

ПРИМЕНЕНИЕ АМОРТИЗАТОРОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ УДАРНЫХ НАГРУЗОК

Студенты – Буйнич Е.Г., 13 рпт, 4 курс, ФТС;

Шевчук М.А., 13 рпт, 4 курс, ФТС

Научный руководитель – Колоско Д.Н., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Амортизатор (от фр. *amortisseur*) – устройство для гашения колебаний (демпфирования) и поглощения толчков и ударов подвижных элементов (подвески, колёс), а также корпуса самого транспортно-го средства, посредством превращения механической энергии движения в тепловую.

Основные типы амортизаторов показаны на рисунке 1.

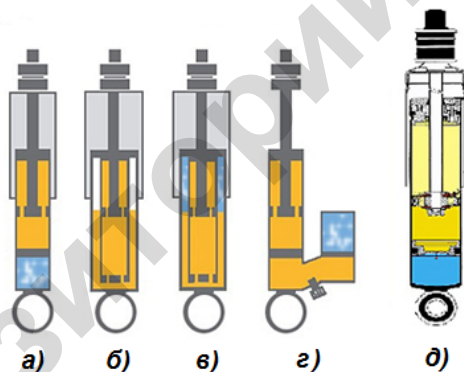


Рисунок 1 – Основные типы амортизаторов: а) однотрубный газовый;

б) двухтрубный газовый; в) двухтрубный масляный;

г) газовый с выносной камерой; д) газо-масляный

В автомобилестроении широко применяются гидравлические амортизаторы двухстороннего действия: рычажные и телескопические. Телескопические амортизаторы легче рычажных, имеют более развитую поверхность охлаждения, работают при меньших давлениях (2,5 – 5,0 МПа). Особых конструктивных отличий газо-

масляного амортизатора от гидравлического нет. Разница состоит в том, что в полость корпуса амортизатора закачивается газ (азот) вместо воздуха. Газ является своеобразным аккумулятором давления и препятствует вспениванию масла.

Характеристикой амортизатора называется зависимость силы сопротивления от скорости движения поршня относительно цилиндра. Она изображается графически в координатах P_n (давление) – V_n (объем). Несимметричная характеристика амортизатора с разгрузочными клапанами показана на рисунке 2.

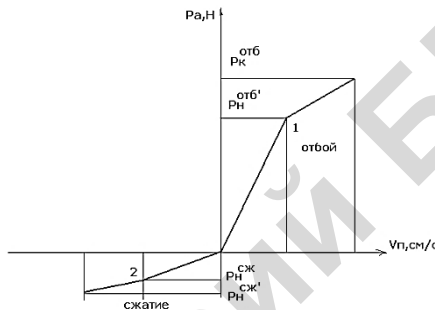


Рисунок 2 – Несимметричная характеристика амортизатора

Зависимость силы на штоке амортизатора от скорости относительно перемещения штока и цилиндра рассчитывается в общем случае по формулам:

На начальном участке:

$$P_N = K_{ан} \cdot V_n^n, \text{ Н} \quad (1)$$

где P_N – сила на штоке амортизатора на начальном участке, Н;

V_n – скорость поршня, см/с;

$K_{ан}$ – коэффициент сопротивления амортизатора на начальном участке до открытия клапана, Н с/см;

n – показатель степени, принимаемый при инженерных расчётах $n=1$.

На клапанном участке:

$$P_{\kappa} = P_n + K_{ан} \cdot (V_n - V_n') \quad (2)$$

где P_{κ} – сила сопротивления амортизатора в момент открытия клапана, Н;

$K_{ам}$ – коэффициент сопротивления амортизатора на клапанном участке, Н с/см ;

V_n – критическая скорость поршня, соответствующая открытию клапана, $V_n=20,30$ см/с; $V_n=30$ см/с.

Скорость поршня принимается в расчётах равной 50-60 см/с.

Все детали, работающие при переменных напряжениях, должны проверяться по текучести. Общий коэффициент запаса прочности по текучести определяется с помощью зависимости Гафа и Полларда:

$$n_T = \frac{n_{\sigma_T} \cdot n_{\tau_T}}{\sqrt{n_{\sigma_T}^2 + n_{\tau_T}^2}} \quad (3)$$

n_{σ_T} – коэффициент запаса прочности по нормальным напряжениям:

$$n_{\sigma_T} = \frac{\sigma_T}{\sigma_{max}} \quad (4)$$

σ_T – предел текучести, равный 1600 МПа;

σ_{max} – максимальные напряжения, не превышающие 700 МПа.

n_{τ} – коэффициент запаса прочности по касательным напряжениям:

$$n_{\tau} = \frac{\tau}{\tau_{max}} \quad (5)$$

τ – предел текучести по касательным напряжениям, равный 700 МПа;

τ_{max} – максимальные касательные напряжения, не превышающие 50 МПа.

По приведенным в источнике [2] данным, коэффициент запаса прочности по текучести будет равен:

$$n = \frac{n_{\sigma_T} \cdot n_{\tau_T}}{\sqrt{n_{\sigma_T}^2 + n_{\tau_T}^2}} = \frac{2,28 \cdot 14}{\sqrt{2,28^2 + 14^2}} = 2,25$$

Применение амортизирующих устройств позволяет значительно снижать воздействие разрушительных ударных нагрузок за счет снижения динамического коэффициента k_d .

Список использованных источников

1. <http://studopedia.org/4-39943.html>
2. <http://autoustroistvo.ru/hodovaya-chast/amortizator/>