**ЗАМКНУТЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ И ОБОРОТНЫХ ВОД**

Охрана окружающей природной среды и рациональное использование природных ресурсов приобретает в наши дни все большее значение для предотвращения загрязнения водоемов промышленными сточными водами.

В связи с разнообразием состава, свойств и расхода сточных вод промышленных предприятий необходима разработка и применение различных методов и сооружений по очистке воды и обработке осадка.

Обогатительные фабрики при переработке полезных ископаемых оказывают негативное влияние на состояние окружающей природной среды.

Наиболее рациональным в решении проблемы является создание замкнутых систем водоснабжения и канализации с использованием очищенных сточных вод в системах технического и оборотного водоснабжения и забором свежей воды из водоисточников в основном для целей питьевого водоснабжения.

Необходимость разработки и внедрения замкнутой системы водоснабжения зависит от ряда причин, а именно: от дефицита воды в районе или области, от содержания в водохозяйственном объекте загрязняющих веществ, близких к их ПДК в водоеме, а так же от применения современной малоотходной технологии [2].

На территории промышленных предприятий образуются три категории сточных вод: производственные, бытовые, атмосферные.

Производственные сточные воды делятся на две основные категории: загрязненные и незагрязненные (условно чистые).

Производственные сточные воды могут различаться: по концентрации загрязняющих веществ, по физическим свойствам загрязняющих их органических продуктов; по степени агрессивности; по содержанию токсичных и опасных в эпидемиологическом отношении веществ и примесей; по наличию концентрированных отходов производства, не подлежащих спуску в водоотводящую сеть [3].

Сточные и оборотные воды, которые образуются на обогатительных фабриках, содержат всевозможные сливы обезвоживающих, обесшламливающих, промывочных аппаратов и хвосты обогащения. В сточных водах обогатительных фабрик присутствуют твердые частицы, ионы тяжелых металлов, органические вещества. Неочищенные сточные воды, содержат примеси и реагенты, которые попадая в водоемы, нарушают экосистему [1].

Сточные воды обогатительных фабрик могут содержать следующие вещества:

-при флотации в качестве реагентов используются кислоты, например: плавиковая;

-при обогащении углей в качестве флотационных реагентов применяется керосин (нефтепродукты);

-при растворении минералов в сточные воды попадают ионы тяжелых металлов (меди, железа, ртути, сурьмы, кобальта, кадмия, алюминия, цинка, никеля, свинца и др.)

- в качестве флотационных реагентов также применяют крезолы, фенолы, дитиофосфаты и другие органические соединения.

Поэтому сточные воды обогатительных фабрик обязательно должны подвергаться очистке перед сбросом их в водоемы, чтобы не нарушать природные экосистемы. На обогатительных фабриках применяются следующие методы очистки сточных вод от вредных примесей: механические, химические, физико-химические, биохимические [3].

Не смотря на обширные методы и технологии очистки сточных вод для разного рода объектов, проблема их загрязнения стоит остро. В целом, очистка может иметь и побочные эффекты. Глубокая очистка промышленных и коммунальных сточных вод является одной из многих и, пожалуй, самой главной современной экологической задачей. Все более ожесточающееся требования к нормам по предельным концентрациям веществ в очищенной сточной воде делают традиционные подходы бесполезными или крайне затратными. Для решения этих проблем необходимы новые подходы и использование современных технологических решений.

Это обусловливает необходимость перехода от прямоточных систем водоснабжения с очисткой использованных вод перед сбросом их в водоём к последовательно - оборотному водоснабжению. Глубина очистки, используемой в оборотных системах воды, зависит от требований, которые предъявляют к ней потребители. Во многих случаях эти требования значительно ниже, чем при сбросе воды в водоём. Однако, опыт эксплуатации оборотных систем показывает, что они также не могут полностью исключить загрязнение водоёмов. В системах оборотного водоснабжения обычно до 10% воды заменяется на свежую из-за продувки, потерь и другого.

Сброс засоленных продувочных вод из оборотных циклов ряда производств, а также ливневых и дренажных вод с промышленной площадки отрицательно сказывается на общем состоянии водоёмов и увеличивает затраты на водоподготовку расположенных ниже потребителей воды [7]. Эффективным методом охраны вод от загрязнения и истощения и значительного уменьшения потребления свежей воды является внедрение замкнутых бессточных и безотходных систем водного хозяйства.

В перспективе внедрение замкнутых систем приведет к полному исключению попадания загрязнений со сточными водами в окружающую среду и практически полному прекращению потребления свежей воды на технические нужды. Для восполнения безвозвратных потерь будут использоваться очищенные ливневые, дренажные и особенно хозяйственно-бытовые сточные воды. Процесс перехода на такие замкнутые системы по экономическим, техническим и иным причинам потребует значительного времени. Уже первые опыты по разработке, проектированию, наладке и эксплуатации замкнутых систем показали, что они требуют принципиально иного подхода. Необходимо одновременно решать две проблемы:

1) изменять основную технологию с целью оптимального использования сырьевых ресурсов и внедрения маловодных и безводных процессов;

2) создавать совершенную замкнутую систему очистки и последовательно-повторного использования воды в производстве. Наиболее сложной и важной задачей является решение первой проблемы, так как она охватывает практически все отрасли экономики.

Системы водоснабжения устраивают по определенным схемам, которые представляют собой совокупность сооружений водопровода и последовательность расположения их на местности [5].Существуют 3 основные схемы системы водоснабжения:

1. прямоточная схема;

2. прямоточная схема с повторным использованием воды;

3. оборотная схема;

4. комбинированные схемы.

При работе прямоточной системы из источника водоснабжения забирается все необходимое потребителям количество воды. Недостатком прямоточной системы является и то, что отработавшая вода сбрасывается в природные водоемы, дебит которых должен позволять поглотить эти сбросы без нарушения экологического равновесия.

Если среди потребителей технической воды имеется потребитель с большим расходом, сбросная вода от которого по количеству и всем параметрам может удовлетворять остальных потребителей, то в этих случаях применяют систему повторного использования воды. Эта система работает по прямоточному режиму, но из источника забирается только то количество воды, которое необходимо потребителю с большим расходом, а остальные используют его сбросную воду. Данная система позволяет сократить количество забираемой природной воды и сбрасываемых стоков, снизить производительность и удешевить всю систему водоснабжения [7].

Оборотные системы открывают большие возможности в удешевлении системы водоснабжения, сокращении потребления свежей воды и сбросов загрязненных стоков. Для создания оборотной СПВ используется то обстоятельство, что 70-85% технической воды в технологических аппаратах только нагреваются и после охлаждения могут использоваться повторно. В данных системах можно использовать и ту часть технической воды, которая загрязняется сравнительно легко удаляемыми примесями. После очистки вода (около 15%) повторно используется [8].

Последние годы проблема создания водооборота на предприятиях Российской Федерации стоит особенно остро. Повышение цен на водопотребление и водоотведение заставляет предприятия лихорадочно искать способы обеспечения рентабельности производств. При этом в различных технологических циклах требования к качеству оборотной воды различны. Соответственно и рынок производителей и поставщиков систем оборотного водоснабжения для получения воды высокого качества развивается довольно стремительно, поэтому, на сегодняшний день много вопросов по данной теме приобрели особую важность в жизни людей [2]. Кроме совершенствования методов очистки сточных вод и введения безводных процессов для создания таких систем необходимо разработать технологические процессы, позволяющие резко сократить отходы-производства и потребления воды. Применение рациональных схем водоснабжения предприятий с многократным использованием воды в производствах и создание внутрицеховых оборотных систем, включающих локальные сооружения очистки наиболее загрязненных вод, дают возможность резко сократить количество сточных вод, поступающих на внеплощадочные очистные сооружения. Причем на эти сооружения поступают только воды, содержащие биохимически разрушаемые соединения, что позволяет возвратить очищенную воду в системы технологического и оборотного водоснабжения [8]. Анализ и сравнение использования современных технологических решений в очистке сточной промышленной воды, требует их детального изучения, что позволит и дальше продолжить работу в поиске новых подходов в решении самой главной современной экологической задачи.

**Библиографический список**

1. Авдохин В. М. Технологии обогащения полезных ископаемых - Т. 2: учебник для вузов: в 2 т.-М.: Издательство МГГУ, 2016.

2. Алферова Л.А. Замкнутые системы водного хозяйства М.: Стройиздат, 2017.

3. Жуков А.И. Методы очистки производственных сточных вод М.Стройиздат, 2018

4. Справочное пособие к СНиП 2.04.03.– 85. Проектирование сооружений для очистки сточных вод // М.: Стройиздат. 1990.

5. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнений (СанПиН 4630-88) // М.: 2019.

6. <http://www.mpoltd.ru/poleznoe/501-stochnye-vody-obogatitelnykh-fabrik-i-problemy-ochistki.html>.

7. <https://studopedia.ru/2_117637_ochistka-stochnih-i-konditsionirovanie-oborotnih-vod.html>

8. <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnye-osnovy-ochistki-stochnyh-i-konditsionirovaniya-oborotnyh-vod-gorno-obogatitelnyh-kombinatov-s-utilizatsiey-tsennyh>