

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 629.114.3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
СИСТЕМЫ ПОДРЕССОРИВАНИЯ ПРИЦЕПА-РОСПУСКА
ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ЕГО НА ШАССИ ТЯГАЧА

А. В. ЖУКОВ, В. В. ЯНУШКО

Белорусский технологический институт

Для повышения эффективности использования лесовозных автопоездов при негрузовом пробеге применяется перевозка прицепа-ропуска на шасси тягача. При этом существенно сокращается время рейса, снижается износ шин, улучшается маневренность тягача. Однако такой способ перевозки прицепа-ропуска имеет и недостатки, к которым, прежде всего, относится повышенная динамическая нагруженность несущей системы тягача.

Кинематика системы погрузки ропуска, а также размерные показатели тягача, дышла и прицепа таковы, что в погруженном положении ропуск располагается в задней части рамы тягача. В динамическом отношении такое расположение массы ропуска нерационально, тем более, что она значительна (при массе тягача МАЗ-509А 8,76 т масса прицепа-ропуска ТМЗ-803 составляет 3,7 т, т. е. 42,2 %) и по отношению к заднему мосту тягача имеет существенный вынос в виде консоли. При движении по неровностям дороги на колебания тягача накладываются колебания прицепа-ропуска, расположенного на шасси, что, как показал опыт эксплуатации, увеличивает динамическую нагруженность ходовой части лесовозного автомобиля и повышает вероятность появления критических нагрузок и повреждений рамы. Кроме того, может ухудшаться управляемость и устойчивость движения тягача.

При существующем конструктивно-компоновочном решении лесовозного автопоезда положительного эффекта можно добиться введением специальной системы поддрессоривания прицепа-ропуска, расположенного на шасси тягача.

Такая система была разработана и изготовлена в Белорусском технологическом институте* и прошла опытную проверку в Негорельском учебно-опытном лесхозе.

Устройство (рис. 1) состоит из листа наката 1, шарнирно закрепленного на накатной плоскости 2 посредством кронштейна 3 и упруго-демпфирующего элемента 4. Устройство устанавливается на лесовозном оборудовании серийного тягача.

Для оценки влияния данной системы поддрессоривания на ее динамическую нагруженность были проведены экспериментальные исследования, программа которых предусматривала запись на осциллографе К12-22 вертикальных ускорений поддрессоренной массы тягача МАЗ-509А и прицепа-ропуска ТМЗ-803, расположенного на его шасси, при различных условиях движения. Ускорения записывали с помощью датчиков ДП-4, ДП-3. Предусматривалось движение тягача через единичные и чередующиеся неровности, а также по реальным дорогам с различными типами покрытий. Варьировались скорости движения, высоты неровностей, характеристики упругих элементов системы поддрессоривания ропуска.

На рис. 2 приведены записи вертикальных ускорений центра тяжести поддрессоренной массы тягача и рамы прицепа-ропуска при дви-

* А. с. 1133142 (СССР). Устройство для перевозки прицепа-ропуска на шасси тягача/ А. В. Жуков, В. В. Янушко, Б. А. Папко и др.— Оpubл. в Б. И., 1985, № 1.

жении через единичную и две последовательно расположенные на расстоянии, равном половине базы тягача, неровности. Высота неровностей H 10 см, длина 1,5 м. Ширина неровностей была несколько больше, чем колея колес, чтобы исключить появление поперечных колебаний системы.

Из рис. 2 видно, что момент переезда колесами соответствующих осей тягача характеризуется всплесками ускорений. При переезде единичной неровности наибольшие значения вертикальных ускорений прицепа-ропуска соответствуют моменту переезда через нее задней оси тягача ($19,6 \text{ м/с}^2$). Через 0,62 с возникает еще один характерный всплеск (кривая 4), появление которого обусловлено наложением колебаний соответствующих тонов. По этой же причине заметно выделение отдельных пиков кривой 3, соответствующей вертикальным ускорениям поддресоренной массы тягача. Появление всплеска ускорений ропуска в указанный момент времени имеет место и при переезде через две неровности, однако его амплитуда значительно больше ($24,5 \text{ м/с}^2$ — кривая 2; $18,4 \text{ м/с}^2$ — кривая 4).



Рис. 1. Устройство поддресоривания перевозимого на шасси тягача ропуска.

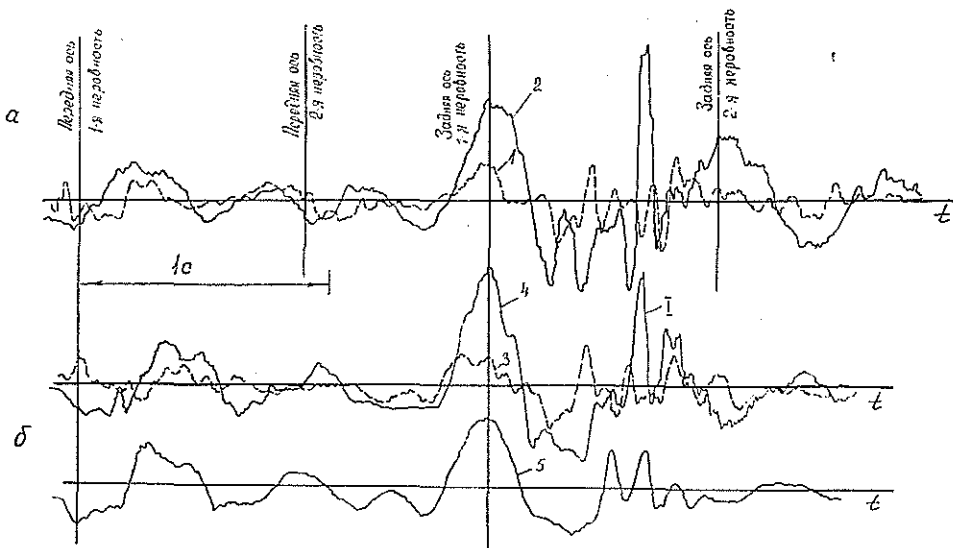


Рис. 2. Записи вертикальных ускорений в центре тяжести поддресоренной массы тягача (1, 3) и рамы прицепа-ропуска (2, 4, 5) при движении через две (а) и одну (б) неровности со скоростью 2,38 м/с (1—4 — система поддресоривания отсутствует, 5 — установлен резиновый упругий элемент).

При переезде двух последовательно расположенных неровностей наиболее неблагоприятное нагружение системы имеет место при переезде задней оси тягача через первую неровность, а также в последующий промежуток времени до проезда задней оси через вторую неровность. В момент проезда задней оси тягача через вторую неровность амплитуда

ды ускорений тягача и прицепа-ропуска меньше. Во всем рассматриваемом временном диапазоне ускорения центра тяжести тягача меньше, чем ропуска, однако четко просматривается связь и взаимное влияние колебаний их масс. Причем это характерно не только для скорости движения 2,38 м/с, которой соответствуют рассмотренные записи, но и для других скоростей движения.

При введении системы поддрессирования прицепа-ропуска динамические процессы протекают иначе. Из сравнения кривых 4 и 5 (рис. 2) видно, что установка упругого элемента при переезде единичной неровности привела к снижению вертикальных ускорений прицепа-ропуска. В первый период движения, соответствующий интервалу времени от момента переезда передней оси тягача через неровность и до въезда на нее задней оси различия в характере изменения и амплитудных отклонениях вертикальных ускорений ропуска незначительны. Однако при переезде через неровность задней оси тягача вертикальные ускорения рамы прицепа снизились на 44 %. Сгладился пиковый всплеск I ускорений (кривая 4), имевший место при жесткой установке прицепа на шасси тягача. Кроме того, значительно возросло затухание колебаний в системе. Опыты проводили при системах поддрессирования прицепа-ропуска со следующими вариантами упругого элемента: 1 — спиральные пружины, жесткость 300 кН/м; 2 — спиральные пружины + резиновый элемент, жесткость 600 кН/м; 3 — резиновый упругий элемент, жесткость 3060 кН/м.

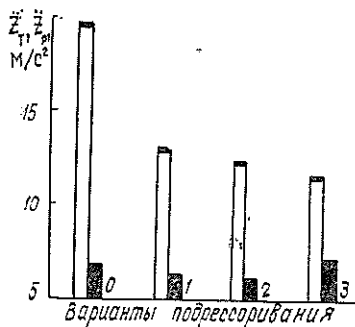


Рис. 3. Значения вертикальных ускорений тягача и прицепа-ропуска при движении через единичную неровность в момент преодоления ее задней осью тягача при различных вариантах поддрессирования: ($v = 2,38$ м/с; $H = 0,1$ м; $L = 1,5$ м; ■ — тягач, □ — ропуск.

На рис. 3 приведены диаграммы ускорений, соответствующие различным вариантам поддрессирования, откуда видно, что наименьшие нагрузки при $v = 2,38$ м/с передаются на раму тягача во втором варианте. При $v = 3,9$ м/с наименьшее воздействие на тягач имеет место в варианте 1 (табл. 1), однако совокупный анализ данных, соответствующий другим скоростям движения, показал лучшие результаты во втором варианте упругого элемента.

Вертикальные ускорения поддрессированной массы тягача и прицепа-ропуска

Вариант опыта	Вертикальные ускорения, м/с ²			
	в момент переезда неровности задней осью тягача		максимальные	
	Роспуск	Тягач	Роспуск	Тягач
0	23,30	20,40	41,65	24,12
1	20,80	14,30	30,62	14,32
2	22,05	15,08	28,79	19,59
3	22,08	21,10	25,72	21,10

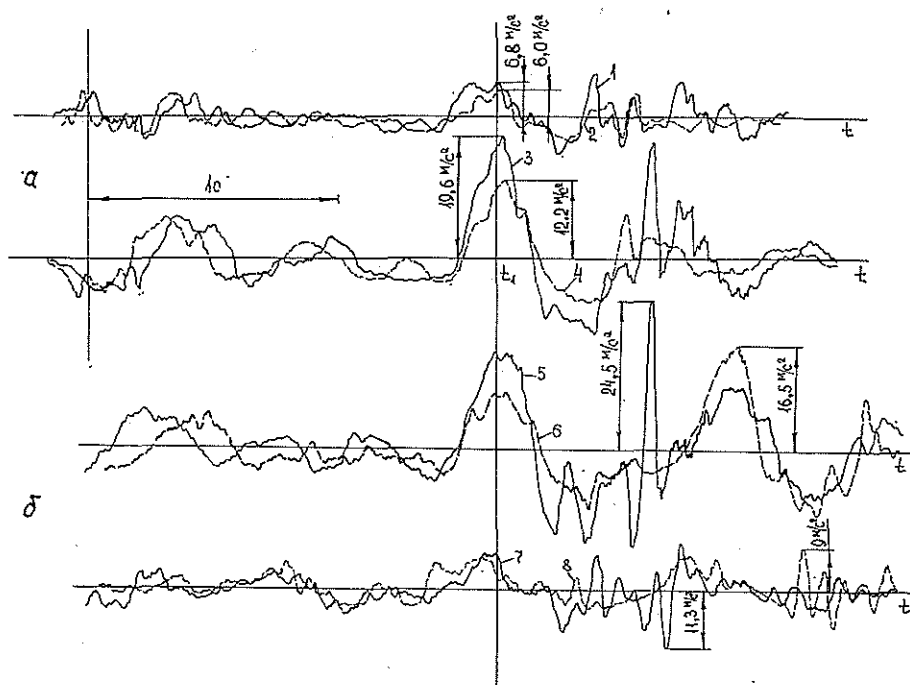


Рис. 4. Записи вертикальных ускорений в центре тяжести поддресоренной массы тягача (1, 2, 7, 8) и рамы прицепа-ропуска (3, 4, 5, 6) при жесткой установке (1, 3, 5, 7) ропуска на шасси тягача и введении системы поддресоривания (2, 4, 6, 8).

a — движение через единичную неровность ($H = 0,1$ м; $L = 1,5$ м; $v = 2,38$ м/с); *б* — движение через две неровности ($H = 0,1$ м; $L = 1,5$ м; $v = 2,38$ м/с).

Из рис. 4, *a* видно, что в момент времени t_1 , который соответствует переезду через неровность задней оси тягача, вертикальные ускорения его поддресоренной массы снизились на 11,1 %, а рамы ропуска — на 37,5 %.

Существенное изменение процесса имеет место после переезда неровности задней осью тягача, особенно для прицепа-ропуска (кривые 3 и 4). Здесь произошло сглаживание пиков и снижение амплитуды ускорения в 3—4 раза.

При переезде последовательно расположенных неровностей влияние поддресоривания ропуска на динамику системы несколько иное. Из рис. 4, *б* видно, что при установке упругого элемента (запись соответствует варианту 1 упругого элемента) запись изменения вертикальных ускорений имеет более плавный вид. Видны значительные качественные и количественные различия. Если при жесткой конструкции системы вертикальные ускорения прицепа в момент переезда задней оси тягача через первую неровность больше, чем в момент переезда задней оси через вторую неровность, то при введении упругого элемента картина меняется — второй пик становится больше (см. кривые 5 и 6).

Кривая 8, соответствующая вертикальным ускорениям поддресоренной массы тягача при поддресоренном ропуске, также существенно отличается от кривой 7, записанной при отсутствии поддресоривания. Наибольшие амплитудные отклонения ускорения в данном случае снижаются на 20,9 %.

У рамы поддресоренного прицепа-ропуска вертикальные ускорения уменьшаются на 32,7 %, что указывает на значительное снижение уровня динамической нагруженности задней части рамы тягача при введении системы поддресоривания погруженного ропуска.

Анализ экспериментальных данных показал, что введение системы поддресоривания прицепа-ропуска, погруженного на шасси тягача,— эффективное средство снижения динамической нагруженности его несущей системы. Лучшие результаты дает использование упругого элемента, включающего спиральные пружины с резиновым демпфером.

Поступила 10 ноября 1984 г.

УДК 630*383

ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОГО ПУТИ ЛЕСОВОЗНОЙ ДОРОГИ

Б. А. ИЛЬИН, А. Г. НИКИФОРОВ

Ленинградская лесотехническая академия

Как известно, при установлении направления магистрального пути новой лесовозной дороги лесной массив делят на ряд полос, перпендикулярных направлению лесного грузопотока из лесного массива. В каждой полосе находят точку, делящую запасы леса в полосе на две равные части. Соединяя эти точки, получают так называемую «экономическую» трассу магистрали, которую и принимают за основное ее направление в лесном массиве.

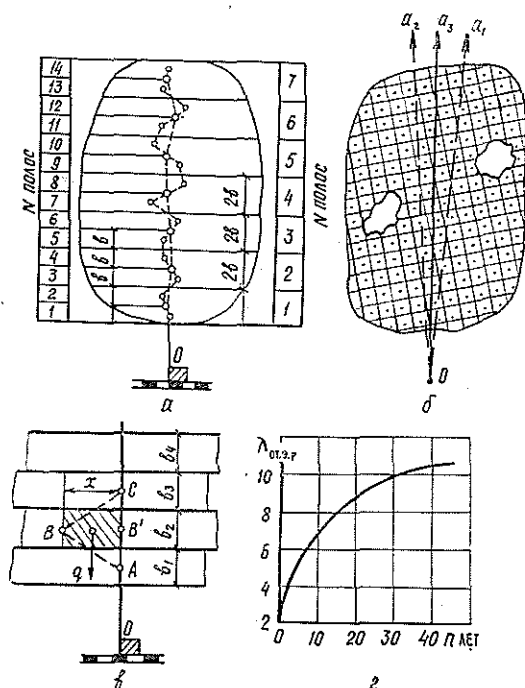


Рис. 1. Расчетные схемы и зависимости.

a — уменьшение извилистости «экономической» трассы магистрали при увеличении ширины полос; *b* — определение местоположения луча *Oa*, делящего запасы леса в массиве на две равные части; *c* — расчетная схема для определения координаты *x* точки *B*; *d* — зависимость коэффициента $\lambda_{от.э.р}$ от срока действия магистрали *n*.