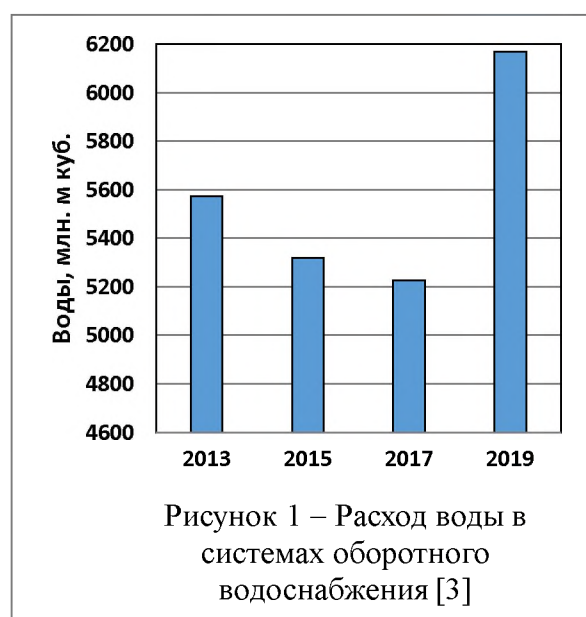


ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДАЛЕНИЯ НИТРАТОВ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РАЗЛИЧНОГО АНИОННОГО СОСТАВА

Брестский государственный технический университет, кафедра водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.

Введение. Обеспечение водой промышленных предприятий является одной из важных народнохозяйственных задач. В зависимости от вида производства тот или иной вид водопользования может быть преобладающим. В подавляющем большинстве отраслей промышленности вода используется в *технологических процессах* производства: для охлаждения, промывки, замочки, увлажнения, парообразования, гидротранспорта, изготовления продукции и т.д. [1]. Использование воды для охлаждения по масштабам значительно превосходит все остальные виды потребления, причем удельный вес этой категории в общем объеме производственного водоснабжения продолжает расти [2].



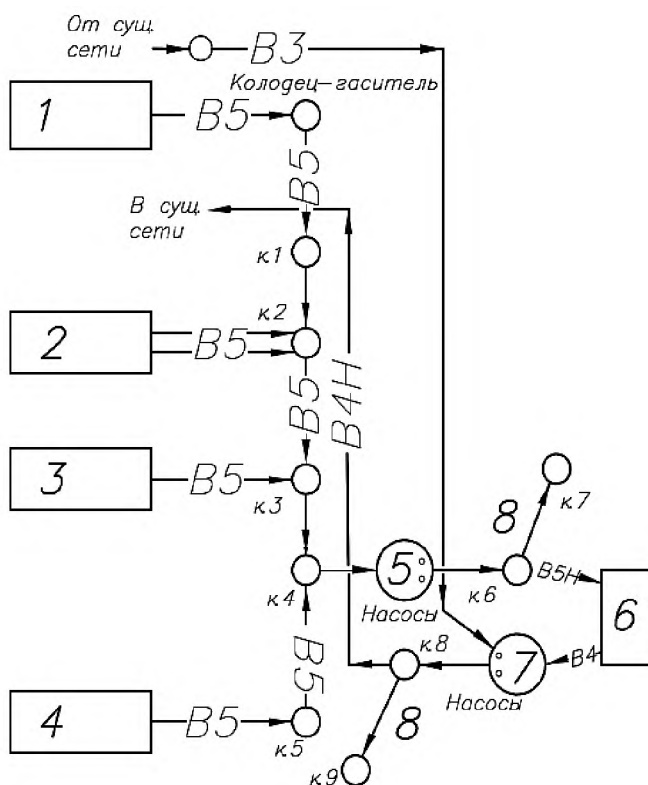
Поверхностные водные ресурсы Республики Беларусь представлены в республике главным образом речным стоком, который в средние по водности годы составляет $57,9 \text{ км}^3$. В многоводные годы общий речной сток увеличивается до $92,4 \text{ км}^3$ в год, а в маловодные (95% обеспеченности) снижается до $37,2 \text{ км}^3$ в год [3].

С 2013 года в республике прослеживается тенденция к снижению объемов добычи воды из природных источников. Наибольшее сокращение характерно для забора поверхностных вод, за счет которых в основном обеспечиваются нужды промышленности и теплоэнергетики. В то же время, в последние годы прослеживается тенденция увеличения

процента использования воды природных источников в системах оборотного водоснабжения (рисунок 1). 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.

Проектирование охлаждающих оборотных систем предприятий. 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 (рисунок 2). Такой опыт включает в себя изучение охлаждающих оборотных схем в системах производственного водоснабжения промышленных предприятий ОАО «Брестмаш», ОАО «Брестский мяскокомбинат».

Разработка охлаждающей схемы включает в себя проектирование сетей и сооружений для сбора нагретой и отвода охлажденной воды, выбор охладительного устройства, подбор насосного оборудования, с учетом действующих ТНПА [4, 5].



1–4 – цеха-водопользователи; 5, 7 – резервуары нагретой и охлажденной воды с насосным оборудованием; 6 – градирня; 8 – мокрый колодец.

Рисунок 2 – Технологическая схема сетей и сооружений оборотного водоснабжения ОАО «Брестмаш».

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.

Заключение. Качество и себестоимость выпускаемой продукции промышленного предприятия в значительной степени определяется соответствующими свойствами используемой воды и ее расходами, а также сооружением эффективных систем водоснабжения. Проектирование охлаждающих схем в системах водного хозяйства промышленных предприятий отражает проблемы охраны окружающей среды и рационального водопользования. Использование оборотной системы водоснабжения с устройством градирни позволяет сэкономить до 24% свежей воды. Вместе с тем, применение в охлаждающих оборотных схемах погружных насосов не требует строительства отдельного здания насосной станции. Таким образом решаются вопросы энерго- и ресурсосбережения.

Список использованных источников:

1. Аксенов, В.И. Промышленное водоснабжение: учебное пособие / В.И. Аксенов, Ю.А. Галкин, В.Н. Заслоновский, И.И. Ничкова // Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 221 с.

2. 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.
3. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник; под общ. ред И.В. Медведевой. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2020. – 202 с.
4. СН 4.01.01–2019 Строительные нормы Республики Беларусь «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». Министерство архитектуры и строительства РБ. – Минск, 2020.
5. СН 4.01.02-2019 Строительные нормы Республики Беларусь «Канализация. Наружные сети и сооружения». Министерство архитектуры и строительства РБ. – Минск, 2020.

Галимова Н.П.

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

В течение всего периода развития цивилизации происходила борьба за обретение новых, более эффективных форм энергии. За тысячи лет был пройден путь от овладения огня до применения управляемой ядерной реакции в атомных электростанциях. Поэтому в истории человечества принято выделять несколько энергетических революций, которые заключались в переходе от одного доминирующего первичного источника энергии к другому. Результаты этих изменений затрагивали не только сферу энергетики и экономики, но и меняли социальный и культурный облик цивилизации. В настоящее время Мировая энергетика находится на перепутье. С увеличением народонаселения Земли экономика требует все больше энергии, а запасы ископаемого топлива, на котором основана традиционная энергетика, не безграничны. Рост стоимости ископаемого топлива усугубляется и тем, что достигшее колоссальных размеров использование углеводородов наносит ощутимый вред окружающей среде, что отражается на качестве жизни населения. А это означает, что в будущем потребности в энергии, а значит и в новых способах её получения, будут только увеличиваться. На смену эре углеводородов (нефти и газа), пришла эра использования альтернативной, чистой энергии.

Переход на альтернативные технологии в энергетике позволяет сохранить топливные ресурсы Беларуси для переработки в химической и других отраслях промышленности. Кроме того, стоимость энергии, производимой многими альтернативными источниками, уже сегодня ниже стоимости энергии из традиционных источников, да и сроки окупаемости строительства альтернативных электростанций существенно короче. Цены на альтернативную энергию снижаются, а на традиционную – постоянно растут. Численность и плотность населения республики постоянно растут. При этом трудно найти районы строительства АЭС, ГРЭС, где производство энергии было бы рентабельно и безопасно для окружающей среды. Общеизвестны факты роста онкологических и других тяжелых заболеваний в районах расположения АЭС, крупных ГРЭС, предприятий топливно-энергетического