

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Рахно Милана Владимировна, магистрант 1 курса направления подготовки 20.04.02- Природообустройство и водопользование, E-mail: mv.rakhno2204@omgau.org

Коробчук Ангелина Евгеньевна, магистрант 1 курса направления подготовки 20.04.02- Природообустройство и водопользование, E-mail: mv.rakhno2204@omgau.org

Ушакова Ирина Григорьевна канд. геогр. наук, доцент кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, факультета агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования, E-mail: ig.ushakova@omgau.org

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

***Аннотация.** В данной статье определены особенности использования оборотного водоснабжения в производстве. Обратное водоснабжение может в десять раз сократить потребление природной воды. Экономия пресной воды способствует защите водных ресурсов от истощения и загрязнения.*

***Ключевые слова:** оборотное водоснабжение, эффективность, рациональность, экология, ухудшение качества воды.*

Введение. Обратное водоснабжение промышленных предприятий с каждым годом становится все более востребованным. Большинство современных предприятий являются активными потребителями водных ресурсов. Чтобы сохранить чистую воду, владельцы бизнеса часто выбирают прогрессивное водоснабжение и поэтому, повторно используют воду. В зависимости от характера технологического процесса вода очищается, а затем нагревается или охлаждается для повторного использования. В одних случаях очистка не требуется, в других вода загрязняется уже после первого употребления. Но уровень очистки в современных системах настолько высок, что можно использовать даже сточные воды после их предварительной биологической очистки и фильтрации. Такой водопровод является полностью закрытым или бессточным, при котором полностью исключается сброс загрязненной воды в естественные источники. В общую систему входят канализация и трубопровод, по которому подается очищенная вода, а также блоки автоматического управления и элементы очистки. Воду можно использовать повторно: для орошения в сельском хозяйстве или озеленении, для производственного водоснабжения, для тушения пожаров, для решения коммунальных задач (уборка и мытье зданий), для пополнения грунтовых вод, в рекреационных целях.

Повторное использование воды имеет два важных преимущества. Во-первых, это обеспечение альтернативным водным ресурсом. Во-вторых, позволяет снизить воздействие на окружающую среду за счет сокращения или прекращения сброса сточных вод. Таким образом, при рассмотрении интегрированной стратегии управления водными ресурсами преимущества повторного использования сточных вод всегда следует оценивать с точки зрения потенциала для увеличения водных ресурсов региона и сокращения образования сточных вод. Орошение в сельском хозяйстве является основной сферой повторного использования воды во всех странах. Ландшафтное орошение является вторым по величине применением очищенных сточных вод в развитых странах. Повторное использование воды для этой цели осуществляется на муниципальном, хозяйственном и бытовом уровнях.

Цель. Использование оборотного водоснабжения является наиболее актуальным на данный момент с точки зрения экологии и экономики. В данной статье описывается необходимость и особенности оборотного водоснабжения.

Материалы и методы. Количество технической воды, используемой для охлаждения оборудования в промышленности, составляет около 65-85% от общего водопотребления, что требует особого внимания к ее рациональному и экономному использованию. Это количество воды рекомендуется использовать повторно. Охлаждающая вода, в свою очередь, делится на подпиточную воду (подпиточную или «свежую») и оборотную воду. В настоящее время оборот воды на предприятиях черной и цветной металлургии в промышленности составляет около 80%, особенно по отдельным заводам этот показатель достигает 97% [2, с. 44]. Если нагретую воду охлаждают после использования, ее можно повторно использовать на той же установке. В этом случае подпиточная вода должна использоваться только для компенсации потерь на обновление. Во время работы системы оборотного водоснабжения часть воды теряется с уносом - $Q_{ун}$, испарением - $Q_{исп}$, утечкой - $Q_{ут}$, продувкой - $Q_{пр}$ и при выводе некоторой не используемой доли воды - $Q_{сбр}$. Чтобы соблюдался баланс в систему вводится необходимое количество чистой воды - $Q_{чист}$. Количество свежей воды обычно составляет примерно 5-7% от общего количества потребляемой воды на производстве. Оно оценивается с помощью материального баланса системы: $Q_{чист} = Q_{ун} + Q_{исп} + Q_{ут} + Q_{пр} + Q_{сбр}$.

Применение оборотного водоснабжения позволяет минимизировать сброс сточных вод в водоемы, снизить затраты на строительство водозаборных сооружений и насосных станций, помимо станций водоподготовки. Такие преимущества являются существенными аргументами при выборе системы водоснабжения [1, с. 21]. Промышленные предприятия потребляют большое количество пресной воды (технологические нужды, пожаротушение, хозяйственно-питьевые нужды и др.), которая при расточительности и загрязнении может стать дефицитной для предприятий и человечества в целом. Чтобы этого не допустить, необходимо проектировать технологические процессы таким образом, чтобы потребление воды было минимальным.

Замкнутая (оборотная) система водного хозяйства предприятия – это система, при которой вода повторно используется в производстве без очистки или после

соответствующей обработки, что исключает образование каких-либо отходов и сброс сточных вод.

Создание замкнутых систем водоснабжения и канализации с использованием очищенных сточных вод в системах оборотного водоснабжения, является наиболее рациональным решением проблемы защиты водных объектов от загрязнения сточными водами промышленных предприятий.

Оборотное водоснабжение необходимо внедрять в таких сферах как, транспортировка нефти и ее переработка, металлургическая и горнодобывающая отрасли, химической и нефтехимической промышленности, тепловых и атомных электростанциях, лакокрасочной и целлюлозно-бумажной промышленности, машиностроении, пищевой и перерабатывающих сельхозпродукцию предприятиях, а также сферах обслуживания автомобильного и железнодорожного транспорта. Система оборотного водоснабжения должна включать несколько стадий очистки воды: механическую очистку от твердых частиц с помощью песколовков и процессов отстаивания в специальных резервуарах, метод коагуляции с применением флотаторов. Кроме того, для удаления масел, жиров, нефтепродуктов при промывке деталей, узлов и агрегатов включать в работу нефтеуловители.

Результаты и их обсуждения. Система замкнутого оборотного водоснабжения позволяет резко сократить как сброс загрязняющих веществ со сточными водами, так и использование воды. Использование таких систем водоснабжения для предприятия с многократным оборотом воды в производстве и создание внутризаводских циркуляционных систем, в том числе локальных сооружений по очистке наиболее загрязненных сточных вод, значительно уменьшает количество сточных вод [1, с. 76]. Необходимость создания замкнутой локальной системы производственного водоснабжения обусловлена ограниченностью использования водных ресурсов и экономически целесообразнее, чем сброс сточных вод на городскую очистную станцию. Замкнутая система должна обеспечивать рациональное использование воды во всех технологических процессах, максимальное извлечение компонентов сточных вод, снижение капитальных и эксплуатационных затрат и исключение загрязнения окружающей среды. Замкнутые системы водного хозяйства должны внедряться в строящихся и действующих предприятиях, находящихся на реконструкции.

Заключение. Оборотное водоснабжение может в десять раз сократить потребление природной воды. Экономия пресной воды способствует защите водных ресурсов.

Таким образом, организация оборотного водоснабжения имеет множество преимуществ:

- Сократить забор исходной воды из природного водоема;
- Исключить сброс загрязненных производственных сточных вод в водоемы;
- Оптимизировать высокие расходы на сброс загрязняющих веществ со сточными водами в водоем;
- Снизить штрафы за превышение установленных норм сброса;

- Повторно использовать очищенные сточные воды в системе оборотного водоснабжения предприятия.

Библиографический список

1. Баженов В.И. Водоснабжение и водоотведение: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Виктор Иванович Баженов. - 5-е изд., пер. и доп. - М.: Юрайт, 2016. - 781 с.
2. Викулина, В. Б. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки: Учебное пособие / В.Б. Викулина. - М.: АСВ, 2016. - 938 с.
3. Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0 : Монография в 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Ю. И. Агирбов, О. П. Андреев [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 379 с. – ISBN 9785449710451(т.2),9785449710437. – EDN LPHBYX.
4. Агробиотехнология-2021 : Сборник статей Международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – 1320 с. – ISBN 978-5-9675-1855-3. – EDN NWTQEX.
5. Трухачев, В. И. Об итогах международной научной конференции "Агробиотехнология-2021" / В. И. Трухачев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 5. – С. 5-18. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-5-5-18. – EDN IYBVTK.