

УДК 629.113

Т.В.Тихонова (6 курс, каф. КГМ),
С.А.Курдюк, к.т.н., нач. отдела (АвтоВАЗ), А.Г.Семёнов, к.т.н., доц. .

ОЦЕНКА ДЕФОРМАЦИИ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ: РАСЧЁТ И АНАЛИЗ ИЗМЕНЁННОЙ КОНСТРУКЦИИ

Исследование проведено в порядке оценки деформации кузова автомобиля (А) ВАЗ-1118 при фронтальном ударе в барьер с 40%-перекрытием на скорости 15 км/ч.

Расчет изменённой авторами конструкции А проведён для дальнейшего сравнения с результатами анализа исходной конструкции. В результате расчета определены характеристики деформирования кузова по картине деформации и по различным графикам.

Графики, описывающие деформационные характеристики конструкции А с крэш-боксом (КБ), приведены ниже в сравнении с результатами расчета исходной модели.

Этот этап позволяет оценить эффективность введения в конструкцию энергогасящего элемента. Для сравнения результатов построены и использованы диаграммы энергопоглощения (рис. 1) и графики:

- внутренней и кинетической энергий А;
- внутренней энергии лонжерона и брызговика;
- смещения рулевого управления;
- разности уровней правой и левой опор передней подвески;
- деформации переднего лонжерона;
- деформации подкапотной панели.



Рис. 1. Сравнительные диаграммы энергопоглощения

Из рис. 1 вытекает, что в первом случае основная часть энергии удара (8,1 кДж) гасится за счет деформирования кузова (4,8 кДж) и лонжерона (2,5 кДж). При этом остаточная

кинетическая энергия составляет 0,8 кДж. Во втором случае большую часть энергии удара гасит *КБ* (6,6 кДж). На лонжерон, усилитель лонжерона и брызговик приходится в 10 раз меньше по сравнению с исходным вариантом. Кузов гасит 0,65 кДж (уменьшение в 8 раз). Остаточная кинетическая энергия почти не изменилась: $E_{к\text{ ост}} = 0,65$ кДж.

Уровень максимальных деформаций переднего лонжерона в случае с *КБ* снизился с 80 мм (исходный вариант) до 10 мм. Наблюдается и снижение максимального уровня деформаций подкапотной панели - с 70 мм до 40 мм. Смещение рулевого управления не превышает 15 мм, а передней подвески – 6 мм.

Для сравнения повреждений лонжерона в исходном варианте и в случае с *КБ* воспользуемся картиной динамических деформаций (рис. 2, где t – время):

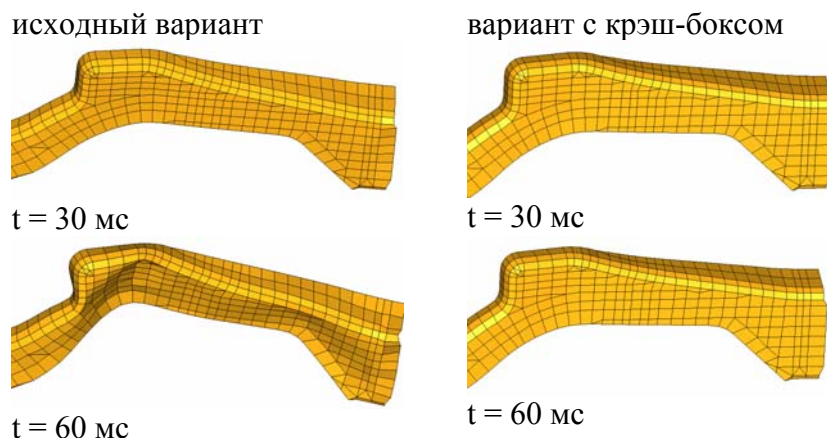


Рис. 2. Динамика деформации лонжерона

Рис. 2 иллюстрирует эффективность введения в конструкцию *A* крэш-бокса. Очевидно, во втором случае конструкция не теряет устойчивости. Другими словами, выполняется требование сохранения целостности структуры кузова, а это и было нашей целью.

Таким образом, введение в конструкцию *КБ* позволило снизить деформацию несъемных элементов передка *A*.

Итак, приведен показательный пример снижения деформаций при низкоскоростном ударе за счет изменения конструкции передней части *A* ВАЗ-1118. Разработана методика для определения конструкции энергогасящих элементов передка. Анализ измененной конструкции *A* показал хорошие результаты: разработанная конструкция удовлетворяет введенным требованиям. Количественные показатели деформации кузова значительно снижены. Основная часть энергии удара гасится за счет деформации *КБ*, а не кузова и лонжерона.

Таким образом, у разработанной конструкции передка *A* следующие преимущества при ударе (по сравнению с исходным вариантом):

- 1) сохранена целостность структуры кузова;
- 2) повреждения передка сведены к минимуму;
- 3) снижены затраты на ремонт;
- 4) обеспечен свободный доступ к деформированным деталям при ремонте.

Вместе с тем, предложенный вариант решения задачи не является единственным. Существуют и другие способы достижения поставленной цели, например ужесточение конструкции *A* с помощью навесных элементов, обладающих высокой жесткостью.