Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра ТЭС

РЕФЕРАТ

АНТИКАВИТАЦИОННОЕ МЕРОПРИЯТИЕ В ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСАХ

Студент ФЭ 12-01Б № 071202417 Николаева Н.В.

Красноярск 2014

Оглавление

1. Центробежные насосы

1.1 Определение

.2 Принцип действия центробежных насосов

.3 Классификация центробежных насосов

2. Кавитация в насосах

2.1 Понятие кавитации

.2 Последствия кавитации

3. Пути устранения кавитации

Заключение

Список использованной литературы

# 1. Центробежные насосы

## 1.1 Определение

Центробежный насос - насос, в котором движение жидкости и необходимый напор создаются за счёт центробежной силы, возникающей при воздействии лопастей рабочего колеса на жидкость.

## 1.2 Принцип действия центробежных насосов

Внутри корпуса насоса, который имеет, как правило, спиральную форму, на валу жестко закреплено рабочее колесо. Оно, как правило, состоит из заднего и переднего дисков, между которыми установлены лопасти. Они отогнуты от радиального направления в сторону, противоположную направлению вращения рабочего колеса. С помощью патрубков корпус насоса соединяется с всасывающим и напорным трубопроводами.

Если корпус насоса полностью наполнен жидкостью из всасывающего трубопровода, то при придании вращения рабочему колесу (например, при помощи электродвигателя) жидкость, которая находится в каналах рабочего колеса (между его лопастями), под действием центробежной силы будет отбрасываться от центра колеса к периферии. Это приведёт к тому, что в центральной части колеса создастся разрежение, а на периферии повысится давление. А если повышается давление, то жидкость из насоса начнёт поступать в напорный трубопровод. Вследствие этого внутри корпуса насоса образуется разрежение, под действием которого жидкость одновременно начнёт поступать в насос из всасывающего трубопровода. Таким образом, происходит непрерывная подача жидкости центробежным насосом из всасывающего в напорный трубопровод.

Центробежные насосы бывают не только одноступенчатыми (с одним рабочим колесом), но и многоступенчатыми (с несколькими рабочими колесами). При этом принцип их действия во всех случаях остается таким же, как и всегда. Жидкость будет перемещаться под действием центробежной силы, которая развивается за счёт вращающегося рабочего колеса.

## 1.3 Классификация центробежных насосов

Центробежные насосы классифицируют по:

· Количеству ступеней (колёс); одноступенчатые насосы могут быть с консольным расположением вала - консольные;

· По расположению оси колёс в пространстве (горизонтальный, вертикальный)

· Давлению (низкого давления - до 0,2 МПа, среднего - от 0,2 до 0,6 МПа, высокого давления - более 0,6 МПа);

· Способу подвода жидкости к рабочему колесу (с односторонним или двухсторонним входом - двойного всасывания);

· Способу разъёма корпуса (с горизонтальным или вертикальным разъёмом);

· Способу отвода жидкости из рабочего колеса в канал корпуса (спиральный и лопаточный). В спиральных насосах жидкость отводится сразу в спиральный канал; в лопаточных жидкость сначала проходит через специальное устройство - направляющий аппарат (неподвижное колесо с лопатками);

· Коэффициенту быстроходности ns (тихоходные, нормальные, быстроходные);

· Функциональному назначению (водопроводные, канализационные, пожарные, химические, щелочные, нефтяные, землесосные и т. д.);

· Способу соединения с двигателем: приводные (с редуктором или со шкивом) или соединения с электродвигателем с помощью муфт.

· Способу расположения насоса относительно поверхности жидкости: поверхностные, глубинные, погружные.

КПД насоса зависит от коэффициента быстроходности ns, режима работы, конструктивного исполнения. При оптимальном режиме работы КПД крупных насосов может достигать 0,92, а малых - около 0,6-0,75.



Рисунок 1 - центробежный насос в разрезе.

# 2. Кавитация в насосах

## 2.1 Понятие кавитации

Явления, происходящие в насосе при парообразовании в начальной стадии и вплоть до прекращения (срыва) работы, имеют общее название кавитации.

Кавитация представляет собой сложный комплекс следующих явлений:

· выделение пара и растворенных газов из жидкости в тех областях, где давление жидкости равно или меньше давления насыщенных паров ее;

· местное повышение скорости движения жидкости в том месте, где возникло парообразование, и беспорядочное движение жидкости;

· конденсация пузырьков пара, увлеченных потоком жидкости в область повышенного давления. Конденсация каждого из пузырьков приводит к резкому уменьшению объема и гидравлическому удару в микроскопических зонах; однако «бомбардировка» этими ударами большой площади кавитируемой поверхности приводит и к большим площадям разрушения. Многократно повторяющиеся механические воздействия при конденсации пузырьков вызывают механический процесс разрушения материала колеса, что является наиболее опасным следствием кавитации;

· химическое разрушение металла в зоне кавитации кислородом воздуха, выделившегося из жидкости при прохождении ее в зонах пониженного давления. Этот процесс носит название коррозии. Коррозия, действующая одновременно с цикличными механическими воздействиями, снижает прочность металла.

Кавитация, может происходить не только в рабочем колесе, но и в направляющем аппарате или в спирали, хотя здесь она наблюдается сравнительно редко. Явления кавитации сопровождаются характерным потрескиванием в области всасывания, шумом и вибрацией насоса.



Рисунок 2 - кавитация в насосе.

## 2.2 Последствия кавитации

Кавитация уменьшает КПД, напор и производительность насоса. При сильном развитии кавитации центробежный консольный насос полностью прекращает работу (срывает подачу). Длительная работа насоса при наличии даже незначительных кавитационных явлений совершенно недопустима. Особенно сильно при кавитации повреждаются детали насосов, если перекачивается вода, содержит твердые включения.

От действия кавитации поверхности деталей становятся шероховатыми и губчатыми, что способствует быстрому истиранию деталей содержащимися в жидкости включениями. В свою очередь твердые частицы, истирая поверхности деталей, содействуют усилению кавитации. Особенно сильно кавитационному разрушению подвержены чугун и углеродистая сталь. Наиболее устойчивы в этом отношении насосы из нержавеющей стали и бронзы.



Рисунок 3 - последствия кавитации.

# 3. Пути устранения кавитации

.