

# РАЗРАБОТКА РЕСУРСОЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО СПОСОБА ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Сныткина А.В., Бирюков А.Б.

Донецкий национальный технический университет

Актуальность проблемы энергосбережения сегодня становится все более масштабной и существенной. Аспектов рассмотрения данной проблемы огромное множество, но рассмотреть их все не представляется возможным. Поэтому мы остановимся на таком вопросе, как рациональное использование энергии, расходуемой на водоснабжение промышленных предприятий.

Отличительной особенностью водоснабжения большинства промышленных предприятий является использование оборотных систем водоснабжения.

В оборотных циклах водоснабжения вода подвергается очистке от взвешенных частиц и охлаждению, и снова используется. Свежая вода потребляется только для компенсации потерь, составляющих порядка 5% от количества воды, находящейся в обороте. Очистка воды производится в отстойниках или гидроциклонах, а также аппаратах тонкой очистки (фильтрах), а охлаждение воды – в прудах-охладителях, брызгальных бассейнах, в башенных или вентиляторных градирнях.

В системах оборотного водоснабжения, требующих устойчивого охлаждения воды, применяют башенные градирни с капельными или плёночными оросителями. Движение охлаждающего воздуха навстречу охлаждаемой воде из оросителей в градирнях башенного типа происходит за счет естественной тяги.

Вентиляторные градирни применяют при необходимости устойчивого и глубокого охлаждения воды. Отличаются вентиляторные градирни от башенных отсутствием вытяжных башен. Движение охлаждающего воздуха навстречу охлаждаемой воде организуется с помощью вентиляторов. В вентиляторных градирнях осуществляется автоматическое поддержание температуры охлажденной воды на заданном уровне путём изменения производительности вентиляторов.

Вентиляторные градирни до последнего времени были наиболее эффективны с технической точки зрения, так как обеспечивали более глубокое и качественное охлаждение воды, выдерживая большие удельные тепловые нагрузки (однако требуют затрат электрической энергии для привода вентиляторов).

Подобные системы водоснабжения применяются для следующих производственных процессов: охлаждение элементов печей, первичное и вторичное охлаждение МНЛЗ, охлаждение конденсаторов турбин электростанций и др.

При использовании вышеперечисленных охладительных устройств, теплота отбираемая от охлаждаемой воды безвозвратно теряется в окружающую среду, кроме того происходит потеря до 5% воды за счет ее испарения и уноса.

Замена охладительного устройства на теплонасосную установку позволит полезно использовать тепловую энергию, отбираемую от охлаждаемой воды и сведет к нулю ее потери. То есть такое мероприятие характеризуется высокой экономической эффективностью.

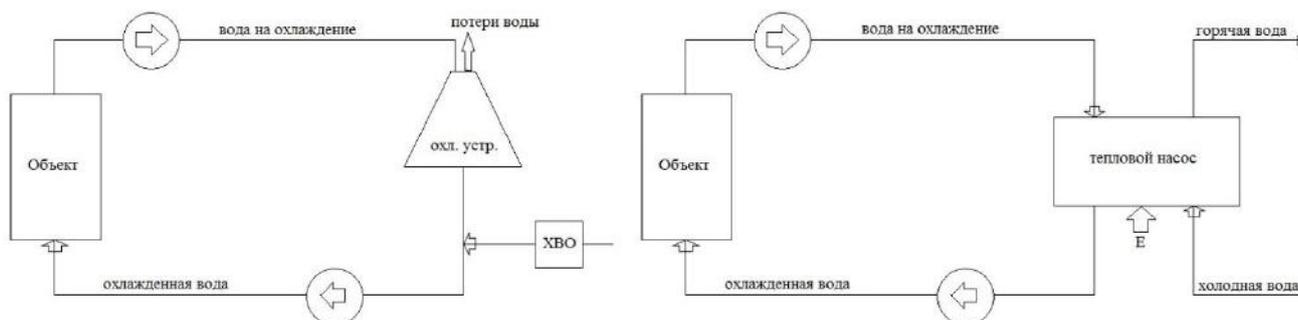


Рис. 1а – Схема оборотного водоснабжения с использованием градирни

Рис. 1б – Схема оборотного водоснабжения с использованием теплового насоса

Теоретически, при использовании охладительного устройства, количество тепла, которое выбрасывается в окружающую среду будет равно, Вт:

$$Q = G \cdot c \cdot \Delta t = G \cdot c \cdot (t_B^r - t_B^x), \quad (1)$$

где  $G$  – массовый расход теплоносителя (воды), кг/с;

$c$  – удельная теплоемкость теплоносителя, Дж/(кг·К);

$t_B^r$  – температура воды, идущей на охлаждение, °С

$t_B^x$  – температура охлажденной воды, °С

При замене охлаждающего устройства на тепловой насос количество тепловой энергии, которое получит потребитель, Вт:

$$Q_{\text{потр}} = Q + E, \quad (2)$$

где  $Q$  – количество тепла, забираемое у охлаждаемого объекта, Вт;

$E$  – электроэнергия, затраченная на работу теплового насоса, Вт.

В процессе эксплуатации теплового насоса пользователь расходует средства только на оплату электроэнергии, приводящей в действие компрессор. Контур теплового насоса является закрытым и не нуждается в постоянной подаче свежей воды, пропадает необходимость в химводоочистке, что влечет за собой дополнительную экономию.

Полученную тепловую энергию можно использовать на такие нужды: система горячего водоснабжения, отопительные системы, технологические нужды и др.

#### Литература:

1. Теплоэнергетика металлургического производства: учебное пособие/ Б.И. Басок, Ю.Л. Курбатов, А.Б. Бирюков, Е.В. Новикова. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2013, - 228 с.