

свободный объем МР, заполненный воздухом, не влиял на продолжительность вулканизации, поэтому вулканизацию КД можно осуществлять согласно ТУ на резину.

Для изготовления КД необходимы специальные пресс-формы, было опробовано несколько видов их. Наиболее удобными оказались пресс-формы плунжерного типа, подобные пресс-формам для прессования кольцевых каркасов из МР, но отличающиеся сборным сердечником. Сердечник состоит из диска и двух тарелок для прижатия краев заготовок к торцовым поверхностям диска. Диск и тарелки стягиваются в центре болтом с гайкой.

Сборка заготовки проводилась в следующей последовательности: на диск надевался каркас из МР, поверх его наматывались полоски резиновой смеси, концы их заделывали впахлест или встык. Края заготовки подбирались под тарелки, вставлялся центральный болт, и затягивалась гайка. Сердечник с заготовкой помещался в пресс-форму между двумя плунжерами. Начиналась вулканизация.

Давление при вулканизации КД составляло 20—40  $\frac{\text{дан}}{\text{см}^2}$ . Сближение плунжеров под действием усилия пресса происходило до тех пор, пока они не упирались в специальные рубящие кромки диска. В дальнейшем большое значение имело термическое расширение резиновой смеси, под влиянием которого формировалась окончательная поверхность уплотнения. После вулканизации изделие извлекалось из пресс-формы. Затем следовали «отдых» при нормальных условиях и термостатирование на оправке.

После вулканизации наблюдалась усадка комбинированного уплотнения на 3—12% по диаметру. Величина усадки в основном зависела от способа намотки спирали и плотности каркаса МР. Кроме этого она зависела от состава резиновой смеси и конфигурации детали. При конструировании пресс-формы усадку необходимо учитывать.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Латор Дымтер. Клеевые вещества для пластиков. «Легкая индустрия», 1970.

**Б. А. Герасименко, Н. А. Гордеев**

## УПРУГИЕ И ДЕМПФИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ПРИБОРНЫХ АМОРТИЗАТОРАХ (обзор по патентам США)

Задача эффективной защиты приборов и устройств от воздействия динамических нагрузок, возникающих в условиях эксплуатации различных транспортных средств, является сложной проблемой современной техники.

Сложность этой задачи обусловлена многообразием внешних воздействий, с одной стороны, и повышением требований к современным системам амортизации, с другой.

Внешние динамические нагрузки на приборы, размещенные на современных транспортных средствах, характеризуются широким частотным диапазоном (от единиц до тысяч герц) и различным характером нагрузок на разных режимах эксплуатации (детерминированный процесс, случайные нагрузки значительной мощности, импульсные воздействия типа удара и т. д.).

Требования, предъявляемые к амортизаторам, предусматривают, как правило, весьма ограниченные габариты, малый вес, необходимость получения коэффициента усиления  $K < 1$ , а также обеспечение нормальной работы в различных климатических условиях.

Сложность технического решения этой проблемы приводит к необходимости систематического всестороннего изучения опыта разработок подобных систем. В частности, было проведено изучение материалов Всесоюзной Патентно-Технической библиотеки по патентам США на приборные амортизаторы (класс 248 — 358). Рассмотрено около 200 патентов, зарегистрированных в период с 1944 по 1971 гг. включительно. Основное внимание уделялось видам материалов упругих и демпфирующих элементов и оригинальным конструктивным решениям.

В развитии технической мысли США по созданию приборных амортизаторов за этот период можно выделить несколько этапов.

I. 1944—1949 гг. Появляются предложения по использованию резины в качестве упругого элемента амортизатора, а в качестве демпфирующего элемента в основном применяются гидравлические дросселирующие устройства.

II. 1950—1956 гг. Для этого периода характерно появление патентов на амортизаторы, конструкция которых основана на применении в качестве упругого элемента плетенки из стальной нержавеющей проволоки (№ 2.658.710; 2.687.270). Также патентуются конструкции, в которых упругая опора выполнена из стальных пружин (№ 2.751.179; 2.765.141). Патентуются и комбинированные конструкции амортизаторов, в которых упругим элементом является стальная пружина, а демпфирующий элемент и упоры, предохраняющие шток от жестких ударов, выполнены из плетеной проволоки (№ 2.744.718; 2.828.934; 2.687.270).

Появление этих патентов объясняется повысившимися требованиями по устойчивости амортизаторов к различным климатическим условиям, в которых резина уже не может сохранять свои свойства.

III. 1956—1961 гг. Появляются патенты на амортизаторы сложных конструкций, основанные на использовании систем подвесок из металлических пружин различных форм (№ 2.894.711;

3.003.739; 3.028.138). Для них характерны сложность конструкций, высокая стоимость и малая надежность.

К этому же времени относится появление патента на сложную систему амортизации приборной доски (№ 3.083.939) с использованием резины и воздушного демпфирования.

IV. 1961—1971 гг. Этот период примечателен появлением патентов на амортизаторы простых конструкций, основанные на использовании в качестве упругих опор металлических пружин, демпфирование колебаний в которых осуществляется силами сухого трения (№ 3.037.734; 3.113.755; 3.128.985). В этот период снова появляются патенты на амортизаторы с использованием в качестве упругого элемента резины (№ 2.987.291; 3.193.236; 3.219.305; 3.223.374; 3.532.319; 3.275.275), что объясняется, очевидно, появлением резины, способной удовлетворительно работать в широком диапазоне климатических воздействий.

#### ВЫВОДЫ

1. Упругие элементы рассмотренных патентов на амортизаторы выполнены, в основном, из резины, пружины, плетеной проволоки, троса.

2. Демпфирование колебаний осуществляется путем использования:

- а) гидравлического дросселирования;
- б) пневматического дросселирования;
- в) фрикционного трения;
- г) внутреннего трения в резине, в материале типа МР.

А. И. Белоусов, Г. Ф. Несоленов, И. П. Токарев, Д. Е. Чегодаев

#### НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ПНЕВМОСТАТИЧЕСКИЙ АМОРТИЗАТОР

##### Принятые обозначения

$D$  — диаметр плунжера;

$L$  — длина камеры;

$l$  — длина выходной щели подпятника;

$F_k$  — площадь рабочих камер;

$x = \frac{l}{L}$  — относительный ход плунжера;

$d_{ж}$  — диаметр входного жиклера;

$F = \frac{\pi d_{ж}^2}{4}$  — площадь сечения входного жиклера;

$\Theta$  — угловая координата;

$\delta_0$  — радиальный зазор между плунжером и обоймой;

$\varepsilon = \frac{e}{\delta_0}$  — относительный эксцентриситет плунжера в обойме;

$p, T$  — давление и температура рабочей жидкости;

$\bar{p} = \frac{p}{p_{вх}}$  — относительное давление;

$\bar{p}_{кр} = \left( \frac{p}{p_{вх}} \right)_{кр}$  — относительное критическое давление;