Министерство сельского хозяйства и продовольствия Московской области

Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования

«Чеховский механико-технологический техникум молочной промышленности»

Утверждаю

Зам.директора по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Попова Ю.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2011г.

**Методические рекомендации**

**по расчету пневматических приводов клапанов с возвратной пружиной**

**дисциплина «Автоматизация технологических процессов»**

Специальность 150411 «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования»

Разработал Трубчанинова Марина Станиславовна

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии

Протокол №\_\_\_от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2011

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Куликова Т.Ю.

Новый Быт

2011

Аннотация

Данные методические рекомендации предназначены для студентов всех форм обучения по специальности 150411 ««Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования». В них рассмотрены основные расчетные формулы при проведении лабораторных занятий по теме «Исполнительные механизмы и рабочие органы» по дисциплине «Автоматизация технологических процессов».

Введение

Исполнительный механизм является составным звеном системы автоматического регулирования, он воздействует на регулирующий орган в соответствии с сигналом, полученным от управляющего устройства.

В зависимости от вида потребляемой энергии исполнительные механизмы подразделяются на электрические, пневматические, гидравлические.

Рабочие (регулирующие) органы конструктивно совмещены с исполнительными механизмами и служат для изменения расходной характеристики вещества, то есть осуществляют непосредственное воздействие на процессы, протекающие в аппаратах.

В результате изучения данной темы студенты должны знать:

1.классификацию исполнительных механизмов и регулирующих органов, принципы их действия;

2.устройство и работу пневматических и гидравлических исполнительных механизмов;

3.особенности применения данных исполнительных механизмов;

4.конструкцию и области применения рабочих органов (клапанов, задвижек, кранов)

Должны уметь:

1.обслуживать исполнительные механизмы и рабочие органы, установленные на технологическом оборудовании и его коммуникациях;

2.правильно выбрать исполнительный механизм и рабочий орган, исходя из конкретных условий технологического процесса и расчетных характеристик рабочих органов;

3.оценить работу исполнительного механизма и рабочего органа с точки зрения надежности и безопасности.

**РАСЧЕТ ПНЕВМАТИЧЕСKИХ ПРИВОДОВ КЛАПАНОВ C ВОЗВРАТНОЙ ПРУЖИНОЙ**

Максимальное тяговое усилие (*Рт*), необходимое для перемещения штока клапана, если пренебречь трением в уплотняющих устройствах и деформацией растяжении мембраны, можно определить из выражения:

 , (1)

где ∆р — перепад давления в трубопроводе до и после клапана, кгс/см2; *dпл*— диаметр плунжера, см;

*Fпр*— усилие возвратной пружины при открытом клапане, кг.

При расчете величины усилия, действующего на пружину, исходят из следующих предпосылок. Усилие противодавления жидкости () при подаче ее под плунжер закрытого клапана не должно превышать усилие предварительного натяжения пружины:

 , (2)

Усилие *Fпр* определяют из соотношения:

 , (3)

Жесткость пружины (Z) определяют, пользуясь соотношением:

 (4)

где *D* — средний диаметр пружины, мм;

*d* — диаметр проволоки, мм;

*п* — число рабочих витков пружины;

*G* —модуль сдвига (для стали G = 8000 кгс/см2);

*Fпp* — усилие, действующее на пружину кг;

*f* — прогиб, соответствующий нагрузке *Fпp* , мм.

Усилие, развиваемое на штоке под действием сжатого воздуха (*Рш*), должно уравновеситься тяговым усилием (*Рт*), т, e, должно быть:

*Рш ≥ Рт* , (5)

Усилие *Рш*, для поршневого пневмопривода рассчитывают по формуле:

*Рш1 =рв (F- F1),* (6)

где *рв*— давление сжатого воздуха, кгс/см2;

*R*— площадь поршня, см2;

*F1* — площадь штока, см2.

Усилие *Рш*, для мембранного пневмопривода рассчитывают по формуле:

 , (7)

где *рв* — давление сжатого воздуха, кгс/см2;

*R*— радиус мембраны, см;

*r* — радиус жесткого центра мембраны, см;

*r1*— радиус штока, см.

При расчетах определяют *Рт* из формулы (1), задаваясь давлением сжатого воздуха *рв* , определяют конструктивные размеры поршня или мембраны пневмопривoда.

Количество воздуха, потребляемое одним пневмоприводом, можно рассчитать по формуле:

*Q=0,25. 103qп (см3/сек)*, (8)

где *q* — объем рабочей полости привода, см;

*п* — среднее число двойных ходов штока в час.

Для поршневого привода:

*qп=0,785D2L(см3)*, (9)

Для мембранного привода

*qM=0,26(D2+ Dd+d2) ·l (см3),* (10)

где *D*— диаметр цилиндра или мембраны, см;

*d*—диaмeтp жесткого центра мембраны, см;

*l* — длина рабочего хода, см.

Диаметр воздухопровода к клапану c достаточной для практических расчетов точностью определяется по формуле:

(мм ) (11)

где *Q* — расход сжатого воздуха, см3/сек;

*V*— скорость движения воздуха, см/сек (обычно принимается равной 1500-2000 см/сек).

Список литературы:

1. Л.И. Селевцов Автоматизация технологических процессов,-М.:Издательский центр «Академия»,2011.-352с.
2. Г.М.Евдокимова,Л.И.Селевцов Автоматизация производственных процессов в мясной и молочной промышленности.-М.:Колос,2000.-240с.