие каркасные кабины. Для легких самосвалов ограничиваются установкой дуги безопасности над рабочим местом водителя.

Некоторые модели оснащаются поворотным сиденьем водителя, перемещающимся вместе с органами управления машиной (как вариант, органы управления дублируются). На современных моделях самосвалов все чаще применяется джойстиковое управление, хотя еще весьма распространено рычажное управление.

Спектр применения гусеничных самосвалов может быть расширен за счет применения дополнительного оборудования. Так, например, на самосвалы некоторые фирмы устанавливают бульдозерный отвал, кран-манипулятор, лебедку. В свою очередь, вместо самосвального оборудования может быть применена другая надстройка – буровая установка, передвижной сварочный агрегат, полноповоротный кран, гидравлический подъемник (вышка), противопожарное оборудование, седельно-цепное устройство для работы с полуприцепом.

Наиболее распространенные компании производящие гусеничные самосвалы: Японские – Hitachi, Komatsu, Takeuchi, Yanmar, и не столь известные, как, например, Morooka и IHI. Неяпонских компаний меньше – Wacker Neuson (Германия), Prinoth (Италия), УТО (Китай).

Компания Morooka выпускает самую широкую линейку гусеничных самосвалов. В производственной программе 6 моделей серии MST грузоподъемностью 2,5; 3,3; 4,3; 6,35; 10 и 15 т. Правда, в России дилером этого производителя представлены лишь 3 модели грузоподъемностью 4,3; 6,35 и 10 т.

Все самосвалы выполнены по классической схеме: жесткая рама шасси, на которой установлены двигатель, кабина и кузов. На всех моделях кузова имеют заднюю разгрузку, существуют варианты как с прямобортным кузовом (с тремя открывающимися бортами), так и с ковшовым кузовом. Самосвалы меньшей грузоподъемности (2,5 и 3,3 т) оснащаются облегченными каркасными кабинами, на остальных применяются закрытые комфортабельные кабины с большой площадью остекления, обеспечивающей отличную обзорность, имеющие в серийной комплектации кондиционер. Машины имеют две скорости, выбираемые нажатием кнопки, в зависимости от того, что требуется – большее тяговое усилие или большая скорость. По желанию заказчика на самосвал может быть смонтировано дополнительное оборудование, например кран-манипулятор. Возможна установка вместо самосвальной платформы другого рабочего оборудования, в частности бурового.

Hitachi выпускает гусеничные самосвалы грузоподъемностью: 4; 6,5 и 11 т. Все они имеют полноповоротную платформу (360°), на которой установлены двигатель, самосвальный кузов и кабина. На всех моделях применяются грузовые платформы ковшового типа, которые предлагаются с задним бортом или без него. Кабина 4-тонника – облегченная, представляет собой пространственный каркас из труб. На более тяжелых машинах стоят просторные кабины с большой площадью остекления, обеспечивающие водителю комфортные условия работы.

Фирма Komatsu – одна из немногих наряду с Hitachi, которая производит гусеничные самосвалы с верхней поворотной на 360° рамой, на которой смонтированы двигатель, самосвальная платформа и кабина. Модельный ряд представлен двумя моделями – грузоподъемностью 6 и 11 т. Обе машины предлагаются в карьерном исполнении – с ковшовыми кузовами и полноценными закрытыми кабинами, оснащенными защитой от падающих предметов. С учетом специфики работ в карьерах, кабина оборудована мощной системой вентиляции. В стандартную комплектацию самосвалов включен кондиционер и ремень безопасности. Автоматическая двухскоростная гидростатическая трансмиссия имеет две скорости вперед и две назад, что позволяет водителю сделать выбор: либо ускоренное движение, либо большее тяговое усилие. Стоит отметить, что по желанию клиента на машину может устанавливаться другой тип грузовой платформы. С целью унификации машин на гусеничных самосвалах Komatsu нашла применение гидравлика, используемая на экскаваторах этого производителя.

Самосвалы компании *Wacker Neuson* относятся к малотоннажному сегменту. Предлагается две базовых модели, характеризующихся грузоподъемностью 1,5 и 1,7 т. Машины скомпонованы по схеме: кузов впереди, кабина сзади. Двигатель размещен под сиденьем водителя. 1,7-тонная модель представлена в двух вариантах – с кузовом, не имеющим поворота в горизонтальной плоскости, и с системой поворота кузова влево/вправо на 90°. Все 3 самосвала комплектуются одинаковыми двигателями и имеют одинаковые габаритные размеры, лишь модель с поворотным кузовом незначительно длиннее. На всех применена открытая кабина, оборудованная дугой безопасности. Легкая в использовании гидростатическая система привода, резиновые гусеницы и маятниковые ролики обеспечивают хорошую проходимость по бездорожью и даже возможность подниматься по лестничным маршам.

Итальянская фирма Prinoth больше известна как изготовитель гусеничных вездеходов. В линейке производителя нашлось место и самосвальной версии вездехода. Данная модель, получившая обозначение GO-Tract Muskeg, характеризуется грузоподъемностью 4,5 т. Компонировка самосвала классическая: кабина с двигателем впереди, кузов сзади. Прямобортный кузов задней разгрузки имеет только один открывающийся борт – задний. В широкой кабине помимо водителя может разместиться еще один человек.

Не так давно о себе как об изготовителе гусеничных самосвалов заявила китайская компания *УТО* – крупный производитель тракторов, сельскохозяйственной, строительной и специальной техники, а также двигателей и автомобилей. Самосвал УТО грузоподъемностью 5 т имеет традиционную конструкцию: кабина и двигатель впереди, кузов сзади. Он оснащен грузовой платформой ковшового типа задней разгрузки. Кабина облегченная.

Таблица – Сравнительная характеристика основных показателей гусеничных и колесных самосвалов.

Технические показатели	Гусеничные самосвалы			Колесные самосвалы		
	Wacker Neuson TD15	Hitachi EG40R	Morooka MST 2200VD	ГАЗ 3302 4*2	ГАЗ-САЗ-35071	КАМАЗ-45141
Грузоподъемность, кг	1500	4000	10000	1500	4400	9500
Снаряженная масса m, кг	990	6200	13500	1850-1900	4000	11250
Модель двигателя	Yanmar 3TNV7 6-XNSV	Isuzu A-4BG1T	CAT C9	Cummins ISF2.8S31 29T дизельный	дизельный Д-245.7	740.30 дизельный с турбонаддувом
Мощность P, кВт	17	73,6	184	120	95	191

Объем V, см ³	-	4329	8800	2781	-	-
Номинал. n, об/мин.	-	2000	2100	3200	-	-
Макс. ск., км/ч	7	11	12,1	120	95	80
Габариты, мм	2793x1270x1570	4100x2210x2430	5970x2905x3140	5480x2380x2120	6476x2400x2456	7855 x 2500 x 3080

Из этого следует вывод, что гусеничные самосвалы имеют преимущество над колесными. В частности: высокую проходимость и тяговое усилие, компактность и маневренность, способность работать в сложных дорожных ситуациях, где колесные самосвалы бессильны. Гусеничные самосвалы прошли апробацию и хорошо себя зарекомендовали в тяжелых реальных условиях. Высокая проходимость и значительно малое давление на грунт, достигаемое применением гусеничного движителя, позволяет эксплуатировать машину на грунтах с низкой несущей способностью и на уклонах до 35 градусов.