

А.И.СМЕЯН, канд.техн.наук, А.Ф.ТИХОНОВ, профессор,
А.В. ЖУКОВ, докт.техн.наук, профессор
(БТИ им. С.М.Кирова)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОПОЕЗДА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ПОДРЕССОРИВАНИЯ ПРИЦЕПА—РОСПУСКА

В работе [1] рассматривался вопрос влияния качества подрессоривания прицепа-ропуска на вертикальную динамическую нагруженность лесовозного автопоезда в случае переезда искусственных неровностей. Однако наиболее полную оценку вертикальной динамической нагруженности автопоезда можно получить при экспериментальных исследованиях в случае движения автопоезда по прямолинейному опытному участку дороги. С этой целью и был проведен следующий этап экспериментальных работ.

В качестве объектов испытаний выбран лесовозный автопоезд в составе автомобиля-тягача МАЗ—509А и прицепов-ропусков с жестко-балансирной (серийно выпускаемый роспуск ТМЗ-803), рессорно-балансирной и четырехрессорной балансирной подвесками.

Испытания проводились при полной нагрузке на участке гравийной дороги длиной $L = 3000$ м. Наибольшая высота неровностей по всей длине контрольного участка не превышала 250—300 мм. Для опытного участка гравийной дороги была произведена запись его микропрофиля, обработка которого позволила получить его статистические характеристики. Среднеквадратичная высота неровностей для данного опытного участка $\sigma_n = 2,59$ см.

Контрольно-измерительная аппаратура, смонтированная в кабине тягача, обеспечивала непрерывную запись следующих параметров: вертикальные ускорения неподдресоренных масс задней оси тягача ξ_2 , передней оси прицепа ξ_3 , подрессоренных масс тягача и прицепа $\ddot{Z}_1, \ddot{Z}_2$, а также центра тяжести пакета хлыстов $\ddot{Z}_3$. Регистрировались пройденный путь и время.

Дорожные испытания проводились по заранее составленной программе в соответствии с необходимыми требованиями. Заезды проводились при скоростях движения 15, 20, 30 и 40 км/ч. Исследуемые параметры вертикальных колебаний лесовозного автопоезда регистрировались на осциллограмме.

В качестве обобщенных показателей использовались максимальные значения ординат регистрируемого случайного процесса, а также его статистические показатели: дисперсия, среднеквадратичные значения, корреляционные функции и спектральные плотности.

Для примера рассмотрим некоторые результаты исследований, полученные при движении лесовозных автопоездов по опытному участку.

В табл. 1 приведены сводные данные по статистическим показателям вертикальных колебаний лесовозных автопоездов с различными схемами подвески прицепов-ропусков при движении их по гравийному участку дороги.

Как видно из табл. 1, наибольшие среднеквадратичные значения ускорений σ_{ξ_3} имеют место у передней оси роспуска с жестко-балансирной подвес-

кой. При скорости движения $V = 40$ км/ч численные значения σ_{ξ_3} достигают $20,98 \text{ м/с}^2$. У роспусков других типов подвески σ_{ξ_3} имеет меньшее значение.

Так, например, при $V = 30$ км/ч величина σ_{ξ_3} для роспуска с рессорно-балансирной подвеской снижается на 17,30%, а с четырехрессорной на 49,91. Максимальные значения $\xi_3 \text{ max}$ для роспусков с упругим элементом в подвеске также ниже.

Схема подвески прицепа-роспуска оказывает влияние на величину колебаний неподрессоренных масс тягача. Как видно из табл. 1, значения σ_{ξ_2} до $V = 20$ км/ч у прицепов с рессорно-балансирной и с четырехрессорной подвеской примерно одинаковы, что при $V = 30$ км/ч значения σ_{ξ_2} у роспуска с четырехрессорной подвеской на 46% ниже.

На поддрессоренные массы тягача схема поддрессирования прицепа-роспуска существенного влияния не оказывает.

Т а б л и ц а 1. Сводные данные по статистическим показателям вертикальных колебаний автопоезда (гравий, $\sigma_n = 2,59 \text{ см}$)

Параметры колебательного процесса	Варианты автопоезда и скорости движения, км/ч								
	МАЗ-509+ТМЗ-803			МАЗ-509+ПР с рессорно-балансирной подвеской			МАЗ-509+ПР с четырехрессорной балансирной подвеской		
	20	30	40	15	20	30	15	20	30
$\sigma_{\ddot{Z}_2}, \text{ м/с}^2$	4,32	5,89	10,18	1,65	3,03	4,96	2,68	3,54	3,24
$\ddot{Z}_{2 \text{ max}}, \text{ м/с}^2$	12,35	14,62	16,84	8,03	9,26	16,38	11,98	11,86	10,90
$\sigma_{\ddot{Z}_1}, \text{ м/с}^2$	1,30	1,46	1,56	0,89	1,67	2,31	1,28	1,75	2,59
$\ddot{Z}_{1 \text{ max}}, \text{ м/с}^2$	9,26	5,70	8,59	9,26	10,26	9,84	6,35	8,40	10,20
$\sigma_{\xi_2}, \text{ м/с}^2$	—	—	—	2,32	4,03	12,30	1,75	3,87	6,65
$\xi_{2 \text{ max}}, \text{ м/с}^2$	—	—	—	16,54	21,30	26,30	9,16	20,02	23,01
$\sigma_{\xi_3}, \text{ м/с}^2$	7,29	10,28	20,98	3,46	4,93	8,51	2,79	4,36	5,14
$\xi_{3 \text{ max}}, \text{ м/с}^2$	22,35	25,60	29,84	15,80	18,44	20,97	10,45	20,75	15,81
$\sigma_{\ddot{Z}_3}, \text{ м/с}^2$	2,93	5,13	8,17	1,88	2,90	4,56	2,24	3,58	5,35
$\ddot{Z}_{3 \text{ max}}, \text{ м/с}^2$	16,35	17,01	19,35	16,63	10,48	19,42	11,82	15,07	14,56

Среднеквадратичные значения вертикальных ускорений рамы роспуска $\sigma_{\ddot{z}_2}$ у автопоезда с жестко-балансирной подвеской прицепа значительно превышают значения двух других сравниваемых вариантов прицепов. Так, при $V = 20$ км/ч значения $\sigma_{\ddot{z}_2}$ у роспуска с рессорно-балансирной подвеской ниже на 30%, а с четырехрессорной на 19%.

На рис. 1 приведены среднеквадратичные значения вертикальных ускорений подрессоренных масс тягача $\sigma_{\ddot{z}_1}$ и прицепов-роспусков $\sigma_{\ddot{z}_2}$ при различных вариантах подвески. Как видно из рисунка, ускорения подрессоренных масс тягача при увеличении скорости движения возрастают (кривые 1, 2, 3).

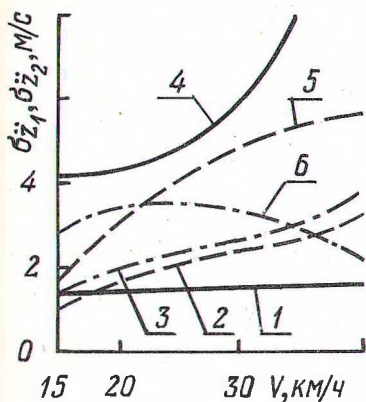


Рис. 1. Зависимости среднеквадратичных вертикальных ускорений подрессоренных масс тягача $\sigma_{\ddot{z}_1}$ (1,2,3) и прицепа-роспуска $\sigma_{\ddot{z}_2}$ (4,5,6) от скорости движения при различных схемах его подвески; 1, 4 — жестко-балансирная; 2, 5 — рессорно-балансирная; 3, 6 — четырехрессорная.

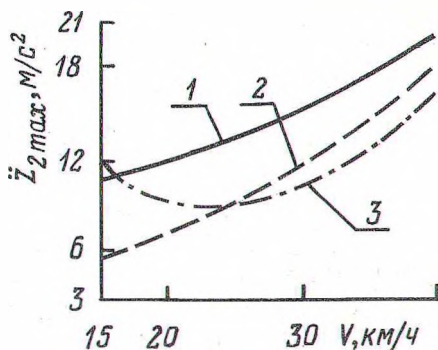


Рис. 2. Зависимости максимальных ускорений $\ddot{z}_{2max}$ рамы прицепа-роспуска от скорости движения при различных схемах подрессорирования: 1 — жестко-балансирная; 2 — рессорно-балансирная; 3 — четырехрессорная.

Для двух других типов подвески прицепов-роспусков характерно увеличение среднеквадратичных отклонений вертикальных ускорений центра тяжести тягача пропорционально увеличению скорости движения. Характер обеих кривых (2 и 3) примерно одинаков до скорости равной 30 км/ч. При большей скорости интенсивность возрастания кривой 3 несколько увеличивается по сравнению с кривой 2.

Существенное влияние схема подрессорирования прицепов оказывает на величину среднеквадратичных значений вертикальных ускорений рамы роспуска. Так, во всем диапазоне скоростей величины $\sigma_{\ddot{z}_2}$ у жестко-балансирного роспуска возрастают, причем интенсивно (см. кривую 4, рис. 1) и численные значения ускорений превышают значения $\sigma_{\ddot{z}_2}$ у сравниваемых двух других вариантов. У роспуска с рессорно-балансирной подвеской интенсив-

ность возрастания среднеквадратичной величины вертикальных ускорений рамы (кривая 5) роспуска $\sigma_{\ddot{z}_2}$ наблюдается до скорости движения $V = 30$ км/ч. В дальнейшем интенсивность возрастания этой кривой несколько снижается.

Величина $\sigma_{\ddot{z}_2}$ для роспуска с четырехрессорной балансирной подвеской (кривая 6) возрастает до скорости движения $V = 24$ км/ч (кривая 6). При $V > 24$ км/ч значения $\sigma_{\ddot{z}_2}$ снижаются.

На рис. 2 представлены зависимости изменения максимальных значений вертикальных ускорений подрессоренных масс $\ddot{z}_{2 \max}$ прицепа-роспуска при различных вариантах подвески. Как видно из рис. 2, с увеличением скорости движения значения $\ddot{z}_{2 \max}$ интенсивно возрастают, причем величина $\ddot{z}_{2 \max}$ у роспусков с упругим элементом в подвеске во всем диапазоне скоростей меньше, чем у жестко-балансирного.

Проведенный анализ спектральных плотностей подтверждает анализ результатов среднеквадратичных значений вертикальных ускорений исследуемых параметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. С м е я н А.И., Т и х о н о в А.Ф., Ж у к о в А.В. Экспериментальная оценка влияния качества подрессоривания двухосных прицепов-роспусков на вертикальную динамику лесовозного автопоезда. — В сб.: Механизация лесоразработок и транспорт леса. Минск: Вышэйшая школа, 1978, вып. 8.

УДК 621.436

В.И.ЖИВУЛЬКИН, ст.преподаватель
(БТИ им. С.М.Кирова)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА НА РАБОТУ ДИЗЕЛЯ

Особенности работы дизелей на различных видах топлива выявляются при изучении скоростных и нагрузочных характеристик, снятых при постоянном угле опережения впрыска дизельного топлива, а также при рассмотрении различных показателей рабочего процесса.

Изучая скоростную характеристику дизельного двигателя ЯМЗ-236, которая снималась при работе его на различных видах топлива, можно отметить, что его мощностные показатели при работе на легких топливах несколько хуже, чем те же показатели при работе на дизельном. Причиной этого является прежде всего уменьшение часового расхода топлива.

Введение в камеру сгорания дизеля при одном и том же скоростном режиме меньшего количества топлива при одинаковых удельных расходах различных топлив приводит к снижению мощности, повышению коэффициента избытка воздуха и снижению температуры отработавших газов.