

ГИДРОФИЦИРОВАНИЕ ЗАГРУЗКИ ШПАЛЫ

Методика расчета гидравлического привода цепного транспортера, используемого для загрузки шпалы.

Цепной транспортер — транспортирующее устройство непрерывного действия с рабочим органом в виде цепи.

Транспортер является наиболее распространённым типом транспортирующих машин, он служит для перемещения насыпных или штучных грузов. Применяется на промышленных производствах, в рудниках и шахтах, в сельском хозяйстве. Груз перемещается по ленте в горизонтальной плоскости или под углом до 30° к горизонту.

Транспортеры бывают передвижными, переносными, поворотными и стационарными, ленточными и цепными. Стационарные машины применяют для перемещения большого количества материалов на расстояние от 30 до 3000 м., а передвижные и переносные машины — для перемещения небольшого количества материала на расстояние от 2 до 20 м. В практике применяют последовательно расположенные транспортеры для перемещения материала на десятки километров. Основное назначение стационарного транспортера — перемещение материалов в горизонтальном направлении до 80 м и в наклонном направлении с подъемом 7 м при полной длине рамы.

Например, в грузовики, на которых расположены контейнеры, погрузка шпалы или бруса осуществляется вручную и на это уходит много времени и сил. Для снижения трудозатрат и времени загрузки можно использовать цепной транспортер с гидравлическим приводом.

Груз с помощью подъемного крана устанавливается на цепной транспортер, далее он перемещается к краю транспортера, затем включается гидроцилиндр 2, который имеет шарнирную заделку с упорным щитом 3. Благодаря усилию гидроцилиндра груз перемещается в контейнер грузового автомобиля. Затем система возвращается в исходное положение и устанавливается очередной груз. Так как груз предварительно упакован в пакеты погрузка осуществляется гораздо быстрее, что значительно увеличивает производительность.

Для совмещения по высоте транспортеры и днища контейнера, установленного на автомобиле, транспортер оснащен гидроцилиндром 1.

Методика расчета гидросистемы.

Расчет в первую очередь начинается с изучения ТЗ (технического задания), в котором заданы основные параметры: скорость перемещения груза, усилие цепи транспортера.

для определения параметров гидромотора, крутящего момента $M_{кр}$, и частоты вращения выходного вала редуктора n , составим кинематическую схему, исходя из которой определим передаточное число редуктора и цепной передачи.

Исходя из этого выбирается гидрооборудование: насос по подаче Q и номинальному давлению P , гидравлический распределитель по условному проходу и рабочему давлению и потоку жидкости, предохранительные клапана, фильтрующий элемент и гидроцилиндр. Выбор рабочей жидкости, которая предназначена для передачи энергии от насоса к гидравлическим двигателям.

Далее выполняется расчет диаметров трубопровода, объема бака и его площадь теплоотдачи.

Затем необходимо выполнить расчет потерь давления во всасывающем, сливном и напорном трубопроводе. Расчет потерь давления во всасывающем трубопроводе необходим для определения давления жидкости на входе в насос, и исключения возможной кавитации при пуске насоса. Расчет потерь давления в напорной и сливной гидролинии учитывает путевые, местные и потери давления в гидрооборудовании. выполняется расчет гидроаккумулятора, если он необходим. Далее выполняется расчет КПД гидропривода, который учитывает температуру рабочей жидкости.

Следующим действием является тепловой расчет гидросистемы. Выполнив расчет и рассчитав установившуюся температуру, определить необходимость установки теплообменника.

Затем по выполненным расчетам построить принципиальную гидравлическую схему, а так же сборочный чертеж.

Пример расчета гидравлического привода.

1. определим частоту вращения выходного вала редуктора: $n_3 = n_2 \cdot i$,

2. крутящий момент этого вала: $M_3 = \frac{M_2 \cdot \frac{1}{i}}{\eta_{\text{дв}}}$

3. определим рабочий объем гидромотора: $q^{\text{дв}} = \frac{\dot{V}_3}{0,159 \cdot D}$

4. Расход гидромотора: $Q = \frac{q^{\text{дв}} \cdot n_3}{\eta_{\text{дв}}}$

5. Рабочий объем насоса определяется по формуле: $q_f = \frac{Q}{n_f}$

По полученным параметрам выбирается гидрооборудование.

6. Разработать принципиальную гидравлическую схему.

7. Выполняется расчет диаметров трубопровода: $d = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{Q}{V}}$

8. Расчет объема бака: $V_{\text{б}} = 1,8 \cdot Q_H$

9. Расчет потерь давления во всасывающем трубопроводе:

$$D_a = D_0 + \rho \cdot g \cdot h - \frac{\rho \cdot V^2}{2} \cdot \left(1 + \xi \cdot b + \frac{\lambda_{a\bar{a}} \cdot l_{a\bar{a}}}{d_{a\bar{a}}} \right)$$

10. Расчет потерь давления в сливной и напорной гидролиниях:

$$\Sigma \Delta D_i = \Delta D_{i.f.} + \Delta D_{i.f.} + \Delta D_{\bar{a}i.f.}$$

11. Тепловой расчет гидропривода определяет температуру рабочей жидкости при

различных интервалах времени:
$$t = \frac{Q}{k \cdot F} \cdot \left(1 - \frac{1}{e^{\frac{\tau \cdot k \cdot F}{m \cdot c_M}}} \right) + t_0$$

12. Расчет теплообменника (если необходим):
$$F_T = \frac{Q_{\bar{a}i}}{(t_{\bar{a}i} - t_{0max}) \cdot k_T} = F_{\bar{a}i} \cdot \frac{k_{\bar{a}i}}{k_T}$$

Схема кинематическая:



