

## АНАЛИЗ ВОЗНИКОВЕНИЯ ПРОЦЕССА КАВИТАЦИИ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ И ВОДОСНАБЖЕНИЯ.

М.А. Власова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

Науч. рук. доцент Тактамышева Р.Р.

Под кавитацией в жидкости понимают образование заполненных паром и газом полостей или пузырьков при локальном понижении давления в жидкости до давления насыщенных паров. Соотношение содержания газа и пара в полости может быть различным (теоретически от нуля до единицы). В зависимости от концентрации пара или газа в полости их называют паровыми или газовыми [1].

Основными причинами возникновения данного явления могут являться: увеличение температуры и местной скорости жидкости, изменение характера потока с ламинарного на турбулентный режим, местное уменьшение давления, т.к. происходит сужение потока из-за увеличения скоростей; при пуске отопительных систем, также можно наблюдать изменения давления в системе из-за резкого изменения температуры.

Наличие кавитации можно определить по некоторым признакам: характерный шум и вибрации. При развитии процесса – вибрации можно наблюдать визуально, а потрескивания становятся более глухими, также меняются показатели работы насосного оборудования: снижение мощности, напора, КПД, а также разрушение определенных элементов. Признаки кавитации в отопительной системе – при пуске постукивания в трубах, для систем водоснабжения – нагрев жидкости периодически, неравномерно по времени (при использовании местных нагревательных котлов).

В процессе кавитации повышается температура, давление, уровень pH и ускоряются химические реакции. Возникает гидравлическая эрозия, которая усиливает действие химической эрозии, что приводит к повреждению поверхностей различного оборудования.

Кавитационная энергия вызывает ударные волны в виде вибрации, они повышают износ, поэтому для насосов применяется величина кавитационного запаса  $\Delta h_{tr}$ , которая должна быть предоставлена производителем. Она представляет из себя минимальное давление при

котором жидкость, попадающая в систему, сохраняет свое состояние. Насос необходимо подбирать, устанавливать и обязывать так, чтобы он располагал в зоне своей работы тем допустимым кавитационным запасом  $\Delta h_{\text{доп}}$ , величина которого была бы выше  $\Delta h_{\text{тр}}$  [2]. Потенциальная энергия жидкости у всасывающего отверстия насоса это и есть допустимый кавитационный запас. Для отопительных систем, в зависимости от качества транспортируемой воды, корректируется.

Способы устранения кавитации:

- правильное распределение потока воды – жидкости на входе в насос должно быть больше, чем на выходе;
- смещение насоса ближе к питающему резервуару;
- снижение сопротивления во всасывающей трубе;
- диаметр всасывающего патрубка заменить на больший;
- уменьшение количества поворотов всасывающей трубы или уменьшение их радиуса;
- замена жесткой трубы на более гибкую [3].

Кавитация также имеет и ряд полезных свойств, этот процесс подходит для очищения различных жидкостей, например, сточных вод, также можно использовать для повышения температуры теплоносителя.

### Источники

1. Перник А.Д. Проблемы кавитации. — С.П.: Судостроение, 1966.
2. Иванов А.Н. Гидродинамика развитых кавитационных течений. — Л., 1980.
3. Голяк С.А., Серова Т.О. Особенности возникновения кавитации в насосном оборудовании систем промышленного водоснабжения и отопления // Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции «Теплогазоснабжение: состояние, проблемы, перспективы». Оренбург, 16-17 ноября 2011 г.

*Власова Маргарита Андреевна* *Фото*  
*Маргарита Андреевна Власова*