

метров автомобильной шины: Автореф. дис. ... канд.техн.наук. — М., 1979. — 19 с. 3. Дмитриев А.А., Шупляков В.С., Яценко Н.Н. Особенности взаимодействия пневматической шины с микропрофилем дороги. — Автомобильная промышленность, 1973, № 5, с. 27–29. 4. Васильев В.С., Жигарев В.П., Хачатуров А.А. Расчет параметров колебаний бесподвесочной машины при случайных возмущениях от дороги. — В кн.: Устойчивость управляемого движения автомобиля: Труды МАДИ. М., 1971, вып. 41, с. 88–97. 5. Степанов Ю.В., Соловьев В.С., Фролов К.В. Оценка нивелирующей способности эластичных колес. — Автомобильная промышленность, 1975, № 9, с. 18–21.

УДК 629.113

М.П.Дубровский, ст.преп.,
Л.А.Молибошко, канд.техн.наук
(БПИ)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЯ НА ЕЕ НАГРУЖЕННОСТЬ

Расчет эксплуатационной долговечности деталей автомобильной трансмиссии предполагает знание нагрузочного режима, который зависит, во-первых, от внешних источников возмущения и, во-вторых, от параметров автомобиля и его трансмиссии как колебательной системы. Экспериментальное определение нагрузочного режима связано с проведением длительных дорожных испытаний. В связи с этим перспективными являются расчетные методы определения нагрузочного режима, основанные на моделировании реального процесса нагружения трансмиссии как элемента динамической системы "автомобиль—водитель—дорога" [1].

На стадии проектирования трансмиссии важно выбрать ее параметры такими, чтобы обеспечить формирование наиболее благоприятного нагрузочного режима.

Практика экспериментального определения длительно действующих нагрузок в трансмиссии автомобиля показывает, что процесс нагружения можно характеризовать двумя составляющими. Первая зависит от величины преодолеваемого дорожного сопротивления, скорости движения, загрузки автомобиля, а вторая обусловлена воздействием микропрофиля дороги и колебательными свойствами трансмиссии. Снизить нагруженность можно практически только за счет оптимального выбора параметров колебательной системы. Несмотря на обилие экспериментальных данных по определению нагруженности трансмиссии (например [2, 3]), в литературе практически отсутствуют сведения о степени влияния ее параметров на формирование спектра длительно действующих нагрузок.

Для выяснения степени влияния параметров системы на нагруженность деталей трансмиссии проведены экспериментальные исследования автомобиля полной массой 15920 кг (по данным взвешивания в ходе испытаний) с различными значениями жесткостей полуосей и шин.

В качестве показателей нагруженности приняты средний момент на полуоси и его дисперсия.

Испытательные участки дорог выбраны типичными для данного вида покрытия, т.е. отсутствовали как участки с сильно изношенным, так и с новым покрытием. Для оценки воздействия микропрофиля на колебания момента в трансмиссии проведены предварительные испытательные пробеги на дорогах с асфальтовым, булыжным и гравийным покрытием, а также по грунтовой дороге. Контрольные записи производились при постоянной скорости движения на различных передачах. Анализ осциллограмм показал, что колебания в трансмиссии наиболее отчетливо выражены при движении по грунтовой дороге, которая и была выбрана в качестве основной при проведении испытаний.

Испытания проводились на выбранном участке дороги с постоянной скоростью 5,5 м/с на различных передачах (IIIH, IVH, IVB, IVB, IIIB). Краткая характеристика этапов испытаний дана в табл. 1.

Анализ осциллограмм подтвердил допустимость представления момента в трансмиссии в виде двух составляющих: низкочастотной, вызванной изменением макропрофиля дороги, и среднечастотной, наложенной на низкочастотную составляющую. Учитывая сказанное, при обработке опытных данных для определения влияния колебательных свойств трансмиссии в качестве нулевой линии была взята низкочастотная составляющая момента.

В соответствии с этим выбранный участок дороги был разбит на ряд отрезков равной длины. Для каждого из них находились математическое ожидание и дисперсия крутящего момента. Значения этих величин для всего участка находились как среднее для всех отрезков.

Результаты обработки показали, что для всех этапов среднее значение момента на полуоси было стабильным и составляло 1350–1450 Н·м.

Средняя величина дисперсии момента для одного и того же этапа испытаний в значительной степени зависит от номера передачи, и это отличие достигало 200% (рис. 1). Такое отличие может быть объяснено только тем, что с изменением передаточного числа изменяются параметры динамической системы, которые в свою очередь определяют колебательные свойства трансмиссии.

Т а б л и ц а 1. Изменение параметров колебательной системы в ходе испытаний.

Номер этапа	Изменение жесткости полуоси $C_{II} / C_{II \text{ ном}}$	Давление в шинах, МПа
1	1,0	0,735
2	1,0	0,49
3	0,8	0,735
4	0,8	0,49
5	0,5	0,735
6	0,5	0,49

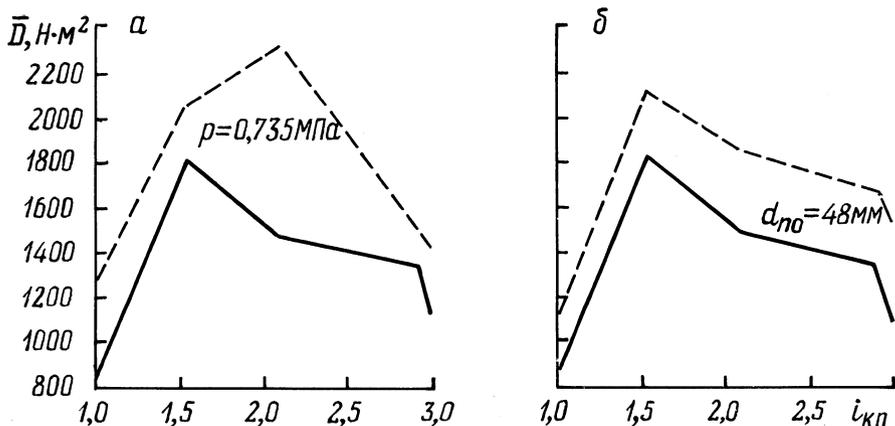


Рис. 1. Влияние параметров системы на дисперсию нагрузки на полуоси:
 а – податливости полуосей: — $d_{по} = 41 \text{ мм}$, - - - $d_{по} = 48 \text{ мм}$; б – давления в шинах:
 — $p_{ш} = 0,735 \text{ МПа}$, - - - $p_{ш} = 0,49 \text{ МПа}$.

Испытания показали, что для данного автомобиля увеличение податливости шин (т.е. уменьшение давления в шинах) приводит к увеличению дисперсии момента на всех передачах. Увеличение податливости полуосей, наоборот, способствует снижению дисперсии момента на передачах.

Таким образом, результаты экспериментального исследования подтверждают теоретические предпосылки о заметном влиянии параметров трансмиссии на формирование нагрузочного режима. Это необходимо учитывать при проектировании автомобиля, т.е. при выборе схемы и передаточных чисел трансмиссии, подборе типа шин и т.д.

Литература

1. Бусел Б.У., Гришкевич А.И., Чечик В.И. Методика расчета нагрузочного режима трансмиссии автомобиля. — В сб.: Автотракторостроение: Теория и конструирование мобильных машин. Минск, 1979, вып. 13, с. 13–22.
2. Армадеров Р.Г., Семенов В.М. Характерные режимы нагружения трансмиссии автомобиля в условиях бездорожья. — Труды НАМИ, 1962, вып. 46, с. 178.
3. Шупляков В.С. Колебания и нагруженность трансмиссии автомобиля. — М., 1974, с. 327.