3 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения : СН 4.01.012-2019. – Введ. 31.10.2019. – Минск : Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 2020. – 381 с.

4 **Кудина, Е. Ф.** Защита газо-нефтепроводов от внешних повреждений. Ч. 1. Полимерные материалы (обзор) / Е.Ф. Кудина // Нефтяник полесья. – 2013. – № 2 (24). – С. 88–93.

УДК 628.35

ОБ ОБЪЕМАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ НА МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

А. Ф. КАРПЕНКО
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Республика Беларусь, kaf51@list.ru

Актуальность. Жизнедеятельность человека во многом обусловлена качеством окружающей среды. Природа щедро одарила Беларусь природными ресурсами. Например, на Гомельщине леса занимают около 45 % территории. Область отличается высоким уровнем обеспеченности запасами пресной воды. Она располагает 54 % от всего речного стока страны, по территории области протекает более 400 рек и ручьев, имеется более 250 прудов, озёр и водохранилищ [1]. Для Беларуси характерно высокое развитие промышленности. Интенсивно развивается агропромышленный потенциал.

В агропромышленном производстве основополагающей является молочная промышленность, обеспечивающая население множеством пищевых продуктов (молоко, сухое молоко, масло, сыр и др.). Однако при их изготовлении образуются достаточно большие объемы твердых и жидких отходов. В этой связи переработка молока является одним из главных источников концентрированных и сложных по составу сточных вод, обусловленных высоким показателем водопотребления предприятий, высокой биологической и химической потребностью сточных вод в кислороде, большим содержанием белков, жиров, лактозы, а также детергентов и дезинфицирующих средств. Без правильно организованной очистки такие воды могут вызывать серьезные экологические проблемы при поступлении в окружающую среду [2].

Цель работы. Рассмотрение водопотребления на молокоперерабатывающих предприятиях республики.

Основные результаты. В Беларуси молочное производство является не только базовой основой продовольственной безопасности, но и занимает одно из ведущих мест в пищевой промышленности. В республике в 2023 г. было получено 8,33 млн т молока, что на 5,9 % превысило показатель 2022 г. Достигнуть этого удалось благодаря увеличению продуктивности коров на 327 кг, которая за год составила 5803 кг. Производство молока в расчете на душу населения за период с 2000 по 2023 год увеличилось с 450 до 908 кг [3].

Молочнопромышленный сектор пищевой промышленности включает предприятия по выработке молочных продуктов: животного масла, сыров, консервированных и замороженных изделий, сухих смесей и др. Этот сектор выполняет важнейшую роль в экономике страны, обеспечивает ежегодный прирост производства молочной продукции на внутренний рынок, активно осваивает экспортные направления.

Ассортимент продукции молочного сектора превышает 1500 наименований молочных товаров высочайшего качества. В условиях усиливающейся конкуренции предпочтения потребителей обеспечиваются непрерывным обновлением ассортимента.

В последнее десятилетие в республике молочная промышленность бурно развивается, что подтверждается стабильной динамикой увеличения производственных мощностей, а также увеличением объемов переработки молока.

При этом необходимо подчеркнуть, что увеличение объемов переработки молока влияет, прежде всего, на объемы использования воды на производственные нужды и объемы сброса сточных вод. Известно, что в молочной промышленности среднегодовой расход воды на переработку 1 т молока составляет около 15,0 м^3 и образуется около 14,8 м^3 сточных вод. Простой расчёт показывает, что для переработки 8,33 млн т молока молочным предприятиям республики необходимо около 120 млн м^3 воды, что составляет примерно 10 % от объема изымаемой из поверхностных водоёмов и добываемой из подземных источников [3]. К этому следует добавить, что объемы производства молока предусматривается увеличивать до 9–10 млн т. В этой связи анализ водопользования на предприятиях молочной промышленности в нынешних условиях особенно актуален, так как позволяет искать пути оптимизации водопотребления и водоотведения, снижающие удельное водопользование на единицу производимой продукции либо перерабатывающего сырья. В настоящее время в молочной промышленности проводится работа по строительству и реконструкции канализационно-очистных сооружений. На многих предприятиях сети очистных сооружений представляют собой примитивные локальные устройства, рассчитанные лишь на механическую очистку. Примерно только на 19 % заводов очистные сооружения работают удовлетворительно, а на 20 % предприятий они или не работают или не соответствуют санитарно-техническим требованиям [4]. Например, сырзавод, перерабатывающий в день около 50 т молока и спускающий всю сыворотку в канализацию, равнозначен хозяйственно-бытовому стоку города с населением 50 тыс. человек.

Не имея эффективных очистных сетей, предприятия вынуждены допускать периодический сброс вод, сильно загрязненных органическими веществами, а также слив в канализацию сыворотки, которая не только ухудшает работу очистных устройств, но и пагубно влияет на все живое при попадании в водоемы.

В данной ситуации, учитывающей актуальность проблемы очистки сточных вод и нереальность быстрого строительства очистных сооружений, необходим самый жесткий контроль за соблюдением экологических требований спуска сточных вод и содержания в них вредных веществ.

В настоящее время в Беларуси действует Инструкция по нормированию водопотребления и водоотведения в молочной промышленности, утвержденная заместителем Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [4]. В ней даны основные методические положения и рекомендации по разработке нормативов водопотребления и водоотведения, методика определения расходов воды на производственные нужды, на санитарную обработку, на нужды вспомогательного производства, на хозяйственно-бытовые нужды, а также методика определения безвозвратного потребления и потерь воды.

Для выполнения рекомендаций, и в соответствии с данной Инструкцией, на предприятиях молочной промышленности систематический контроль за количеством и состоянием сточных вод должна обеспечивать хорошо налаженная работа производственных лабораторий.

Национальной стратегией управления водными ресурсами до 2030 года в области охраны окружающей среды Республики Беларусь предусмотрены такие показатели, как увеличение в промышленности объемов расхода воды в системах оборотного и повторного водоснабжения до 95 %; прекращение отведения неочищенных сточных вод в водные объекты; сокращение сброса в водные объекты тяжелых металлов и стойких загрязнителей на 95 %, азота и фосфора на 50 % [5]. Следовательно, действующие в настоящее время в республике стратегические документы в области использования и охраны водных ресурсов требуют от предприятий молочной промышленности дополнительные обязательства в части экологизации производства. Поэтому вопросы оптимизации водопользования на предприятиях молочной промышленности в нынешних условиях особенно актуальны.

Выводы. Для снижения расхода воды, выполнения экологических требований в области охраны окружающей среды необходимы строгие нормирование и контроль водопользования со стороны предприятий молочной промышленности. Контроль за потреблением воды должен начинаться с каждого индивидуального технологического процесса, учитывающих объем сырья, объем и ассортимент выпускаемой продукции, объем водопотребления и водоотведения, качество сточных вод.

Список литературы

1 **Синило, Л. М.** Состояние окружающей среды Гомельской области, приоритетные задачи и направления природоохранной деятельности / Л. М. Синило // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды : материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф. – Гомель : БелГУТ, 2014. – С. 3–10.

2 **Васильев, Л. Г.** Гигиеническое и противоэпидемиологическое обеспечение производства молока и молочных продуктов / Л. Г. Васильев, Н. И. Абрамова-Оболенская, В. А. Павлов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 302 с.

3 Статистический ежегодник // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: https://www.belstat.gov.by (дата обращения: 14.02.2024).

4 Инструкция по нормированию водопотребления и водоотведения в молочной промышленности : утв. первым заместителем Министра сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь 19 декабря 2007 г. – Минск : Институт мясо-молочной промышлености, 2007. – 57 с.

5 Национальная стратегия управления водными ресурсами в условиях изменения климата на период до 2030 года : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь № 91 от 22.02.2022. – URL: https://minpriroda.gov.by/ru/new_url_1649710582-ru/ (дата обращения: 14.02.2025).

УДК 628.356.39

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАГРУЗКИ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ В АЭРОТЕНКАХ

М. В. КЛИМЕНКОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Актуальность. В современных условиях наблюдается тенденция к рациональному водопотреблению населением, что обуславливает снижение нормы водоотведения. Данный фактор приводит к возрастанию концентраций загрязняющих веществ в сточных водах. Увеличение загрязнений сточных вод создает дополнительные технологические барьеры для их эффективной очистки, что актуализирует необходимость интенсификации работы очистных сооружений.

Биологическая очистка является основным методом обработки сточных вод. Основным сооружением биологической очистки сточных вод является аэротенк. Одним из методов улучшения качества очистки сточных вод в аэротенках является увеличение дозы активного ила.

Повышение дозы ила достигается установкой в аэротенк носителей биомассы с большой поверхностью для обрастания биопленкой. Это приводит к формированию биоценоза, образованного на инертных синтетических носителях, и к существенному росту общей концентрации биоценоза в аэротенке-биореакторе.

Цель работы. Определение эффективности использования загрузки для интенсификации работы аэротенков.

В последнее время научно-технический прогресс в области очистки сточных вод ориентирован на гибридные процессы с совместным существованием свободного ила и биопленки. Применение загрузки интенсифицирует накопление биомассы в аэротенке без негативного влияния на величину илового индекса.