

15.04.2020

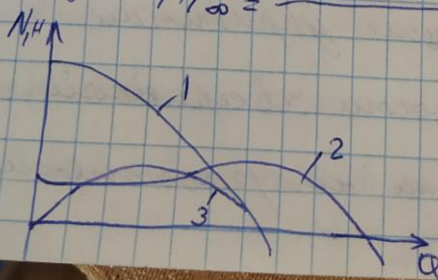
① Ст. зр. ИТ19ФР68 Котов В.В.

Тема: Режимы работы насосов.

- 1) Характеристики работы насосов
- 2) Последовательная работа насосов.
- 3) Параллельная работа насосов.

① Характеристики насосов называются графиками зависимости напора H , мощности N и КПД η от подачи Q при определенной частоте вращения ротора n -насосного агрегата. Характеристики насосов строят по результатам их испытаний. Выражение для теоретического напора насоса при бесконечности большого числа лопастей рабочего колеса и подачи идеальной жидкости можно записать в

$$\text{виде. } H_{T\infty} = \frac{U_2 U_2 \cos \alpha_2 - U_1 U_1 \cos \alpha_1}{g} = \frac{U_{2u} U_2 - U_{1u} U_1}{g}$$



Котов В.В.

Ст 27 ИТ19 ДР68 ЭМ1

(2)

Хар-ки $N-Q$ конических колес разрабатываются
либо в большой степени, или хар-ки $H-Q$
хар-ки $H-Q$ могут зависеть от базисной
части колес N_2 . Мощность центральных на-

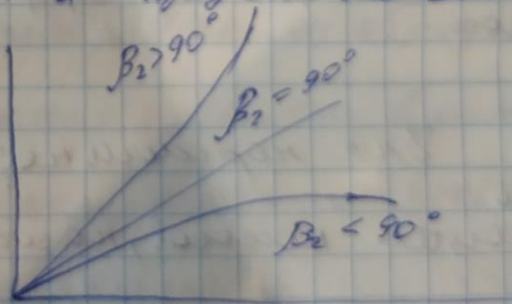
сосед. Один из способов увеличения хар-к
мощности колесов - использование для их приво-

да двигателя с других частями вращения
Однако этот способ имеет много ограничений.

Характеристики центральных колесов изме-
ют, уменьшая диаметр рабочего колеса

Современная работа колес с трубопроводом
работы течи.

Нормальные хар-ки $H-Q$ представляют
собой зависимость
между подачей и
развиваемой или
капором. Фактическую
работу колесов опреде-
ляет одна из величин
на них



Регулирование работы колесов

Работа колес на перемещении хар-к колес
и трубопровода, определяет подачу
колесов и развиваемой или капор

Котлов В. В. Ст. гр. УТТ998Р68 ЭМ

③

Следовательно можно так подобрать характеристики насоса и трубопровода. Если не учитывать относительно небольшую разницу КПД для различных значений n , то можно считать, что при регулировании работы насоса увеличением частоты вращения коленчатой вала кривая производительности $H = a Q^2$ является линией равных значений КПД поскольку

$$\eta = \frac{P_{\text{дв}} Q H}{W} = \frac{\rho g Q \sin H Q}{W \sin n}$$

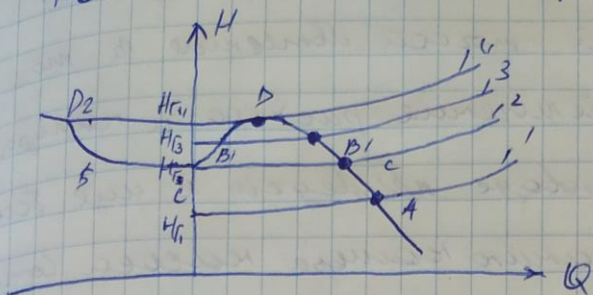
Таким образом регулирование работы насоса увеличением частоты вращения коленчатой вала является более эффективным.

② Для нормальной работы эксплуатационных насосов, насосных установок и моторных систем водоподготовки в целом необходимо их устойчивая работа, т.е. после случайных возмущений режимы работы должны восстанавливаться.

котлов В.Б.

См. гр.

УТ192Р68ЭМ1



Ранее уже было сказано, что у центробежных насосов с большой безразмерной скоростью n_s максимальное значение расхода может не соответствовать точке ветви. Условием равновесия, т.е. хар-к $H-Q$ имеет входную ветвь. У сетевых насосов в диапазоне малых расходов Q с увеличением Q вначале резко уменьшаются затем возрастают и снова начинает уменьшаться. Таким образом в хар-ках $H-Q$ имеющие обломоти в которых одному значению расхода соответствует два и три значения расхода.

Хар-ка трубопровода соответствует $H_3 > H_0$ пересекает хар-ку насоса $H-Q$ в точках B и B_1 . Если рабочей точкой

Котов. В.В. Ст. гр. ИТ19 ДР 68 ЭМ1

- 5) Если работой насоса является В, то случайное увеличение расхода и напора воды в трубопроводе приведет к еще большему возрастанию напора насоса. Следовательно при этом перепад напоров будет еще большее увеличение расхода воды и смещение рабочей точки из положения В в направлении точки В, т.е. центробежной насос будет работать неустойчиво.

Условие устойчивости работы насосов.

$$dH/dQ < dH_p/dQ,$$

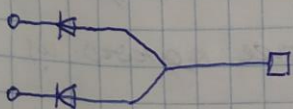
где dH/dQ и dH_p/dQ - касательные к характеристикам насоса $H-Q$ и трубопровода H_p-Q .

Неустойчивая работа насосов может привести к такому неблагоприятному для материальной системы водоподати явлению как явление представляющему собой одну из форм автоколебаний.

Котлов В. В. Ст. гр. ИТ19ДР68ЭМ1

6

3) Параллельная работа насосов может входить под одну воду несколькими насосами в одну или несколько параллельно соединенных трубопроводов. Необходимость параллельной работы насосов вызывается тем что по графику водопотребления требуется подавать в разное время года и суток расход воды, значительно отличающиеся друг от друга. В этих случаях под одну воду насосной станцией работают несколько изменяемых числа параллельно работающих насосов. Рассмотрим наиболее простой случай параллельной работы двух насосов имеющих идентичные характеристики, на один трубопровод.

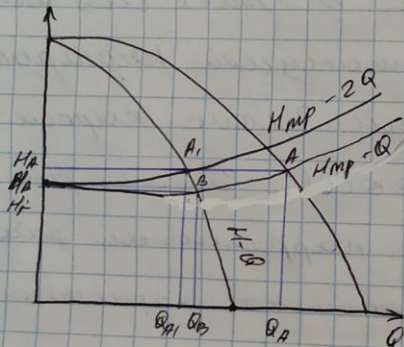


Поскольку длина соединительных линий невелика

и их гидравлические сопротивления можно пренебречь, потери напора в этих

7

в этих линиях угитавать не будем. Тогда можно принять напоры разбиваемые обоими насосами, равными шгу себя и равными напору в точке соединения камерной линии, т.е. $H_1 = H_2 = H$, а с, расхода ~~вода~~ в трубопроводе - равным сумме расходов насосов, т.е. $Q_{тр} = Q_1 + Q_2 = 2Q$. Для получения суммарной характеристики работающих насосов подопу одного из них надо увеличить в 2 раза.



Таким же образом графически можно получить суммарную характеристику и большего числа параллельно работающих насосов един трубопровод насосов имеющих идентичные характеристики. Расход воды в трубопроводе будет равен расходу одного из насосов, умноженной на их число.