

СПЕЦИАЛЬНЫЙ АВТОПОЕЗД ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ТЯЖЕЛОГО ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В настоящее время уровень технической готовности и использования механизмов и машин еще довольно низок. Например, по РСФСР коэффициент технической готовности трелевочных тракторов составляет около 70%, а коэффициент использования — 56%.

Эти цифры могут быть резко повышены за счет более своевременного и качественного ремонта техники и правильной ее эксплуатации. Анализ работы ряда леспромхозов показывает, что в связи с отсутствием специализированных тягеловозных транспортных средств не всегда удается своевременно отправить технику в ремонт, затрудняется перебазирование лесозаготовительного оборудования из одних лесосек в другие и т. д.

О количестве транспортной работы по переброскам оборудования можно получить представление из следующих данных. Около 23 леспромхозов Коми АССР производят капитальные ремонты тракторов ТДТ-60, С-80, С-100 на Сыктывкарском механическом заводе. Годовой объем ремонтов на СМЗ составляет около 900 единиц, расстояние транспортирования оборудования 100—320 км. Среднее расстояние перебросок оборудования в пределах леспромхоза 80—100 км. Ежегодный объем капитальных ремонтов тяжелого лесозаготовительного оборудования на Борисовском РМЗ составляет около 400—450 единиц. В условиях Белоруссии среднее расстояние перебросок оборудования в пределах леспромхоза 80—200 и даже до 400 км (Гомельский, Барановичский, Молодечненский, Полоцкий, Витебский леспромхозы).

Общее количество ежегодных перебросок трелевочных тракторов, бульдозеров, тракторных кранов и другого оборудования составляет по республике 1900—2300.

Все это заставляет искать пути быстрого решения вопроса о создании и внедрении в лесную промышленность специальных транспортных средств для перевозки крупногабаритного лесного оборудования.

Анализ габаритных размеров, веса и особенностей различных типов оборудования лесной промышленности, а также условий их транспортирования показывает, что необходимый

подвижной состав (трейлер) должен обладать грузоподъемностью 12—15 т. Погрузка и разгрузка должны производиться с минимальными затратами времени и ручного труда. Рама должна быть рассчитана на восприятие динамических ударов. Погрузочная высота не более 600—700 мм. Длина платформы 5500 мм.

Опытный автопоезд, удовлетворяющий этим требованиям, спроектирован и изготовлен на Минском автомобильном заводе, испытания и доводка автопоезда проводятся в содружестве с Ленинградской лесотехнической академией имени С. М. Кирова.

Автопоезд (рис. 1) состоит из седельного тягача Минского автозавода и полуприцепа МАЗ-845.

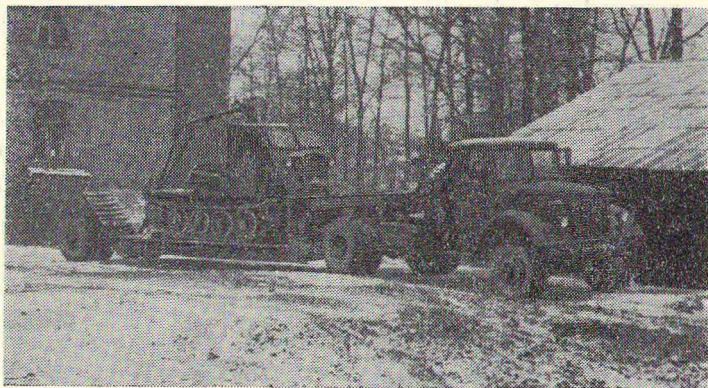


Рис. 1. Общий вид полуприцепа МАЗ-845 с тягачом МАЗ-501 (загружен трактор ДТ-40)

Основной особенностью конструктивного оформления полуприцепа МАЗ-845 является наличие устройства, обеспечивающего погрузку и разгрузку на него тракторов и другого оборудования. В этом устройстве учтены преимущества прицепов, выпускаемых в Дании, Франции (фирма «Симплиматик») и в других странах. Общей их особенностью является разведение и сведение задних колес прицепа для удобства погрузочно-разгрузочных операций.

Устройство для разведения и сведения колес после окончательной доводки полуприцепа МАЗ-845 показано на рис. 2. На задней поперечине рамы полуприцепа закреплены два кронштейна 1. В кронштейны вставлены два поворотных рычага 2 с колесами 3. (Расположение задних колес прицепа

можно рассмотреть на рис. 3.) Рычаги 2 соединены с кронштейнами наклонными шкворнями 4, вокруг оси которых рычаги 2 имеют возможность поворачиваться в стороны.

Внутри рамы полуприцепа вмонтированы два гидравлических домкрата 5, служащие для поднятия задней части полуприцепа (см. рис. 2, вверху) и опускания ее на землю. Домкраты имеют ход, достаточный для того, чтобы при поддомкрачивании колеса оторвались от земли.

По центру рамы установлен гидравлический цилиндр 6, служащий для разведения рычагов 2 с колесами в стороны.

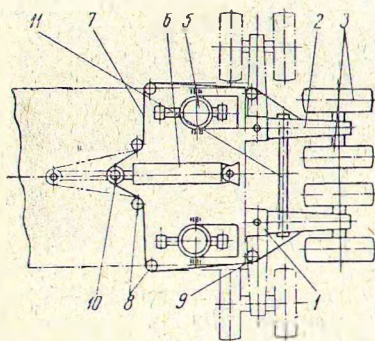
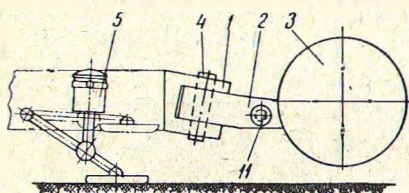


Рис. 2. Схема устройства для разведения и сведения колес полуприцепа: вверху — задняя часть полуприцепа поддомкрачена (вид сбоку); внизу — устройство для разведения и сведения колес (вид сверху)

Гидроцилиндр связан с рычагами тросом 7 через блоки 8, 9 и 10. Поперечная штанга 11 служит для фиксации рычагов в транспортном положении. Гидросистема работает либо от шестеренчатого насоса НШ-60, установленного на коробке передач тягача, либо от ручного насоса.

Для приведения полуприцепа в положение для погрузки жидкость подается к домкратам 5 до тех пор, пока колеса не оторвутся от опорной поверхности. Затем жидкость подается к гидроцилиндру 6, шток которого выдвигается и при помощи троса 7 разводит рычаги в стороны на 90° по отношению к продольной оси автопоезда. После этого домкратами опускается задняя часть платформы до соприкосновения с поверхностью земли. Причем колеса не препятствуют этому, так как рычаги вращаются вокруг наклонных шкворней и поднимаются благодаря этому на необходимую величину. Последней операцией является опускание трапа, хорошо видного на рис. 3. Приведение полуприцепа в транспортное положение производится в обратном порядке.

Испытания автопоезда

Испытания автопоезда проведены в три этапа:
заводские испытания;

экспериментальные исследования колебаний автопоезда;
эксплуатационные испытания.

Целью второго этапа испытаний являлось исследование колебательного процесса автопоезда при движении его по дорогам с различными типами покрытий.

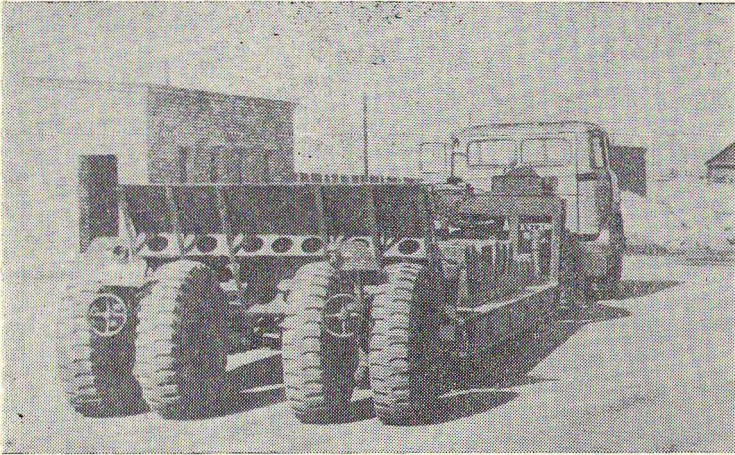


Рис. 3. Тягач МАЗ-504 с полуприцепом МАЗ-845 (вид сзади).

Исследование динамических процессов при движении автопоезда производилось с помощью осциллографа К4-21. На осциллограммах (рис. 4) записывались:

вертикальные реакции на левой и правой колесных парах полуприцепа R_L , R_P ;

вертикальные реакции на седельном устройстве тягача (R_C);

угол закручивания рамы полуприцепа (γ);

путь, проходимый автопоездом (s);

время (t).

Подбор малогабаритной аппаратуры позволил разместить ее в кабине автомобиля.

Для преобразования измеряемых величин в электрические сигналы были использованы проволочные датчики сопротивления ($B = 30$ мм, $R = 200$ ом), соединенные по схеме полумоста. Для усиления подаваемых на осциллограф сигналов использован усилитель 8АНЧ-7М. Время записывалось с помощью электроконтактных часов МЧ-62. Фиксирование пройденного расстояния производилось с помощью контактного

устройства, размыкающего цепь шлейфа осциллографа за один оборот колеса.

В процессе третьего этапа испытаний автопоезд был загружен железобетонными плитами общим весом 13 т, а также трактором ТДТ-40. Кроме того, в программу испытаний входило исследование колебаний автопоезда с порожним полуприцепом. Для расшифровывания осциллограмм датчики были протарированы. В качестве измерительного прибора использовалась мездоза ХАДИ. Отклонение шлейфа отмечалось через каждые 500 кг нагрузки. Для контроля правильности работы датчиков тарировки были проведены перед началом, в середине и в конце испытаний.

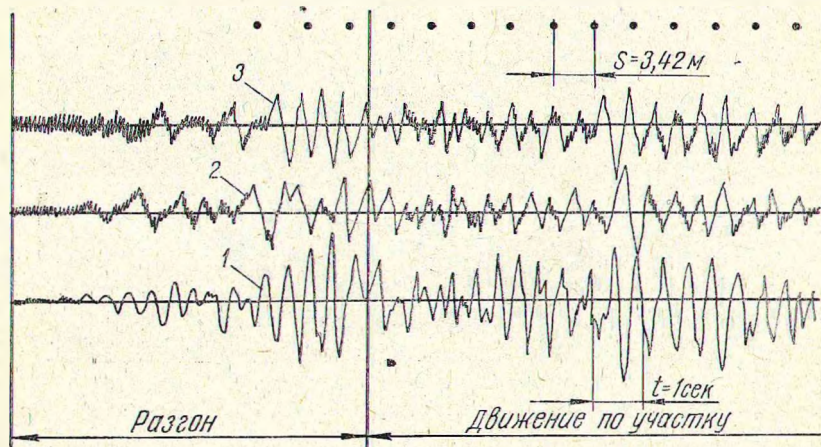


Рис. 4. Осциллограмма вертикальных реакций, действующих на полуприцеп при движении по опытному участку с гравийным покрытием ($v = 20$ км/ч):

1 — реакция на седельном устройстве тягача (R_c); 2 и 3 — реакция на левой и правой колесных парах полуприцепа ($R_л$, $R_п$)

Движение автопоезда по опытным участкам производилось на различных скоростях от 6 до 40 км/ч.

Методика проведения опытов была следующей. Записывающая аппаратура включалась до начала движения. Автопоезд предварительно разгонялся до требуемой скорости. В момент прохождения вехи, установленной в начале участка, на осциллограмме делалась отметка явления. Далее по участку автопоезд двигался равномерно до следующей вехи, обозначающей конец участка. Торможение началось только после ее прохождения и соответствующей отметки на осциллограмме. Аппаратура выключалась после полной остановки.

На каждом участке дороги проводилось до 6—7 опытов для одной скорости движения и каждого вида загрузки.

Обработка данных эксперимента позволила не только выявить действительные нагрузочные режимы исследуемого автопоезда в процессе эксплуатации, но и дать соответствующие рекомендации для целесообразного конструирования подобных типов прицепного автомобильного состава.

Теоретические выводы, подтвержденные экспериментом, позволили установить зависимости между величиной динамических воздействий на движущийся автопоезд и его параметрами, а также скоростью движения и микропрофилем дороги.

Исследования показали, что расчетные нагрузки значительно отличаются от действительных. Максимальное значение коэффициента динамичности $K_{R_{II}}$ вертикальных усилий на задней оси полуприцепа при движении по дороге с грунтовым покрытием 1,6—1,9, среднее квадратичное отклонение $\sigma_{R_{II}} = 1,5—2,0$ т. На седельном устройстве $\sigma_{R_c} = 1,35—1,5$ т. На дорогах с другими видами покрытий коэффициент динамичности меньше. Например, на асфальтобетонной дороге $K_{R_{II}} = 1,19—1,28$.

Заводские и эксплуатационные испытания автопоезда проводились в различных дорожных условиях — по грунтовым дорогам, асфальтобетонному и булыжному шоссе. Полуприцеп во время заводских испытаний загружался балластом 13 т, а при эксплуатационных — трелевочными тракторами, дорожными машинами и т. п. Испытания проводились на маршрутах: Минск — Крупки, Минск — Узда, Минск — Червень, а позднее Ленинград — Лисино. Режим движения автопоезда был обычный, т. е. такой, который обеспечивался тягачом по его тяговым качествам с учетом состояния дорог и безопасности движения.

В программу испытаний входило исследование возможности и целесообразности разведения и сведения колес полуприцепа только одним движением вперед или назад без помощи гидравлических устройств. Испытания показали, что разведение и сведение колес в этом случае на ровной асфальтированной или булыжной, а также плотной грунтовой площадке возможно, однако отмечается неодновременность процесса. Пара колес, которая начала разводиться раньше, доходит до упора и продолжает движение юзом до тех пор, пока не разведется вторая пара. Интенсивное разведение колес начиналось тогда, когда колеса с рычагами выведутся из нейтрального положения на угол 10—15°. Причина начального разведения — неровности площадки, поперечный наклон платформы и др. Воздействие этих факторов на левые и правые колеса неодинаково, что и влечет за собой неодновременность их разведения.

По данным испытаний, путь разведения колес на асфаль-

тированной площадке составляет 3—5 м, на булыжной — 5—7 м, на площадке со снежным покровом — до 10 м.

Сведение колес происходит значительно быстрее, но также наблюдается некоторая неодновременность.

Исходя из указанных обстоятельств, в процессе доводки отработана и признана целесообразной схема разведения колес с поддомкрачиванием (см. рис. 2). При этом исключается соприкосновение колес с землей и тем самым их боковое скольжение, что понижает износ шин. Время, затрачиваемое на загрузку автопоезда, составило: при использовании ручного насоса — 30—35 мин, при использовании насоса с механическим приводом — 12—15 мин. Испытания показали, что автопоезд с полуприцепом МАЗ-845 является средством, вполне приспособленным для транспортирования тяжелого лесозаготовительного оборудования.

Отметим наиболее характерные конструктивные особенности полуприцепа МАЗ-845 и его отличие от других полуприцепов и прицепов, имеющих в эксплуатации.

1. Обычно на прицепах и полуприцепах-тяжеловозах применяют шины уменьшенного диаметра с целью понижения их погрузочной высоты. Применение разных шин на прицепном составе и тягаче нецелесообразно не только с точки зрения эксплуатации автопоезда, но и с точки зрения уменьшения номенклатуры продукции, выпускаемой заводами-изготовителями. Шины полуприцепа МАЗ-845 унифицированы с шинами тягача.

2. Конструкция задней части полуприцепа МАЗ-845 в отличие от других тяжеловозов предусматривает совершенно свободный доступ к колесам. Кроме того, при помощи гидродомкратов с механическим приводом замена колес в случае необходимости производится легко и быстро.

3. Для уменьшения поперечных колебаний при переезде через неровности дороги одновременно левыми и правыми колесами каждая пара колес полуприцепа крепится к продольным рычагам посредством поперечного балансира. Применение последнего сказывается также на более равномерном распределении веса по всем четырем колесам полуприцепа.

4. При эксплуатации полуприцеп в случае необходимости может быть легко переоборудован в прицеп. В качестве передней подкатной тележки в этом случае можно использовать двухосный роспуск 2-Р-15. Для этой цели с роспуска необходимо снять коник и вместо него установить опорную плиту с отверстием под шкворень полуприцепа. Переоборудование роспуска не представляет сложности. Целесообразность — полуприцеп может быть сцеплен с любым тягачом МАЗ и КрАЗ.