

# К вопросу улучшения конструкции лесовозных автопоездов

А. В. ЖУКОВ, инженер

НА АВТОМОБИЛЬНЫЙ лесовозный транспорт приходится до 70% общего объема вывозимой древесины в стране. И тем не менее этот вид транспорта пока работает в трудных условиях. Как правило, дороги и подъездные пути имеют неровности (возвышения, впадины, бугры), которые отрицательно скажутся на работе автомашин.

Как известно, дорожные неровности носят случайный характер. Поэтому, чтобы с максимальным правдоподобием определить характеристики воздействия от неровностей дороги на автомобиль, необходимо микропрофиль проезжей части рассматривать как случайный процесс. Исследования, проведенные на кафедре проектирования спецмашин ЛТА им. Кирова, показали, что статистическая обработка микропрофиля дороги дает исчерпывающую характеристику воздействия на автопоезд для различных скоростей движения. В качестве таких характеристик взяты корреляционные функции и спектральные плотности воздействия  $\Phi(\omega)$ .

Поддресорную массу автолесовоза можно рассматривать как разомкнутую систему автоматического регулирования (САР) с несколькими входами и одним выходом. На вход (оси) системы подается воздействие  $\Phi(\omega)$ . Поскольку спектральная плотность  $\Phi(\omega)$  характеризует воздействие на машину в частотной области, то для оценки динамической системы, особым образом воспринимающей воздействия, необходимо найти ее частотные характеристики. Амплитудно-фазовые частотные характеристики  $W(i\omega)$  динамической системы можно определить теоретическим путем по дифференциальным уравнениям движения. Имея величины  $\Phi(\omega)$  и  $W(i\omega)$ , можно определить энергетический амплитудный спектр

$S(\omega)$  вынужденных колебаний автопоезда по формуле:

$$S(\omega) = |W(i\omega)|^2 \cdot \Phi(\omega).$$

Энергетические спектры колебаний автопоезда дают наглядное представление о влиянии на динамические нагрузки скорости движения, параметров подвески, дорожных условий и других факторов.

Используя этот метод, были проведены исследования по оценке параметров подвески и конструкции автопоезда для транспортирования крупногабаритного лесозаготовительного оборудования на различных дорогах. Автопоезд состоял из тягача МАЗ-501 и полуприцепа МАЗ-845. Для оценки точности получения динамических реакций энергетические спектры  $S(\omega)$  были определены экспериментально. Вероятность отклонений от экспериментальных кривых энергетических спектров реакций незначительная и изменяется в пределах 0,98—0,95, что подтверждает реальность результатов описываемого метода.

На рисунке приведены энергетические спектры реакций  $R_c$  на седель-

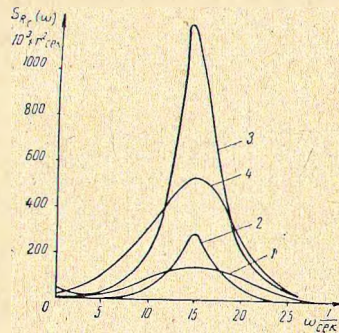


График энергетических спектров реакции на седельном устройстве тягача.

ном устройстве тягача при движении автопоезда по дороге с грунтовым покрытием с впадинами и буграми разных размеров (средняя квадратическая высота неровностей  $\sigma_n = 4,8$  см).

Из рисунка видно, что значение динамических нагрузок на седельном устройстве для различных скоростей движения наблюдается при одной и той же частоте  $\omega = 15 \frac{1}{сек}$ , близкой к частоте собственных продольноугловых колебаний системы. Максимальная величина динамических нагрузок имеет место при скорости движения 30 км/час (кривая 3).

Характер изменения амплитуд отклонений реакции  $R_c$  для скоростей движения 10, 15, 30, 60 км/час полностью определяется характером изменения кривых соответственно 1, 2, 3, 4. Простым планиметрированием площади, ограниченной кривыми, были получены дисперсии и средние квадратические отклонения амплитуд реакций. Для различных условий построены кривые распределения динамических нагрузок. Это дает необходимый материал для расчета деталей и узлов автопоезда на динамическую прочность и устойчивость.

Проведенные исследования подтвердили эффективность спектрального метода, который при проектировании новой автомобильной техники дает возможность наиболее правильно выбрать параметры подвески автомобилей и прицепных средств, обоснованно определять конструктивные размеры, правильно рассчитывать детали и узлы на динамическую прочность и устойчивость. Это позволит повысить скорости движения при максимальных нагрузках, увеличить межремонтный пробег автомобилей, повысить производительность лесовозных автопоездов.

## Журналу «Вестник машиностроения» — 45 лет

ИСПОЛНИЛОСЬ 45 лет со времени выхода в свет первого номера старейшего общемашиностроительного журнала «Вестник машиностроения» (до 1941 г. журнал выходил под названием «Вестник металлопромышленности»).

Выполняя задачу — активно способствовать тесной связи науки с производством, пропаганде новейших достижений науки и техники, обмену

передовым научно-техническим и производственным опытом, журнал «Вестник машиностроения» публикует статьи об основных направлениях технического прогресса в машиностроении, внедрении в производство новейших достижений науки и техники, конструировании и новых методах расчета машин, а также механизмов, узлов, передач и деталей общемашиностроительного

применения, их типизации и унификации, повышению прочности, надежности и долговечности.

В работе журнала принимают участие виднейшие ученые и специалисты машиностроения: академики, специалисты и руководители машиностроительных министерств, руководители и инженеры машиностроительных заводов и институтов.