**Практическое занятие №1.**

**Тема занятия:** Изучение характеристик насосов

**Цель занятия:**

- изучить правила эксплуатации центробежных насосов;

- проанализировать характерные неисправности центробежных насосов.

**Теоретическая часть:**

Центробежные насосы, относящиеся к динамическим, получили наиболее широкое распространение во всех отраслях народного хозяйства, а также на судах. Передача энергии от рабочего колеса в центробежных насосах происходит в результате взаимодействия лопастей с обтекающим их потоком, поэтому рассматриваемые насосы относят к лопастным.

Механизм передачи энергии в лопастном насосе можно объяснить следующим образом. При вращении рабочего колеса в насосе, заполненном жидкостью, возникает разность давлений по обе стороны каждой лопасти и, следовательно, происходит взаимодействие потока с колесом. Преодолевая возникающий момент, колесо, подключенное к двигателю, при своем вращении центробежного насоса совершает работу.

Центробежные насосы бывают одноступенчатыми и многоступенчатыми. Одноступенчатые: Рабочее колесо у таких насосов закреплено на консоли вала. Последний не проходит через область всасывания, что позволяет применить наиболее простой подвод осевого типа. Вследствие разности давления на диски колеса на вал консольного насоса действует осевая сила, направленная в сторону входа .В одноступенчатом насосе двухстороннего входа жидкость подводится к рабочему колесу с двух сторон двумя потоками. В колесе потоки объединяются и поступают в общий отвод.

По виду рабочего колеса различают насосы с закрытым и открытым рабочим колесом, у которого отсутствует ведомый диск. По виду подвода различают насосы с осевым и боковым подводом. В последнем случае жидкая среда подводится в направлении, перпендикулярном оси рабочих органов. По виду отвода различают насосы со спиральным, полуспиральным, кольцевым, двухзавитковым отводом и с направляющим аппаратом.

Одноступенчатые насосы имеют ограниченное давление. Для его повышения применяют многоступенчатые насосы, в которых жидкость последовательно проходит через несколько рабочих колес, закрепленных на общем валу. Давление насоса повышается пропорционально числу колес. Многоступенчатые насосы имеют различное исполнение (Секционные, спиральные).

Кроме перечисленных основных конструктивных признаков, центробежные насосы классифицируют по: положению оси вращения рабочих колес (горизонтальные и вертикальные насосы), конструкции опор (моноблочные, с выносными опорами, с внутренними опорами), числу потоков, т. е. числу отводов, через которые подается жидкость (одно-, двух-, многопоточные), конструкции корпуса (насосы двух корпусные, с защитным корпусом и футеровкой), месту расположения (погружные, скважинные насосы).

Центробежный насос состоит из корпуса, имеющего спиральную форму, и расположенного внутри жестко закрепленного колеса, состоящего из двух дисков, с закрепленными между ними лопастями. Они отогнуты от радиального направления в сторону противоположную той, в какую направлено вращение колеса. Соединение насоса с трубопроводами, напорным и всасывающим, производится через патрубки.

Принцип действия центробежных насосов заключается в следующем: в наполненном водой корпусе и всасывающем трубопроводе приводится во вращение рабочее колесо. Возникающая при его вращении центробежная сила приводит к вытеснению воды от центра колеса к его периферийным участкам. Там создается повышенное давление, которое начинает вытеснять жидкость в напорный трубопровод. Понижение давления в центре рабочего колеса вызывает поступление жидкости в насос через всасывающий водопровод. Таким образом осуществляется работа по непрерывной подаче жидкости центробежным насосом.



Рисунок 1 – Схема центробежного насоса.

При запуске центробежного насоса необходимо выполнить следующие операции:

- закрыть полностью клапан на нагнетательной стороне насоса (если другое не предусмотрено инструкцией);

- при наличии гидравлического затвора сальников и систем охлаждения подшипников обеспечить поступление рабочей жидкости к затворам и подшипникам;

- полностью открыть клапан на всасывающей стороне насоса;

- проверить наличие жидкости в насосе и приемном трубопроводе. При отсутствии жидкости несамовсасывающий насос залить, а в самовсасывающем насосе проверить подсасывающее устройство и либо включить его в действие, либо подготовить к действию (в зависимости от типа и конструкции);

- подготовить к действию двигатель насоса и запустить его;

- постепенно открыть клапан на нагнетательном трубопроводе.

Во время работы насоса необходимо:

- вести наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов: значительное колебание стрелки манометра на нагнетательном трубопроводе указывает на наличие в насосе воздуха; резкие изменения в показаниях амперметра при неизменяющихся показаниях манометров могут свидетельствовать о механических неисправностях насоса: заедании в подшипниках, в уплотнениях колес, сальниках, вакуумном устройстве;

- следить за температурой подшипников, не допуская их чрезмерного нагревания;

- следить за состоянием сальниковой набивки по просачиванию перекачиваемой жидкости;

- периодически открывать краники на корпусе насоса (при их наличии) для удаления воздуха. Работа насоса без жидкости запрещается.

Регулирование производительности и напора насосов должно осуществляться изменением частоты вращения двигателя или посредством изменения открытия клапана на нагнетательном трубопроводе. Регулирование производительности насоса перекрытием клапана на всасывающем трубопроводе не рекомендуется, так как это может привести к кавитационным разрушениям рабочей поверхности крылатки и к срыву потока.

При остановке насоса первым следует закрывать нагнетательный клапан во избежание опорожнения насоса и трубопровода.

При таких дефектах центробежных насосов как: эрозионный износ кромок лопастей рабочих колес, ослабление посадки рабочего колеса на валу, износе рубашек вала, износе уплотнительных колец между корпусом и ступицей рабочего колеса, коррозии и эрозии корпусов насосов их устраняют следующим образом.

Разрушение кромок лопастей восстанавливают вваркой вставок с последующей механической обработкой. В случае ослабления посадки рабочего колеса на валу, наращивают посадочное место вала с последующей механической обработкой, обеспечивая неподвижность посадки колеса в сопряжении.

При незначительном износе рубашки вала производят проточку на ремонтный размер, при большом – необходима замена рубашки вала.

При зазорах в уплотнительных кольцах, превышающих допустимые, их заменяют. По внутреннему диаметру окончательную обработку кольца производят после проточки уплотнительных буртов на ступице рабочего колеса, обеспечивая необходимый установочный зазор в сопряжении. Коррозию и эрозию корпусов насосов устраняют с использованием эпоксидных компаундов.

**Содержание и порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретическую часть к работе

2. Начертить принципиальную схему центробежного насоса и дать пояснения к ней.

3. Для всех неисправностей, указанных в 1-м столбце таблице №1 выбрать соответствующие причины и способы их устранения. Оформление осуществляется в аналогичной табличной форме

4. Ответить на контрольные вопросы.

Таблица №6

Неисправности в работе центробежного насоса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Неисправность | Причина |  Способ устранения |
|  |  |  |
| 1. После пуска отсутствует подача насосом рабочей жидкости. 2. Снижение напора во время работы. 3. Перегрузка приводного двигателя. 4. Высокий уровень вибрации.   |  |  |

**Контрольные вопросы**:

1. Поясните принцип действия центробежного насоса.

2. Почему центробежный насос является динамического действия?

3. Каков порядок пуска центробежного насоса?

4. Какие неисправности характерны для центробежного насоса?

5 Приведите классификацию центробежных насосов.

6. Какие операции необходимо выполнять во время эксплуатации центробежного насоса?

**Содержание отчета:**

Номер и тема практического занятия

Цель занятия

Отчет о выполнении работы

Вывод

Выполненное задание присылать на адрес электронной почты saschabgsha1981@yandex.ru с пометкой в теме письма:

**Гидравлика ПЗ 1 ФИО гр.31**