

2. Биргер И. А. Техническая диагностика. – М.: Машиностроение, 1978.

3. Богдан Н. В., Жилевич М. И., Красневский Л. Г. Техническая диагностика гидросистем. – Мн.: Белавтотракторостроение, 2000. – 120 с.

Представлено 11.04.2022

УДК 621

МЕТОДИКА РАСЧЕТА МАСЛОРАСПЫЛИТЕЛЕЙ

TO THE QUESTION OF REFERENCE PUMP SELECTION

Филипова Л. Г., ст. преп.; **Чикилевский Я. А.**, студ.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

L. Filipova, Senior Lecturer; Y.Chikilevsky, Student,
Belarusian national technical University, Minsk, Republic of Belarus

Простым и надежным способом, которым можно обеспечить смазывание трущихся поверхностей в пневмосистемах является установка маслораспылителя. Это простое устройство, которое добавляет в поток сжатого воздуха масло для смазки пневмоинструмента. Благодаря этому оборудование регулярно смазывается прямо во время работы.

A simple and reliable way to ensure the lubrication of friction surfaces in pneumatic systems is to install an oil sprayer. This is a simple device that adds oil to the compressed air stream to lubricate pneumatic tools. Thanks to this, the equipment is regularly lubricated right during operation.

Ключевые слова: маслораспылитель, пневматическая система, сжатый воздух, маслопровод.

Keywords: oil sprayer, pneumatic system, compressed air, oil pipeline.

ВВЕДЕНИЕ

Маслораспылители являются поточными аппаратами с пневматическим распылением масла, т. е. распыление масла

происходит в потоке воздуха, выходящем из сопла струйного устройства. Из сопла поток воздуха поступает в приемную камеру распыляющего устройства, увлекая за собой масло, находящееся в резервуаре. Поступление масла из резервуара в сопло обусловлено перепадом давления между резервуаром, сообщенным с подводным отверстием, и соплом, который образуется в результате скоростного напора и потерь давления. Поэтому величина подачи масла в поток сжатого воздуха существенно зависит от расхода сжатого воздуха, что значительно ограничивает диапазон его рабочих расходов.

Маслораспылители применяются в устройствах подачи масляного тумана для смазывания подшипников, редукторов, коробок передач и других устройств и в пневмоприводах с исполнительными устройствами (пневмомоторами, пневмоцилиндрами, неполноповоротными пневмодвигателями и т. п.).

МЕТОДИКА РАСЧЕТА МАСЛОРАСПЫЛИТЕЛЕЙ

При проектном расчете маслораспылителей исходными данными, как правило, являются:

- диапазон расхода воздуха;
- количество подаваемого масла;
- давление;
- присоединительные размеры (диаметры резьбы, условного прохода);
- требования к стабильности подачи масла.

Кроме исходных данных имеется ряд ограничений, накладываемых требованиями по снижению энергопотерь и обеспечения прочности, заданными классом загрязненности сжатого воздуха и классом чистоты, ресурсом.

В результате проектного расчета необходимо установить конструктивные особенности маслораспылителей, а именно тип регулирования подачи масла, наличие корректирующего устройства (рисунок 1) и определить значения конструктивных параметров воздушного канала (диаметр сопла струйного устройства, характеристики корректирующего устройства и маслопровода, перепад давления, вместимость резервуара).

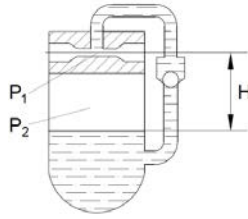


Рисунок 1 – Принципиальная схема маслораспылителя

Требуемый перепад давлений при подаче масла в случае проектного расчета целесообразно определять по формуле (1), принимая при этом $\mu = 0,1-0,3$ (при отсутствии дросселя в маслопроводе и в зависимости от наличия обратного клапана и других гидравлических сопротивлений).

$$\Delta p = p_2 - p_1 = H \cdot \rho \cdot g + \frac{8 \cdot Q^2 \cdot \rho}{\mu^2 \cdot \pi^2 \cdot d_m^4} \quad (1)$$

где H – расстояние от поверхности масла в резервуаре, до оси сопла струйного устройства, мм; ρ – плотность масла, кг/м³; g – ускорение силы тяжести м/с²; Q – расход масла, м³/с; μ – коэффициент расхода; d_m – внутренний диаметр трубки в маслопроводе, мм.

В случае установки дросселя в маслопроводе коэффициент расхода маслопровода при проектном расчете можно принимать равным коэффициенту расхода дросселя. Коэффициент расхода дросселя приведен в работах [1, 2].

Диаметр канала подачи масла выбирают в пределах $d_t = 2-4$ мм, а расстояние от оси сопла до верхнего уровня масла в резервуаре $H = 30-50$ мм (в зависимости от диаметра условного прохода маслораспылителя).

Падение давления на маслораспылителе можно определить по формуле (2):

$$\Delta p = H \cdot \rho \cdot g + Q^2 \cdot \frac{8 \cdot \rho}{\pi^2} \cdot \left(\frac{1}{d_0^4} + \sum_{i=1}^n \frac{\lambda_i \cdot l_i}{d_i^5} + \sum_{j=1}^k \frac{\xi_j}{d_j^4} \right) \quad (2)$$

где d – диаметр соответствующего участка маслопровода, мм; λ – коэффициент сопротивления для соответствующего участка масло-

провода; l – длина соответствующего участка маслопровода, мм; ξ – коэффициент местного сопротивления в соответствующих частях трубопровода.

При этом коэффициент расхода маслораспылителя должен быть не менее 0,25–0,3 при скорости сжатого воздуха 20–25 м/с.

Площадь поперечного сечения сопла струйного устройства определяют по формуле (3):

$$f_2 = f_1 \left(\frac{p_1}{p_1 - \Delta p} \right)^{\frac{1}{n}} \cdot \sqrt{\frac{\zeta + 1}{1 + \frac{2}{V_{\text{в1}}^2} \cdot \frac{n}{n-1} \cdot \frac{p_1}{\rho_1} \cdot \left[1 - \left(\frac{p_1 - \Delta p}{p_1} \right)^{\frac{n-1}{n}} \right]}} \quad (3)$$

где f – площадь поперечного сечения, мм²; n – показатель политропы; ζ – коэффициент гидравлического сопротивления; $V_{\text{в}}$ – скорость сжатого воздуха в сечении, м/с.

Коэффициент гидравлического сопротивления сопла можно определить по коэффициенту расхода, который при проектном расчете принимают равным 0,9 [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, предлагается следующий порядок проектного расчета маслораспылителей:

1. Выбирают способ регулирования подачи масла.
2. По максимальной величине подачи масла определяют требуемый перепад давления на маслопроводе.
3. Определяют площадь поперечного сечения сопла струйного устройства при минимальном значении расхода сжатого воздуха (3).
4. Разрабатывают конструкцию маслораспылителя.

Расчет характеристик корректирующего устройства в данной работе не описывается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Идельчик, И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям / И. Е. Идельчик – М.: Машиностроение, 1975. – 557 с.

2. Башта, Т. М. Машиностроительная гидравлика / Т. М. Башта – М.: Машиностроение, 1971. – 431 с.

3. Погорелов, В. М. Газодинамические расчеты пневматических приводов / В. М. Погорелов – Л.: Машиностроение, Ленинград. отделение, 1971. – 184 с.

Представлено 11.04.2022

УДК 62-82+628.511.4

МЕТОДЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ОТ ЧАСТИЦ ПЫЛИ

METHODS TO PREVENT WORKING FLUID POLLUTION FROM DUST PARTICLES

Сокол В. А., асс., **Райкин И. Д.**, студ.,

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

V. Sokol, Assistant, I. Raykun, Student,

Belarusian national technical University, Minsk, Republic of Belarus

В статье рассмотрены способы, позволяющие защитить гидравлическую систему от мелких частиц пыли.

The article discusses ways to protect the hydraulic system from fine dust particles.

Ключевые слова: гидравлическая система, фильтрующие устройства, пыль, рабочая жидкость.

Keywords: hydraulic system, filtering devices, dust, working fluid.

ВВЕДЕНИЕ

Долговечность и работоспособность промышленного оборудования зависит от качества и чистоты рабочей жидкости. Большое количество производственной пыли в воздухе вызывает нарушение и повреждение работы гидравлической системы, увеличивая риски ухудшения качества выполняемых технологических операций и аварийного выхода из строя оборудования.