

В. В. Хайновский, ассистент; В. Н. Лой, ст. преподаватель;
М. К. Асмоловский, доцент; С. П. Мохов, доцент

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ КОНТЕЙНЕРНОГО ЩЕПОВОЗА С ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ УСТРОЙСТВОМ ТИПА «МУЛЬТИЛИФТ»

The comparative estimation of parameters of the container automobile for transportation loose wood materials with the load-lifting device such as "multilift" is lead, technical requirements on his designing are proved.

Введение. Для транспортировки сыпучих грузов, наряду с традиционными автомобилями-контейнерами, оснащенными механизмом разгрузки самосвального типа, в последнее время в строительной, коммунальной и лесной отраслях все большее распространение получают автомобили со сменным контейнером. Погрузка и разгрузка такого кузова выполняется специальным технологическим оборудованием, смонтированным на автомобиле, без применения кранов или погрузчиков.

Существует несколько вариантов устройств, предназначенных для погрузки-разгрузки съемных контейнеров, которые получили в обиходе название «мультилифт», произошедшее от торговой марки финской компании Partek, выпускающей грузоподъемные устройства «Multilift» [1].

В настоящее время в странах СНГ 16 компаний выпускают более 40 моделей автотранспортной техники, оснащенных системами съемного кузова. Из них в России – 13 предприятий.

1. Конструкция грузоподъемного устройства типа «мультилифт». Среди многообразия устройств замены съемного контейнера типа «мультилифт» в качестве технологического оборудования автощеповоза наиболее целесообразно применение грузоподъемного устройства крюкового типа (рис. 1).

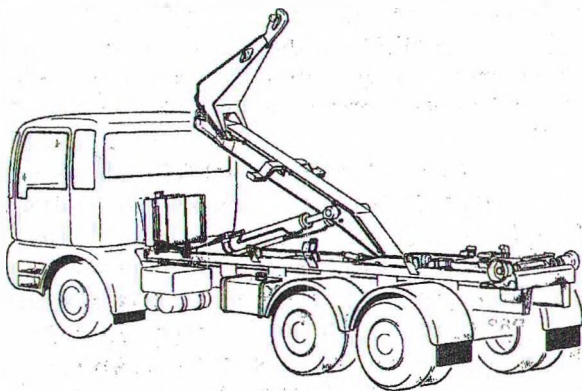


Рис. 1. Конструкция погрузочного устройства съемного кузова крюкового типа

Автощеповоз, оборудованный таким устройством, способен выполнять следующие операции: подъем и погрузку съемного контейнера с земли

на раму автомобиля и обратно, а также самосвальное опрокидывание контейнера назад (рис. 2).

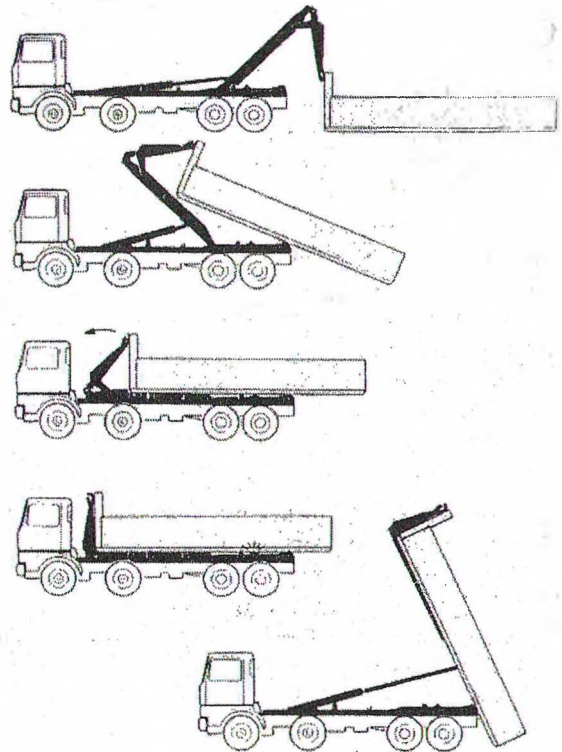


Рис. 2. Схема погрузки/разгрузки автомобиля, оборудованного крюковым устройством типа «мультилифт»

Механизм замены съемного контейнера крюковой конструкции включает следующие основные узлы (рис. 3): вспомогательная рама 1, промежуточная рама 2, цилиндр сгибания 4, главные цилиндры 3 и механизм фиксации. Работой управляют при помощи рычагов гидрораспределителя, установленных в кабине, или при помощи пульта дистанционного управления. Для погрузки кузова автомобиль подъезжает задним ходом к кузову на расстояние около 2 м и крюк опускают на высоту скобы. Для зацепления крюка автомобиль приближается задним ходом к кузову. После этого кузов поднимают на раму автомобиля при помощи главных гидроцилиндров и промежуточной рамы. Когда промежуточная рама находится в исходном положении, кузов можно подать вперед при помощи

сгибающего цилиндра рычага крюка. После этого кузов фиксируют, а привод цилиндров отключают. Съем кузова осуществляют после открытия фиксаторов промежуточной рамы в порядке, обратном погрузке. Для опрокидывания кузова фиксаторы должны быть заблокированы.

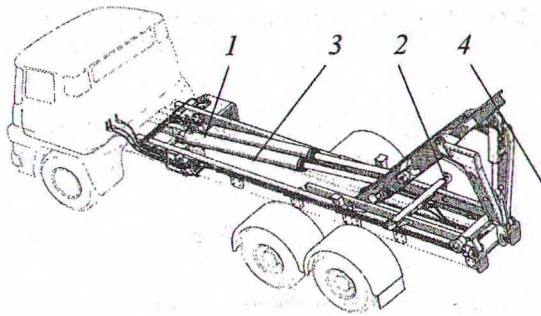


Рис. 3. Погрузочное устройство крюкового типа «мультилифт» с рычажным сочленением захватного крюка относительно главного рычага

2. Параметры автощеповоза с грузоподъемным устройством типа «мультилифт». Для достижения высоких показателей производительности автощеповоза при транспортировке щепы контейнер по возможности должен быть максимального объема, установленный на автомобиль с тремя или более осями, для чего необходимо рационально использовать грузоподъемность и габариты шасси. При проектировании грузоподъемного механизма также необходимо по возможности минимизировать монтажные расстояния L_m и h_m (рис. 4.) Конструкция зарубежных образцов грузоподъемного устройства «мультилифт» имеет монтажное расстояние h_m в пределах 0,25...0,3 м.

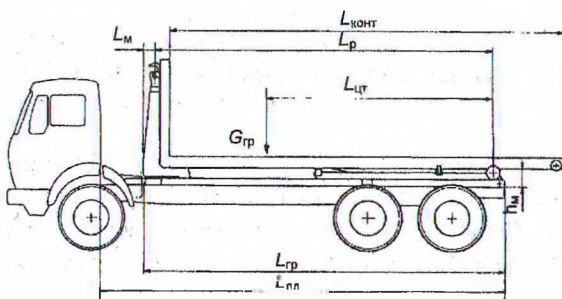


Рис. 4. Параметры технологического оборудования автомобиля со съемным кузовом типа «мультилифт»:

$L_{пн}$ – длина грузовой платформы шасси;

$L_{гр}$ – конструктивная длина грузовой платформы, на которой установлено грузоподъемное устройство;

L_p – горизонтальное расстояние от оси захватного крюка до задних роликов; $L_{конт}$ – длина контейнера;

$L_{щт}$ – расстояние от задних роликов до оси центра тяжести контейнера с грузом, при котором достигается рациональное распределение нагрузок на оси автомобиля;

L_m и h_m – монтажные расстояния грузоподъемного механизма

Для определения компоновочных параметров прицепного автопоезда-щеповоза составлена расчетная схема, приведенная на рис. 5, на основании которой были произведены компоновочные расчеты, выполненные с учетом различных вариантов транспортировки лесных сыпучих материалов при варьировании влажности и породы, а также приложения технологических сил и геометрических параметров контейнеров.

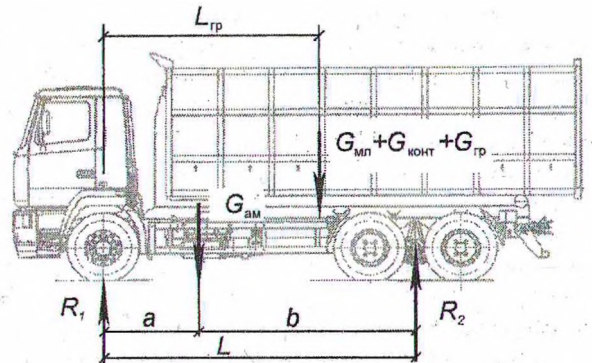


Рис. 5. Расчетная схема для определения опорных реакций автомобиля-щеповоза

При определении компоновочных параметров автомобиля-щеповоза рассматривались следующие три варианта:

1 – нагрузка на переднюю ось составляет 7,5 т, а на балансирную тележку 16 т. В данном случае максимальная масса перевозимой щепы составит 8,5 т; автопоезд может выполнять транспортировку щепы по дорогам общего пользования без ограничений. Объем контейнера для щепы составит 28 м³.

2 – нагрузка на переднюю ось составляет 7,5 т, а на балансирную тележку 18 т. В данном случае максимальная масса перевозимой щепы составит 10,5 т; автопоезд может выполнять транспортировку щепы только по лесовозным и ведомственным дорогам без ограничений, а по дорогам общего пользования – при наличии специального разрешения. Объем контейнера для щепы составит 35 м³ при длине контейнера 7,1 м;

3 – расчетный объем контейнера – 40 м³. В этом случае нагрузка на балансирную тележку составит 20,7 т.

Исследования проводились для всех расчетных вариантов при следующих габаритных размерах технологического оборудования автощеповоза со съемным контейнером для щепы: высота транспортного средства не более 3,8 м, для обеспечения возможности проезда под путепроводами и другими коммуникациями высота контейнера должна составлять 2,1 м исходя из монтажного расстояния $h_m = 0,3$ м (рис. 4), ширина транспортного средства – 2,55 м.

Значения основных параметров автощеповоза с системой замены контейнеров типа «мультилифт» (предложение для технических требований)

Наименование параметра	Значение
1. Колесная формула	6×4
2. База автомобиля, мм	4400+1400
3. Полная масса автомобиля, кг	25500
4. Распределение полной массы, кг: через шины переднего моста через шины заднего моста	7500 18000
5. Двигатель, мощность, кВт	250...295, EURO-3
6. Максимальная скорость, автомобиля с грузом, км/ч	80
7. Габаритные размеры при транспортном положении, мм: Длина Ширина Высота	9500 2550 3800
8. Внутренние размеры контейнера, м	7100×2350×2100
9. Грузоподъемность, кг	10500
10. Объем контейнера, м ³	35
11. Максимальное время погрузки/съема контейнера, с	55 / 70

В результате анализа полученных данных целесообразно рекомендовать объем съемного контейнера для щепы – 35 м³ (вариант 2) с нагрузкой на балансирную тележку не более 18 т. В этом случае при транспортировке щепы по дорогам общего пользования (допускаемая нагрузка на балансирную тележку 16 т) необходимо либо уменьшать объем насыпаемой в контейнер щепы, либо получить специальное разрешение на провоз груза.

Выводы. Исходя из результатов предпроектных исследований предложены следующие основные параметры контейнерного автощеповоза с системой замены контейнеров типа «мультилифт» (таблица).

Поскольку в реальных условиях эксплуатации сложно добиться высокой точности взаимного расположения грузоподъемного крюка и контейнера, конструктивно необходимо предусмотреть возможность проведения погрузочно-разгрузочных работ при некотором отклонении положения контейнера относительно его теоретического положения. Это выражено в следующих требованиях к грузоподъемному устройству типа «мультилифт».

Грузоподъемное устройство типа «мультилифт» должно обеспечивать погрузку контейнера с опорной поверхности, расположенной до 0,1 м ниже уровня земли, а также при несоосности расположения автомобиля и контейнера до 10°, жесткую фиксацию съемного контейне-

ра в транспортном режиме, выгрузку на землю и самосвальное опрокидывание назад. Устройство должно быть укомплектовано механизмами центрирования контейнера, обеспечения безопасности при обрыве шлангов, перегрузке и другими устройствами.

Также установлено, что при самосвальной разгрузке щепы назад может происходить заполнение колесного пространства сзади автомобиля, что затрудняет дальнейший выезд автомобиля. Для предотвращения указанного негативного явления площадка, отведенная для разгрузки автощеповоза, должна иметь размеры не менее 30×40 м, что обеспечивает разгрузку с отъездом щеповоза и не затруднит его выезд на прилегающую к разгрузочной площадке дорогу.

Проектные работы по разработке конструкции и освоению выпуска автощеповозов с системой замены контейнеров типа «мультилифт» продолжаются совместно с БГТУ, МАЗ и ОИМ НАНБ. В настоящее время проводится обоснование технических требований на данную конструкцию, а также проводится моделирование кинематики движения механизма замены съемного контейнера.

Литература

1. Вавилов, А. В. Ресурсосберегающие технические средства для топливообеспечения энергетических установок на биомассе / А. В. Вавилов. – Минск: Стринко, 2006. – 180 с.