

ОБОРОТНЫЕ СХЕМЫ В СИСТЕМАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Гнедько М. А., Жук В. В.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, gnedko.max@yandex.by

Научный руководитель – Андreyuk С. В., к. т. н., доцент кафедры ВВОВР

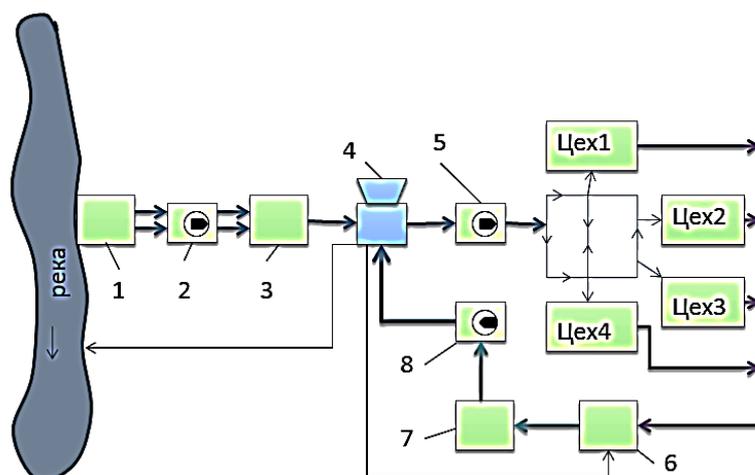
The design of cooling circuits in the water management systems of industrial enterprises reflects the problems of environmental protection and rational water use. Issues related to optimization, reconstruction, technical re-equipment of municipal and industrial water supply systems are being resolved.

В составе инженерных коммуникаций каждого промышленного предприятия имеется комплекс сетей и сооружений водного хозяйства, с помощью которых осуществляется использование природных водных ресурсов. В зависимости от вида технологического процесса тот или иной вид водопользования может быть преобладающим. В подавляющем большинстве на производстве вода используется: для охлаждения, промывки, замочки, увлажнения, парообразования, гидротранспорта, изготовления продукции и т. д. Использование воды для водяного охлаждения по масштабам значительно превосходит все остальные виды водопотребления, причем удельный вес этой категории в общем объеме водного хозяйства промышленных предприятий продолжает расти.

Системы водоснабжения устраивают по определенным схемам, которые представляют собой совокупность водопроводных сетей и сооружений, последовательно расположенных на местности. Название схем водоснабжения в инженерной практике повторяет название соответствующей системы (рисунок).

По характеру использования воды на предприятии различают системы водоснабжения: прямоточные, с последовательным использованием воды и оборотные. Оборотные системы сооружаются как по экологическим нормам (для снижения объемов сброшенных сточных вод в природные источники), так и по технико-экономическому сравнению вариантов (оборотная либо прямоточная схемы).

Если вода является теплоносителем и в процессе использования лишь нагревается, не получая загрязнение, то в системе оборотного водоснабжения эту воду перед повторным применением для тех же целей предварительно охлаждают в сооружении-охладителе (пруду, брызгальном бассейне, градирне). При комплексном использовании воды, когда она является транспортирующей и экстрагирующей средой и одновременно служит теплоносителем, вода в системе оборотного водоснабжения перед повторным применением очищается от загрязнений и охлаждается.



1 – водозаборное сооружение; 2 – насосная станция 1-го подъема;
 3 – станция водоподготовки; 4 – охлаждающая установка;
 5 – насосная станция 2-го подъема; 6 – станция очистки загрязненных вод;
 7 – резервуар очищенной воды; 8 – насосная станция оборотного водоснабжения
Рисунок – Схема оборотной системы водного хозяйства предприятия

На предприятиях в области машиностроения система оборотного водоснабжения дает возможность довести экономию потребления исходной (из источника водоснабжения) воды до 90 %, особенно в процессах гальванизации металлов. При этом вода используется повторно как для приготовления электролитных растворов, так и для промывки деталей. На предприятиях пищевой промышленности очищенную воду можно задействовать для промывания полуфабрикатов, а также в системах охлаждения как теплоноситель.

На кафедре водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов УО БрГТУ в рамках курсового и дипломного проектирования решаются вопросы, связанные с оптимизацией, реконструкцией, техническим перевооружением систем коммунального и производственного водоснабжения, в том числе на базе реальных проектов. Такой опыт включает в себя изучение охлаждающих оборотных схем в системах производственного водоснабжения Брестского машиностроительного завода и Брестского мясокомбината.

Разработка охлаждающей схемы включает в себя проектирование сетей и сооружений для сбора нагретой и отвода охлажденной воды, выбор охладительного устройства, подбор насосного оборудования.

Проектирование начинается с разработки балансовой схемы производственного водоснабжения по расчетным расходам воды, используемой в технологическом процессе.

Для отвода горячей воды от цехов в системе оборотного водоснабжения проектируется сеть обратного трубопровода оборотной воды. Сеть проектируется из канализационных труб с подбором диаметров. На сети устанавливаются смотровые канализационные колодцы. Сбор нагретой воды осуществляется в резервуаре нагретой воды. С учетом современных достижений и тенденций в области разработок (использования) насосного оборудования в резервуаре предусматривается установка погружного насоса. Для обслуживания насосов в резервуаре

предусматривается люк и ходовые скобы. Для аварийного сброса из резервуара предусматривается установка мокрого колодца.

Выбор типа охладителя производится путем технико-экономического сравнения вариантов, с учетом показателей работы снабжаемого водой оборудования и требований технологических процессов промпредприятий к температуре охлаждающей воды. В системах оборотного водоснабжения широко принимаются вентиляторные градирни, которые обеспечивают глубокое и устойчивое охлаждение воды. Область применения вентиляторных градирен – это топливно-энергетический и агропромышленный комплексы, пищевая промышленность, машиностроение, транспорт, связь. Подбор марки градирни осуществляется на основании расчетного расхода воды, подаваемой на охлаждение. Для напорных и сливных магистралей градирен во избежание перемерзания в зимний период предусматривается теплоизоляция.

Сбор охлажденной воды осуществляется в резервуаре охлажденной воды. Для подачи воды в производственный корпус устраивается сеть подающего водопровода оборотной воды. Сеть проектируется из напорных труб с подбором диаметров. Для защиты сети от промерзания предусматривается изоляция.

С учетом потерь, возникающих в системе оборотного водоснабжения, в схеме проектируется сеть производственного водопровода для подачи подпиточного расхода воды в резервуар охлажденной воды.

Качество и себестоимость выпускаемой продукции промышленного предприятия в значительной степени определяется соответствующими свойствами используемой воды и ее расходами, а также сооружением эффективных систем водоснабжения. Одним из основных направлений научно-технического прогресса является создание малоотходных и безотходных технологических процессов. Переход на системы с минимальным сбросом сточных вод может быть осуществлен путем многократного использования отработавших вод при проектировании охлаждающих схем в системах водного хозяйства промышленных предприятий.

Список использованных источников

1. Аксенов, В. И. Промышленное водоснабжение: учебное пособие / В. И. Аксенов [и др]. – Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 221 с.
2. Арсенов, В. Г. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс] / В. Г. Арсенов.
3. Волкова, Г. А. Охлаждающие оборотные схемы в системах производственного водоснабжения / Г. А. Волкова, С. В. Андреюк // Проблемы энергетической эффективности в различных отраслях: материалы научного семинара, Брест, БрГТУ, 20 марта 2015 года. – Брест : БрГТУ, 2015. – С. 45–48.