

тикальным колебаниям только 2,5 ч. Предложенная математическая модель и методика исследования вибронгруженности позволяет сделать вывод о необ-

ходимости поддрессирования кабины и сиденья водителя, в зависимости от компоновки машины. Спектральный анализ колебаний кабины МАЗ-543 позволил опре-

делить отношение частот поддрессоренных масс, обеспечивающее допустимое воздействие ускорений:

$$\omega_k / \omega_n = 3/10.$$

АНАЛИЗ КОЛЕБАНИЙ КАБИН АТС

Экспериментальные исследования и опыт эксплуатации автотранспортных средств (АТС) показали, что определяющее влияние на показатели плавности хода оказывают не только правильный выбор характеристик поддрессирования и компоновки ходовой части, но и оптимальный выбор характеристик поддрессирования кабин, сиденья и установленного на раме шасси оборудования.

Практика показала, что при идеальных характеристиках, обеспечивающих поддрессирование ходовой части, возможны отрицательные характеристики вибронгруженности водителя и пассажиров в кабине, определяющие невозможность длительного движения вследствие их утомляемости.

Исходя из этого, при проектировании автотранспортных средств необходимо проводить расчет на интенсивность колебаний вибронгруженности места водителя. Особенно остро вопрос о снижении вибронгруженности на рабочем месте водителя возникает при расположении кабины над двигателем или впереди него. В этом случае рабочее место находится в зоне значительных колебаний поддрессоренной массы автомобиля. С целью снижения его вибронгруженности и уменьшения утомляемости водителя используют так называемую систему вторичного поддрессирования, т.е. поддрессирование кабины и сиденья водителя. Однако эффект от наличия вторичного поддрессирования проявляется только при определенных соотношениях между параметрами вторичного поддрессирования, параметрами подвески автомобиля и характеристиками дороги как возмущающего фактора.

При анализе вибронгруженности рабочего места води-

Н. МИКУЛИК,
доктор технических наук,
профессор,
Г. РЕЙЗИНА,
кандидат
технических наук

теля достаточно ограничиться исследованием только колебаний передней части автомобиля, поскольку из теории колебаний известно, что для современных автомобилей характерна несвязанность колебаний передней и задней поддрессоренных масс. Однако, при этом необходимо учитывать наличие поддрессирования кабины и сиденья водителя.

Применительно к конструкции поддрессирования четырехосного автомобиля колебательная система, описывающая колебания передней части автомобиля состоит из четырех масс: переднего моста m_1 , рамы m_2 , кабины m_3 и водителя с сиденьем m_4 . Эти массы связаны между собой соответствующими упругими C_i и демпфирующими элементами η_i .

Колебания кабины рассматриваются по четырем степеням свободы: вертикальной Z , поперечной Y , поперечно-угловой β и продольно-угловой θ . При исследовании продольно-угловых колебаний необходимо рассматривать конструктивные параметры передней и задней подвесок.

Вибронгруженность кабины находится в зависимости от скорости движения автомобиля, макро- и микронеровностей дороги, интенсивности колебаний поддрессоренных, неподдрессоренных масс, а следовательно, и от конструктивных параметров подвески, шин. В связи с тем, что на вибронгруженность оказывают влия-

ние как эксплуатационные, так и конструктивные, то в качестве варьируемых переменных рассмотрены такие факторы, как скорость движения автомобиля $V = x_1$, нормальные жесткости передней $C_1 = x_2$, задней $C_2 = x_3$ подвесок, давление воздуха в шинах переднего $P_{01} = x_4$ и заднего $P_{02} = x_5$ мостов, коэффициенты неупругого сопротивления в подвесках $k_1 = x_6$, $k_2 = x_7$ и микронеровности дороги $\sigma_q = x_8$.

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^N b_i x_i + \sum_{i=1}^N b_{ij} x_i x_j$$

Полученное уравнение множественной регрессии как математическая модель для оценки отдельных показателей интенсивности колебаний поддрессоренной массы, вибронгруженности дополнительного поддрессирования является наиболее простой универсальной формой описания выходных характеристик системы. Согласно результатам расчета и решения матричного уравнения, проверки дисперсий адекватности для всех оценочных показателей, получено уравнение для определения оценочных показателей плавности хода на месте крепления сиденья автомобиля в зависимости от изменения принятых конструктивных параметров большегрузного автомобиля:

$$\sigma_{z_b} = 4,087 + 1,043 v + 0,005 C_1 - 0,04 C_2 + 0,023 P_{01} + 0,0176 P_{02} - 0,024 \eta_1 + 0,0046 \eta_2 + 1,425 \sigma_q$$

Все полученные зависимости наглядно характеризуют степень влияния каждого конструктивного фактора на оценочные показатели эксплуатационных качеств автомобиля.

Наряду с оценками, вычисляемыми по уравнениям значения ускорений систем поддрессо-

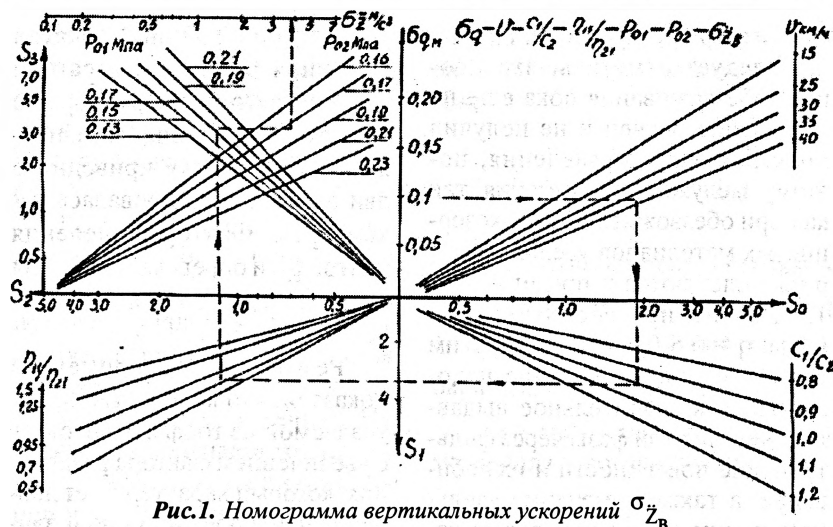


Рис.1. Номограмма вертикальных ускорений σ_{zB}

ривания, могут быть определены по специальным номограммам. Так, на рис. 1 приведена номограмма для определения вертикальных ускорений σ_{zB} автомобиля 8x8. Величины вертикальных ускорений σ_{zB} (на ме-

сте крепления сидения водителя) в зависимости от изменения упругих характеристик C_{11} , C_{12} (передней подвески), коэффициентов демпфирования η_{11} , η_{12} , давления в шинах P_{01} скоростей движения v микронеровностей дороги

σ_q определены уравнением.

Построенная номограмма позволяет осуществлять экспресс-оценку величин вертикальных ускорений на месте водителя по схеме

$\sigma_q \rightarrow v \rightarrow c_1/c_2 \rightarrow \eta_{11}/\eta_{12} \rightarrow P_{01} \rightarrow \sigma_{zB}$
(решение прямой задачи) (рис. 1).

При решении обратной задачи несложно выбрать оптимальные характеристики, позволяющие обеспечить допустимые вибронгрузки.

Одной из особенностей номограммы является быстрое прогнозирование величин ускорений в заданных дорожных условиях, а также влияние конструктивных параметров подвески и шин на плавность хода. Номограмма является частью методик системного анализа вибронгруженности.

ОБОГАЩЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Как добиться технологической эффективности процесса?

В технологических схемах обогащения полезных ископаемых важное место занимает обезвоживание конечных продуктов переработки. Для обезвоживания крупных продуктов обогащения используются центрифуги различных типов, гидрциклоны, обезвоживающие грохоты, а более тонкие продукты обезвоживают на вакуум-фильтрах, пресс-фильтрах и других аппаратах. Принцип действия этих аппаратов основан на разделении продуктов на твердую и жидкую фазу в поле действия центробежных или гравитационных сил, а также благодаря перепаду давления на фильтрующей перегородке. Чем тоньше продукт, тем сложнее выделить его из суспензии. Усложняет процесс фильтрации и быстрая забивка фильтровальных материалов шлами-



Н. БЕРЕЗОВСКИЙ,
доцент, кандидат
технических наук,
академик
Белорусской горной
академии

стыми частицами, в результате чего резко снижается эффективность обогащения, производительность аппаратов, вследствие этого возрастает энергоемкость процесса.

Поэтому разработка новых неэнергоемких методов обогащения или способов, позволяющих интенсифицировать уже известные способы, — составная актуальная проблема для уменьшения расходов топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), обеспечения безопасности всего процесса.

Удаление влаги из капиллярнопористых материалов может быть произведено двумя основными путями: обезвоживанием и сушкой.

Под обезвоживанием чаще всего понимается процесс механического удаления влаги путем отжатия в прессе, центрифугирования, фильтрации. В этом процессе агрегатное состояние удаляемой влаги не изменяется.

Удаление влаги сушкой сопровождается фазовым превращением жидкости в пар, связанным с затратой тепловой энергии