

treatment mode of bimetallic rod parts of the stamps / И. В. Качанов, В. Н. Шарий, В. В. Власов // *Литье и металлургия*. - 2016. – № 2 (83). - С. 93 - 98.

3. Качанов, И.В. Моделирование процесса скоростного выдавливания биметаллических резцов для дорожных машин в среде программы DEFORM-3D / И.М. Шаталов, А.А. Рубченя // *Наука и Техника*. 2018;17(3):189-203.

УДК 628.355

С.Н. Черняк, Е.В. Юрчик

*Белорусский национальный технический университет*

## **ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Предприятия молочной промышленности представляют собой молокоприемные пункты и сепараторные отделения, городские молочные заводы, молочно-консервные заводы, изготавливающие сгущенное и сухое молоко, сыродельные и маслодельные заводы. На этих предприятиях образуются два вида производственных сточных вод: загрязненные и незагрязненные. Загрязненные сточные воды образуются при мойке оборудования, технологических трубопроводов, автомобильных цистерн, фляг, полов, панелей производственных помещений. Незагрязненные сточные воды образуются при охлаждении молока и молочных продуктов.

Уже на протяжении многих лет проводятся исследования по очистке сточных вод молокоперерабатывающих предприятий различного профиля. На основании полученных данных, проведенных в опытно промышленных условиях на реальных сточных водах, разработана безотходная технология очистки сточных вод и переработки осадка. К стадии очистки применен нетрадиционный подход: учитывая, наличие в сточных водах высоких концентраций органических загрязнений естественного происхождения, они рассматриваются как субстрат для культивирования микроорганизмов с целью накопления биомассы (осадка). Исследования показали, что образующаяся в процессе культивирования биомасса одноклеточных микроорганизмов содержит ферменты, микро и макроэлементы и может являться сырьем для получения кормовой добавки.

В качестве основного сооружения для биологической очистки сточных вод молокоперерабатывающих предприятий обычно используют дисковые биофильтры. На базе дисковых биофильтров разработаны новые малоэнергоёмкие комбинированные сооружения: дисковые биофильтры-

отстойники; дисковые биофильтр-циркуляционные каналы; пульсационные биореакторы. Применение комбинированных сооружений позволило разработать системы очистки сточных вод для пищевых и перерабатывающих предприятий республики в зависимости от профиля, а также от требований к показателям очищенных сточных вод на выпуске.

Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности также являются потребителями большого количества чистой воды. Сточные воды этих предприятий существенно загрязнены не только нормативными потерями сырья, но и отходами. Кроме нормативных потерь и отходов в сточные воды также частично попадают и промежуточные продукты.

Промежуточные продукты, нормативные потери и отходы также относятся к вторичным материальным ресурсам.

Современные водоохранные технологии позволяют извлекать из сточных вод и, утилизировать ценные вещества, тем самым повысить эффективность производства и исключить загрязнения окружающей среды.

При промышленной переработке молока, мяса, зерна, овощей и фруктов происходят естественные технологические потери сухих веществ и отдельных компонентов, которые строго нормируются. Их можно существенно снизить или исключить полностью путем совершенствования способов переработки сырья или их принципиального изменения. Однако в настоящее время с этими потерями приходится считаться. Рассматривая проблему безотходной и малоотходной технологии применительно к нормативным потерям, единственно правильным способом является извлечением их с последующим использованием в виде кормовых средств и технических препаратов.

Сама система водоотведения на предприятиях представляет комплекс инженерных сооружений, предназначенный для отведения сточных вод трёх основных категорий, к которым относятся бытовые, производственные и дождевые сточные воды.

Если все три категории сточных вод отводятся совместно по общей сети трубопроводов на очистные сооружения или в коммунальные системы водоотведения, то такая система называется общесплавной.

В том случае, когда бытовые сточные воды вместе с загрязнёнными производственными отводятся по отдельной сети, дождевые воды только или вместе с условно чистыми производственными по другой сети, то такая система называется полной раздельной.

Если в системе отсутствует организованный по трубопроводам отвод дождевых вод, то её называют неполной раздельной.

В отдельных случаях система водоотведения может быть комбинированной. Это характерно для предприятий, где выполнена реконструкция сплавной системы.

В связи с повышением требований к очистке дождевых сточных вод, отводимых с территории предприятий, в последние годы проектируется полная раздельная система водоотведения с учётом аккумуляирования и предварительной механической очистки дождевых сточных вод. На основе принятой системы водоотведения предприятия разрабатывается схема водоотведения. Схема является конкретным технически и экономически обоснованным решением по выбору и размещению комплекса инженерных сооружений для приёма, транспортирования и очистки сточных вод, выпуска их в водоёмы, коммунальные системы водоотведения населённых мест или на цели орошения сельскохозяйственных культур.

При разработке схемы водоотведения следует предусматривать максимально возможное использование сточных вод, как собственных производственных, так и бытовых и дождевых. Незагрязнённые сточные воды после соответствующей обработки можно направлять на пополнение оборотных систем или на их повторное использование.

На пищевых и перерабатывающих предприятиях, как правило, образуются несколько категорий производственных сточных вод, отличающихся видом загрязнений и их концентрацией. Целесообразность объединения или разделения отдельных потоков сточных вод является наиболее важным вопросом, от правильности решения которого зависит выбор системы и решение схемы водоотведения, сметная стоимость строительства, затраты на эксплуатацию очистных сооружений, рентабельность основного производства.

Сточные воды предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности в основном относятся к высококонцентрированным по органическим веществам. Эти сточные воды плохо фильтруются, быстро закисают, загнивают, выделяя сильные неприятные запахи, повышенная их концентрация вызывает загрязнение окружающей среды и угрожает здоровью людей. Кроме того, при сбросе в водоемы неочищенные сточные воды значительно ухудшают свойства воды, снижая содержание в ней кислорода, придавая ей неприятный запах и вкус. При определенных концентрациях сброс неочищенных сточных вод может привести к гибели рыб и планктона. Проблема обостряется еще и тем, что большинство предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности расположено на территории городов и населенных пунктов, поэтому их сточные воды попадают в коммунальные системы.

В большинстве случаев коммунальные очистные сооружения населенных пунктов в Республике Беларусь работают на предельных мощностях, некоторые нуждаются в реконструкции и переоснащении. Поэтому на эффективность работы этих сооружений большое влияние оказывают сточные воды предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. В работе показана степень влияния сброса производственных сточных вод предприятий молочной промышленности на работу городских очистных сооружений. Например, как показывает опыт эксплуатации городских очистных сооружений г. Березы залповых сбросах местного сырдельного комбината происходит сбой в работе очистных сооружений: активный ил не справляется с высококонцентрированными сточными водами и гибнет. Вследствие чего происходят «прорывы» неочищенных сточных вод в водоем с повышенными концентрациями органических веществ. При сбросе 1 м<sup>3</sup> неочищенных сточных вод молочного завода в водоем загрязняется 40-60 м<sup>3</sup> природной воды.

Большую роль при совместной очистке производственных и бытовых сточных вод играет соотношение расходов. Во многих поселках и городах с небольшим количеством жителей, а, следовательно, и с небольшим суточным расходом бытовых сточных вод - это соотношение бывает меньше 1 : 10. При таком соотношении расходов невозможна удовлетворительная работа, как сооружений искусственной биологической очистки, так и полей фильтрации, которые до сих пор используется в ряде населенных пунктов. При этом возникает угроза загрязнения, как водоемов, так и грунтовых вод. Исходя из соображений экологической безопасности, возникает необходимость устройства локальных очистных сооружений на пищевых и перерабатывающих предприятиях. Состав локальных очистных сооружений предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности необходимо подбирать в зависимости от состава коммунальных очистных сооружений, соотношения производственных и бытовых сточных вод, условий выпуска в водоприемник.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Яромский, В. Н. Очистка сточных вод предприятий молочной промышленности / В. Н. Яромский. - Брест : Академия, 2004. - С. 71.
2. Комарова Л.Ф. Использование воды на предприятиях и очистка сточных вод в различных отраслях промышленности/ Издательство АлтГТУ, 2010. – 174 с.
3. Соколов М.П. Очистка сточных вод/ Набережные Челны: КамПИ, 2005, 213 с. , ил. – 73, табл. – 32, библиограф. с-18.