

При упругом перемещении пружины  $x$ , если нагрузка изменяется от начальной  $F_{\min}$  до конечной  $F_{\max}$ , длина пружины изменяется от  $H_{\min}$  до  $H_{\max}$ . Если этим нагрузкам соответствуют деформации  $l_{\min}$  и  $l_{\max}$ , то на основании формулы (1) имеем

$$x = l_{\max} - l_{\min} = (F_{\max} - F_{\min})n / C_1,$$

отсюда необходимое рабочее число витков

$$n = xC_1 / (F_{\max} - F_{\min}). \quad (6)$$

Величину  $n$  округляют до целого числа, если  $n \geq 20$ , и до полувитка при  $n < 20$ .

Длина пружины сжатия при касании витков

$$H_d = (n_0 - 0,5)d,$$

где  $n_0 = n \pm (1,5, 2)$  – полное число витков; слагаемым (1,5, 2) учитываются поджатые витки.

Длина ненагруженной пружины сжатия

$$H = H_d + (p - d)n,$$

шаг ее  $p$  при  $F = 0$

$$p = d + (1,1, 1,2)l_{\max} / n.$$

#### Список использованных источников

1. Муфта для соединения валов / Н.Н. Романюк [и др.] // Изобретатель. – 2016. – №1. – С. 2–3.

УДК 331.45

## АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

*Магистранты – Бардышев А.М., МТС21з, 2 курс, ТТАТ;  
Саранкин А.П., МТС21з, 2 курс, ТТАТ;  
Шпагин В.В., МТС21з, 2 курс, ТТАТ*

*Научный  
руководитель – Милованов А.В., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический  
университет», г. Тамбов, Российская Федерация*

**Аннотация.** При проектировании и эксплуатации фазового перехода, используемых по энергетическому назначению и на транспорте, возникает потребность в формировании системы показателей для оценки их конструктивных особенностей и их эффективности. Разработанная система

показателей позволяет не только сравнивать разные по конструкции и назначению  $i$  фазового перехода, определять их показатели эффективности, но и систематизировать их по одним или несколькими классификационными признаками.

**Ключевые слова:** тепловые аккумуляторы, фазовый переход.

Существует множество различных количественных и качественных показателей для оценки. Они характеризуют те или иные отличительные конструктивные особенности и особенности функционирования  $i$  фазового перехода, и тому подобное. Эти показатели представляют собой часто употребляемые характерные параметры и физические величины. В связи с этим представляется целесообразным разделить оценочные показатели на группы и в дальнейшем представлять их применительно к каждой конкретной группе показателей [1]. Это следующие восемь групп показателей: а) временные (срочные) или температурно-временные характеристики; б) энергетические показатели; в) эксергетические показатели; г) экономические показатели; д) массогабаритные показатели; ж) показатели, определенные по структуре сложных схем; е) показатели, определенные по режиму нагрузки; и) показатели надежности.

Временные (срочные) или температурно-временные показатели характеризуют функционирование фазового перехода с точки зрения продолжительности и температурных параметров отдельных процессов. Временные (срочные) или температурно-временные показатели при проведении оценки  $i$  фазового перехода могут представляться в реальных (размерных) значениях (величины реального времени, температуры) и в относительных (безразмерных) значениях (безразмерных величинах).

К временным (срочным) относятся следующие показатели [1]:

- продолжительность (время, интервал времени) зарядки  $i$  фазового перехода  $t_{зар}$  – промежуток времени, в течение которого  $i$  фазового перехода накапливает тепловую энергию от какого-нибудь теплоносителя или источника;

- продолжительность (время, интервал времени) хранения тепловой энергии  $t_{хран}$  – промежуток времени, в течение которого осуществляется теплообмен накопителя тепловой энергии  $i$  фазового перехода только с окружающей средой;

- продолжительность (время, интервал времени) разрядки  $i$  фазового перехода  $t_{раз}$  – промежуток времени, в течение которого  $i$  фазового перехода отдаст ранее накопленную тепловую энергию какому-либо теплоносителю.

Кроме этого могут использоваться и безразмерные показатели. Особенность применения безразмерных величин заключается в следующем – их использование желательно в тех случаях, когда проводится оценка показателей работы  $i$  фазового перехода без учета его связей с потребителем и поставщиком тепловой энергии, а исследуются только непосредственно фазопереходные процессы в теплоаккумулирующих материалах.

Энергетические показатели характеризуют функционирование  $i$  фазового перехода с точки зрения его энергетического совершенства в цикле работы, а именно в процессах зарядки, хранения тепловой энергии и разрядки. Принято различать интегральные параметры и параметры мощности [1]. Интегральные показатели оценивают количество тепловой энергии в процессе полного цикла работы  $i$  фазового перехода или в процессах зарядки, хранения тепловой энергии и разрядки. Показатели мощности  $i$  фазового перехода используют для характеристики интенсивности указанных процессов во времени, поскольку процессы накопления, хранения и отдачи накопленной тепловой энергии имеют нестационарный характер.

Следует отметить, что в научно-технической литературе широко используется термин «тепловая емкость  $i$  фазового перехода» [2]. По сути, он идентичен введенным выше показателям и представляет собой или количество теплоты, которое аккумулирует  $i$  фазового перехода в процессе зарядки  $Q_{зар}$ , или количество тепловой энергии, которую он отдает потребителю в процессе разрядки  $Q_{роз}$ .

Энергетические показатели  $i$  фазового перехода могут быть представлены в виде безразмерных величин – энергетического КПД, характеризующие степень энергетической совершенства осуществления процессов накопления, хранения.

#### Список использованных источников

1. Шульгин, В.В. Тепловые аккумуляторы автотранспортных средств / В.В. Шульгин. – СПб. : Издательство Политехн. ун-та, 2005. – 268 с.
2. Бурак, В.С. Тепловой аккумулятор на фазовом переходе для автомобильного транспорта: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Бурак В.С. – Минск, 2001. – 22 с.

УДК 621.825

### ФРИКЦИОННЫЕ МНОГОДИСКОВЫЕ МУФТЫ

*Студенты – Малашенко В.С., 73 м, 3 курс, АМФ;  
Ласица П.В., 72 м, 3 курс, АМФ;  
Илькевич А.В., 40 тс, 2 курс, ФТС*

*Научный  
руководитель – Оскирко А.И., ст. преподаватель  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** В статье рассмотрена многодисковая фрикционная муфта, условие её работоспособности, расчет осевой силы, износостойкость фрикционной муфты.