

ЛИТЕРАТУРА

[1]. А. с. 691373 СССР, МКИ² В 65 G 69/20. Размольничное устройство / В. Я. Харитонов, В. П. Проскуряков (СССР).— № 2586415/27—11; Заявлено 01.03.78. // Открытия. Изобретения.— 1979.— № 38.— С. 61. [2]. Инструкция по проектированию лесосплавных предприятий. ВСН 4—78.— Л.: Минлеспром СССР, 1979.— 294 с. [3]. Суда и оборудование лесосплава: Справочник / В. И. Пятакин, И. Я. Бейлик, Ф. Е. Захаренков и др.— М.: Лесн. пром-сть, 1976.— 296 с. [4]. Харитонов В. Я. Гипотеза изоморфности и ее использование при исследовании неустановившегося движения // Лесн. журн.— 1978.— № 5.— С. 65—70.— (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 23 мая 1986 г.

УДК 629.11.012.814 : 630*375.5

О ВЗАИМОСВЯЗИ КОЛЕБАНИЙ ЗВЕНЬЕВ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ПОЕЗДА

Г. Ф. ХРАМЦОВ, О. Л. ХРАМЦОВА

Хабаровский политехнический институт

Большое влияние на плавность хода автопоезда оказывает компоновка его подрессоренной массы, которая во многом определяет взаимосвязь колебаний его звеньев, а также восприимчивость к внешним воздействиям. Качество компоновки подрессоренной массы оценивается коэффициентом распределения масс (ε) между передним и задним мостами автомобиля и осями прицепного состава.

Известно [2, 4], что хорошей плавностью хода обладают автомобили, компоновка которых обеспечивает независимость вертикальных колебаний над его передней и задней подвесками. Это достигается тогда, когда коэффициент распределения ε подрессоренной массы, определяемый формулой (1), равен 0,8...1,2 [5]:

$$\varepsilon = \frac{\rho_y^2}{ab}, \quad (1)$$

где ρ_y — радиус инерции подрессоренной массы относительно ее центра тяжести;

a, b — расстояния от центра тяжести подрессоренной массы до передней и задней точки ее подвеса.

Компоновка подрессоренных масс современных лесовозных автомобилей обеспечивает несвязность колебаний их передней и задней частей, т. е. при наезде передних колес машины на неровность задняя подвеска практически не будет прогибаться, и наоборот. Это объясняется тем, что коэффициент распределения подрессоренных масс порожних и груженых автомобилей мало отличается от единицы и колеблется в пределах 0,7...1,1 [4]. В силу этого анализ подрессоривания автомобилей можно производить отдельно для его передней и задней частей, представляя каждую из них в виде независимой эквивалентной колебательной системы.

Взаимосвязь колебаний отдельных звеньев лесовозного автопоезда можно оценить значением коэффициентов связи (e_1, e_2), входящих в систему дифференциальных уравнений колебаний лесовозного автопоезда, определяемых формулой:

$$e_1 = \frac{1-\varepsilon}{b/a+\varepsilon}; \quad e_2 = \frac{1-\varepsilon}{a/b+\varepsilon} \quad (2)$$

(для современных автомобилей $e_1, e_2 \leq 0,1$).

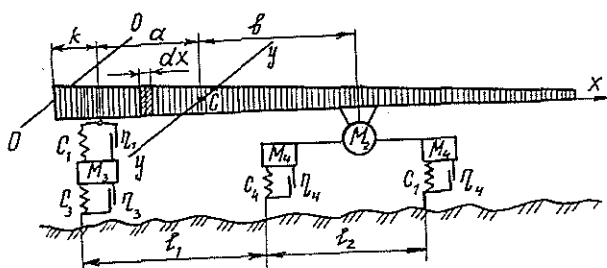


Рис. 1. Схема загрузки лесовозного автопоезда

Ниже определен коэффициент распределения масс (ε) при вывозке хлыстов автопоездами с учетом общепринятого [1] допущения, что хлыст эквивалентен усеченному конусу.

Принципиальная схема загрузки лесовозного автопоезда приведена на рис. 1. Радиус инерции подрессоренной массы определяем по формуле

$$\rho_y^2 = \frac{I_y}{M}, \quad (3)$$

где I_y — момент инерции хлыстов относительно поперечной оси, проходящей через центр тяжести;

M — масса хлыстов.

В свою очередь,

$$I_y = I_0 - M(a + k)^2, \quad (4)$$

где I_0 — момент инерции хлыстов относительно поперечной оси, проходящей через плоскость передних торцов;

k — передний свес хлыстов;

a — расстояние от центра тяжести хлыстов до коника автомобиля.

Для определения I_0 воспользуемся формулой

$$I_0 = \frac{M(R^2 + 3Rr + 6r^2)l^2}{10(R^2 + Rr + r^2)}, \quad (5)$$

где R , r — радиус хлыстов в комле и в вершинной части;

l — длина хлыстов.

Так как [1, 3] $r \approx 0,25 R$; $(a + k) \approx 0,34 l$, преобразовывая, получим:

$$\rho_y^2 = \frac{2,125l^2}{13,125} - 0,1156l^2 = 0,0463l^2. \quad (6)$$

Произведение ab , входящее в формулу (1), при номинальной загрузке звеньев лесовозного автопоезда определится следующим образом:

$$a + b = l_k \quad (l_k \text{ — расстояние между кониками автопоезда});$$

$$a = a_1 - k = 0,34l - k; \quad b = l_k - a = l_k - (0,34l - k),$$

В свою очередь,

$$l_k = \frac{Q_{a/n}}{Q_p} (0,34l - k). \quad (7)$$

Таким образом,

$$ab = (0,34l - k) \left[\frac{Q_{a/n}}{Q_p} (0,34l - k) - (0,34l - k) \right] =$$

$$= (0,34l - k)^2 \left(\frac{Q_{a/n}}{Q_p} - 1 \right), \quad (8)$$

где $Q_{a/n}$, Q_p — грузоподъемность автопоезда и роспуска.

l, м	P, т	Значение ϵ при $k = 1,0$ м и т										Значение ϵ при $k = 3,0$ м и т					
		1,367	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	1,367	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2
17	3,66	1,596	1,464	1,172	0,976	0,837	0,732	0,586	0,488	4,718	4,33	3,466	2,885	2,473	2,165	1,731	1,44
18	3,87	1,559	1,430	1,144	0,954	0,818	0,715	0,572	0,477	4,20	3,856	3,085	2,571	2,203	1,928	1,542	1,285
19	4,09	1,527	1,402	1,121	0,934	0,800	0,700	0,560	0,467	3,81	3,489	2,791	2,326	1,993	1,744	1,395	1,163
20	4,3	1,500	1,376	1,101	0,917	0,786	0,688	0,550	0,458	3,494	3,206	2,565	2,138	1,832	1,603	1,282	1,068
21	4,52	1,476	1,354	1,083	0,902	0,773	0,677	0,542	0,452	3,246	2,977	2,382	1,985	1,701	1,488	1,190	0,992
22	4,73	1,454	1,336	1,069	0,890	0,763	0,667	0,534	0,445	3,042	2,791	2,233	1,861	1,595	1,396	1,117	0,931
23	4,95	1,435	1,317	1,054	0,878	0,752	0,658	0,526	0,438	2,872	2,636	2,109	1,758	1,507	1,319	1,055	0,879
24	5,16	1,418	1,301	1,041	0,867	0,743	0,650	0,520	0,433	2,729	2,504	2,003	1,669	1,43	1,251	1,001	0,834
25	5,38	1,402	1,286	1,029	0,857	0,734	0,643	0,514	0,428	2,607	2,392	1,914	1,595	1,367	1,196	0,957	0,796
26	5,59	1,387	1,273	1,018	0,848	0,727	0,637	0,510	0,425	2,50	2,295	1,836	1,53	1,311	1,147	0,918	0,765
27	5,81	1,374	1,261	1,009	0,840	0,720	0,630	0,504	0,420	2,407	2,209	1,767	1,473	1,262	1,104	0,883	0,736
28	6,02	1,363	1,250	1,00	0,833	0,714	0,625	0,50	0,417	2,327	2,135	1,708	1,423	1,220	1,068	0,854	0,7
29	6,24	1,352	1,240	0,992	0,826	0,708	0,620	0,496	0,413	2,255	2,069	1,655	1,379	1,182	1,034	0,827	0,689
30	6,48	1,342	1,231	0,985	0,821	0,704	0,616	0,492	0,410	2,19	2,00	1,608	1,34	1,148	1,005	0,804	0,67

Примечание. Жирной линией очерчена область значений ϵ в пределах 0,8...1,2.

Обозначив $\frac{Q_{эл}}{Q_p} = \eta$, получим формулу для определения коэффициента распределения масс хлыстов между звеньями лесовозного автопоезда в виде:

$$\varepsilon = \frac{0,0463l^2}{(\eta - 1)(0,34l - k)^2} \quad (9)$$

Результаты расчета коэффициента распределения масс (ε), радиуса инерции (ρ_y) и коэффициентов связи (e_1, e_2) представлены в таблице и графически на рис. 2 и 3.

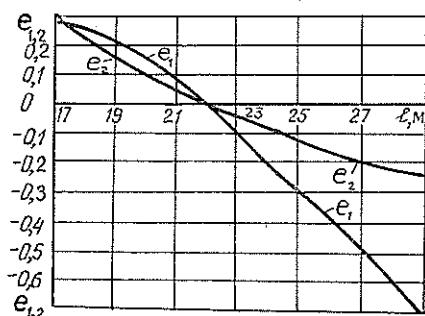
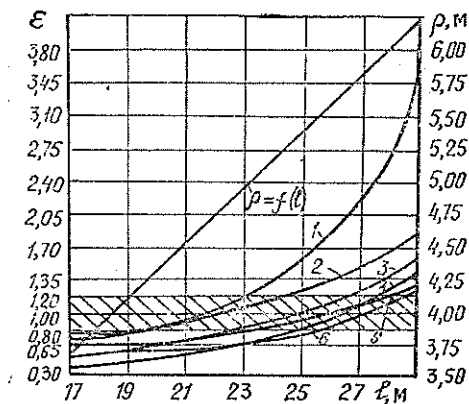


Рис. 2. Изменение коэффициента ε и ρ_y^2 в зависимости от длины перевозимых хлыстов l : 1, 2 — при расстоянии между кониками $l_k = 10 \text{ м}$; 3, 4 — $l_k = 11,5 \text{ м}$; 5, 6 — $l_k = 12,5 \text{ м}$; 1, 3, 5 — при переднем свесе $k = 1 \text{ м}$; 2, 4, 6 — при $k = 3 \text{ м}$

Рис. 3. Характер изменения коэффициентов связи e_1 и e_2 в зависимости от длины перевозимых хлыстов l : $l_k = 10 \text{ м}$; $k = 1 \text{ м}$

Выводы

1. Полученные выражения коэффициентов распределения массы хлыстов ε и связи e_1, e_2 позволяют без предварительных экспериментов аналитически установить и оценить взаимосвязь колебаний звеньев лесовозного автопоезда.

2. При $\eta = 1,5 \dots 1,6$ для двухзвенных и $\eta = 2,0 \dots 2,2$ для трехзвенных лесовозных автопоездов при номинальной их загрузке хлыстами взаимосвязь колебаний отдельных звеньев проявляется весьма незначительно. В этих случаях анализ поддресоривания звеньев лесовозного автопоезда можно производить отдельно для каждого звена.

3. Полученные аналитические зависимости и расчетные данные могут быть использованы при исследовании существующих и проектировании новых лесотранспортных машин.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Орлов С. Ф. Теория и применение агрегатных машин на лесозаготовках.— М.: Гослесбумиздат, 1963.— 271 с. [2]. Ротенберг Р. В. Подвеска автомобиля и его колебания.— М.: Машгиз, 1960.— 354 с. [3]. Храмов Г. Ф. К вопросу определения расстояния между кониками автомобиля и роспуска при хлыстовой вывозке древесины хвойных пород // Науч. тр. ЛТА.— 1972.— № 150.— С. 12—14. [4]. Яценко М. Н. Распределение поддресорированных масс грузовых автомобилей // Автомоб. пром-сть.— 1959.— № 10.— С. 11—12. [5]. Яценко М. Н., Прутчиков О. К. Плавность хода грузовых автомобилей.— М.: Машиностроение, 1969.— 220 с.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ
И ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ

УДК 674.048.021 : 678.026.2

ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ
НАТУРАЛЬНОЙ И МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

В. М. ХРУЛЕВ, М. А. ТОКТОГОЖАЕВ

Новосибирский инженерно-строительный институт

Известны данные [4] о более высокой химической стойкости древесины по сравнению со сталью и железобетоном. Благодаря этому древесину применяют в несущих конструкциях зданий с агрессивными средами и для деталей технологического оборудования химических производств [6, 13]. Однако после длительного действия агрессивных газов и растворов структура и прочность древесины изменяются, что отражается на несущей способности конструкций [13]. Поэтому необходимы достоверные данные о стойкости древесины в растворах кислот и щелочей.

Опыты показали, что из различных кислот при концентрациях 1, 10 и 50 % наибольшее разрушение древесины вызывает серная кислота, затем соляная, азотная и наименьшее — уксусная. После четырех месяцев действия 10 %-ной серной кислоты породы древесины по стойкости располагаются в следующем убывающем порядке: лиственница, сосна, ель, береза, бук [2]. Результаты опытов позволяют заключить, что хвойные породы химически более стойки, чем лиственные, благодаря меньшей глубине проникания растворов. Повысить химическую стойкость легкопроницаемых пород можно уплотнением их структуры, например, пропиткой антикоррозионными веществами.

Изменение прочности, модуля упругости, твердости зависит от времени выдержки древесины в среде. После 180 сут выдержки в азотной кислоте прочность древесины сосны при статическом изгибе снижается на 70 %. За это же время прочность древесины после выдержки в сульфате аммония уменьшается лишь на 35 % [12]. Изменение прочности древесины во всех средах носит экспоненциальный характер, наиболее интенсивное в первые 60 сут. Полгода испытаний достаточно для достоверного определения химической стойкости древесины.

Из экспериментальных данных следует, что о химической стойкости древесины можно судить лишь по испытаниям в конкретной агрессивной среде. Попытки более обобщенно характеризовать химическую стойкость могут привести к ошибкам в проектировании конструкций. Если имеется возможность выбора пород, то с большой вероятностью успеха следует рекомендовать древесину лиственницы.

Наметившийся в настоящее время дефицит хвойной древесины заставляет искать пути применения в строительстве менее стойких лиственных пород — березы, осины. Наиболее эффективный способ повышения химической стойкости древесины лиственных пород — модифицирование ее синтетическими полимерами [11].

Имеются многочисленные сведения о высокой химической стойкости, особенно при действии кислот, древесины березы, модифицированной фенольными смолами. Это объясняют высокой экранирующей способностью полимера, замедляющей диффузию агрессивного агента вглубь древесины [8]. Прочность древесины березы, пропитанной фенольной смолой после трех месяцев выдерживания в растворах серной, азотной