

УДК 629.113

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СИСТЕМЫ ВЫПУСКА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ НА ВИБРАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ НА РЕЖИМЕ РАЗГОНА

А.П. Окунев / Н.С. Соломатин / Л.А. Черепанов / Д.И. Натаев
Тольяттинский государственный университет

Рост скоростей движения автомобилей, мощности и быстроходности их двигателей увеличили вибронегруженность автомобиля. Вибрационные нагрузки стали в значительной степени определять долговечность автомобиля и его комфортабельность, в частности, уровень шума, снижение которого приобретает все большее значение. Предельные значения уровней шума и вибрации определены в различных нормативных актах стран-импортеров и производителей автомобильной техники и постоянно ужесточаются.

Наиболее сложным при проектировании является моделирование вибрационного состояния автомобиля и его агрегатов. Обычно при анализе уровней вибрации и шума используют значительно упрощенные математические модели, не учитывающие такие факторы, как нелинейные свойства амортизаторов подвески, опор силового агрегата, наличие системы выпуска отработавших газов (СВОГ), податливость кузова и т.д.

В настоящее время в процесс проектирования автомобиля достаточно тесно интегрированы средства инженерного анализа (так называемые CAE-системы), позволяющие на самых ранних

стадиях выявлять «слабые» места и получать оптимальную конструкцию того или иного узла и всего автомобиля в целом. Многие из подобных систем основаны на методе конечных элементов, который с развитием компьютерной техники получил очень широкое распространение [4, 5].

Известно, что при переднеприводной компоновке автомобиля с поперечным расположением силового агрегата СВОГ испытывает изгибающее воздействие вследствие колебаний в продольной вертикальной плоскости, совпадающей с направлением действия реактивного или опрокидывающего момента. Эти связанные колебания, в свою очередь, повышают уровни вибрации в полу кузова и на органах управления, а также понижают усталостную прочность элементов системы выпуска отработавших газов.

Для оценки влияния СВОГ и металлокомпенсатора угловых колебаний сильфонного типа на вибрационное состояние, совместно со специалистами ОАО «АВТОВАЗ» разработаны три конечно-элементные модели (КЭМ) переднеприводного легкового автомобиля LADA 1118 [2], отличающиеся конструкцией системы выпуска отработавших газов:

- 1) без СВОГ;
- 2) со СВОГ и металлокомпенсатором угловых колебаний;
- 3) со СВОГ без металлокомпенсатора угловых колебаний.

Валидация конечно-элементных моделей проводилась для второго варианта конструкции, соответствующего комплектации реального автомобиля.

Результаты расчетов этих КЭМ для режима разгона автомобиля показаны на рисунке.

Как видно из результатов расчета система выпуска отработавших газов оказывает достаточно большое влияние, особенно при отсутствии металлокомпен-

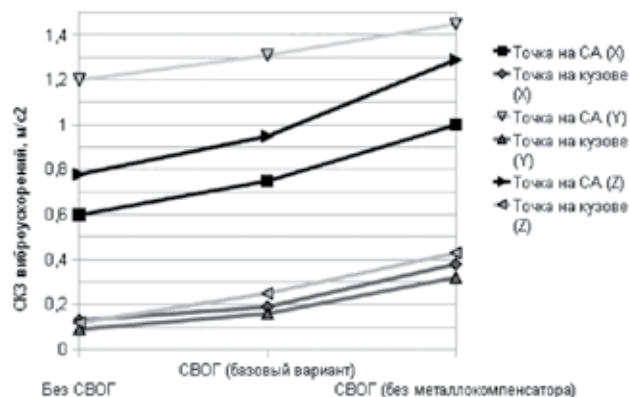
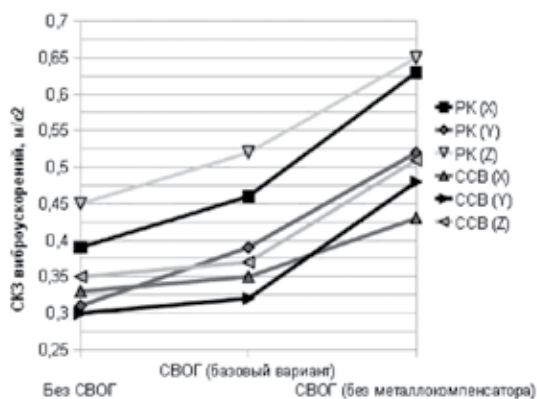


Рисунок. Влияние системы выпуска отработавших газов на СКЗ виброускорений в контрольных точках на режиме разгона: а) на рулевом колесе (РК) и салазках сиденья водителя (ССВ); б) на задней опоре силового агрегата (СА)

сатора угловых колебаний, увеличивая значения уровней виброускорений до 35...50% в различных контрольных точках автомобиля. Тем самым подтверждается предположение о необходимости учета системы выпуска отработавших газов при анализе вибрационного состояния переднеприводных легковых автомобилей с поперечным

расположением силового агрегата для ряда рабочих режимов.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках Государственного контракта П814 от 17.08.2009 г. федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимошенко, С.П. Колебания в инженерном деле / С.П. Тимошенко, Д.Х. Янг, У. Уивер; пер. с англ. Л.Г. Корнейчука; под ред. Э.И. Григолюка. — М.: Машиностроение, 1985. — 472 с.
2. Черпанов, А.А. Пространственная нелинейная конечно-элементная модель переднеприводного легкового автомобиля с учетом системы выпуска отработавших газов / А.А. Черпанов, А.П. Окунев, В.Е. Рогожкин // Известия МГТУ «МАМИ». Научный рецензируемый журнал. — М.: МГТУ «МАМИ», № 1 (9), 2010. — 286 с., С.72-78.
3. Шенк, Х. Теория инженерного эксперимента. — М.: Мир, 1972. — 384 с.
4. MSC/NASTRAN Quick Reference Guide.
5. MSC/NASTRAN Advanced Dynamics.

ПРИГЛАШЕНИЕ



17-й ежегодный семинар

СЕРТИФИКАЦИЯ СПЕЦАВТОТРАНСПОРТА,
КОММУНАЛЬНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ,
СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНЫХ МАШИН
И ОБОРУДОВАНИЯ

9 ноября 2011 года
г. Москва

www.samt-fond.ru
тел. +7-495-916-2858
факс. +7-495-917-2160
griff@samf-fond.ru

При поддержке
With support of



ФГУП «ВНИИНАШ»

Партнер
Partner



Customs & Corporate Lawyers

Информационная поддержка
Media sponsors

ОСНОВНЫЕ
Средства

журнал
Автомобильных
Инженеров
ЖУРНАЛ АИИ