

3. Одновременно с тем, как технологии переработки фрезерного торфа и древесной щепы будут развиваться, и данное биотопливо будет становиться более привычным, заодно будет расти и его стоимость до эквивалентного уровня со стоимостью на теплоснабжение сельских населенных пунктов;

4. Объемы производства фрезерного торфа и заготовки древесной щепы в Республике Беларусь будут только увеличиваться;

5. Биотопливо на основе фрезерного торфа и древесной щепы более целесообразно использовать для сжигания в собственных котельных и мини-ТЭЦ, построенных по современным технологиям, а его остатки отправлять на продажу.

Библиографический список

1. Государственная программа "Энергосбережение" на 2021-2025 годы, 2021 (в редакции Постановления СМ РБ от 24.02.2021 №103) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gosstandart.gov.by/approved-state-program-energy-saving-for-2021-2025-years> – Дата доступа: 27.02.2021

2. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016–2020 годы, 2016 (в редакции Постановления СМ РБ от 31.12.2019 №972) [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/programs/govprogram20162020> – Дата доступа: 20.11.2020.

3. Щетько, А. Котельная на местных видах топлива открылась в Столбцах / А. Щетько [Электронный ресурс] // Белорусская лесная газета. – Минск, 2020. – 19 ноября, № 47 (1329) . – С.1.

УДК 628.31

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Коротинский В.А., Клинцова В.Ф.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г.Минск, Белоруссия*

Keywords: processing plants, waste water, treatment, technological processes, waste, local treatment systems.

Summary: The article is devoted to the current problem of industrial wastewater treatment, a thorough and detailed analysis of wastewater treatment methods has been carried out.

Проблема очистки промышленных стоков с каждым годом приобретает все большее значение. Учитывая, что на многих молокозаводах и мясокомбинатах очистные станции либо отсутствуют, либо работают малоэффективно, вопрос организации эффективной локальной очистки становится весьма актуальным. Сложности очистки связаны с чрезвычайным разнообразием примеси в стоках, количество и состав которых постоянно изменяется вследствие появления новых производств и изменения технологии существующих.

Очистка сточных вод – комплекс мероприятий по удалению загрязнений, содержащихся в бытовых и промышленных сточных водах перед выпуском их в водоемы. Очистка сточных вод осуществляется на специальных очистных сооружениях.

К основным недостаткам классической технологии очистки сточных вод можно отнести неприятные запахи, наличие первичных и вторичных отстойников, а также использование горизонтальной системы аэрации. Однако, она широко распространена на практике.

Технологии очистки сточных вод, используют 4 метода очистки:

- механический метод;
- биологическая очистка сточных вод;
- физико- химический метод;
- дезинфекция сточных вод.

В АПК основными загрязнителями сточных вод являются предприятия мясомолочной промышленности. Для этих предприятий существуют обычные (биологическая очистка) и особые методы (например, электрохимические методы) очистки сточных вод.

Так, сточные воды, образующиеся на предприятиях молочной промышленности характеризуются высокой загрязненностью органическими веществами (ХПК – 0,6-3,5 г О₂/дм³), а при неполной утилизации отходов производства, прежде всего, творожной и сырной сыворотки, и значительно больше (ХПК до 6-8 г О₂/ дм³) [1]. Высокая загрязненность сточных вод предприятий молочной промышленности, а также неравномерность их поступления во многих случаях приводят к перегрузке и неудовлетворительной работе как городских, так и заводских очистных сооружений.

Специфика технологических процессов на мясокомбинатах приводит к тому, что объемы и степень загрязнения стоков значительно колеблется в разные периоды времени. Переработка мяса – многоэтапный процесс, и практически на каждой стадии идут мочные процессы (мытьё оборудования, тары, мясного сырья). Кроме того, на количество и качество образующихся сточных вод влияет изменение вида сырья, применение различных моющих реагентов, ассортиментный перечень производимой продукции. С учетом выявленных вариаций состава сточных вод имеет смысл предусматривать комплексный подход к системам очистки [2].

Очистка сточных вод молокоперерабатывающих предприятий электрохимическими методами основана на осаждающих свойствах солей алюминия. Образование гидроксида алюминия и последующее выпадение осадка является результатом электрокоагуляции – воздействия электрического тока на ионы воды и алюминия. Реакция в этом случае протекает быстрее, чем при использовании в аналогичной установке железосодержащих электродов [2].

Очистка сточных вод кисломолочного предприятия имеет определенные отличия, поскольку изготовление кисломолочных продуктов сопровождается производством обязательного побочного продукта – сыворотки. Жидкие отходы кисломолочного производства не являются кислотными, поэтому известковое молоко при очистке сточных вод в качестве реагента не используется. Существуют разработки, предлагающие утилизацию сыворотки при помощи дрожжевых палочек с одновременным образованием спирта.

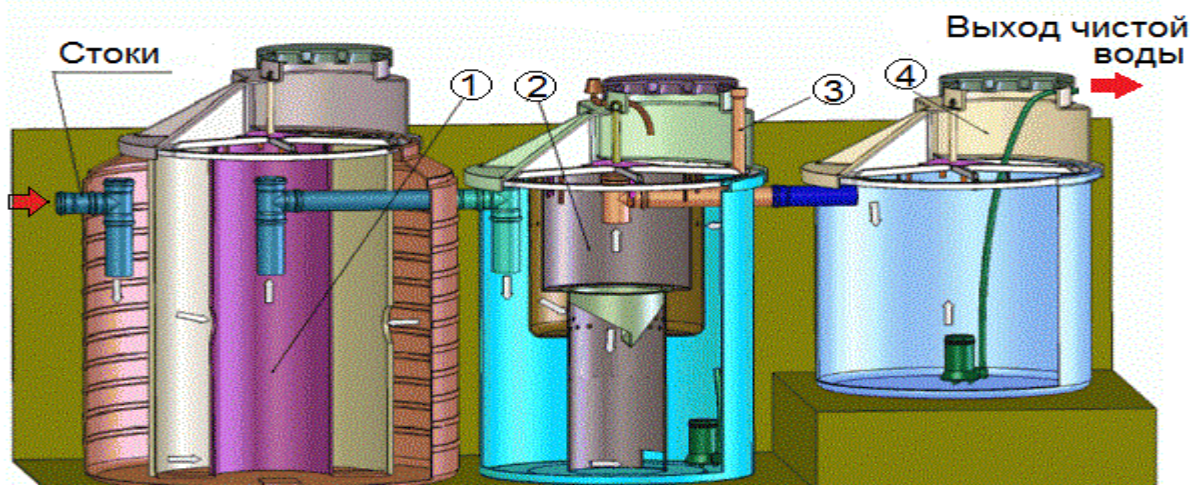


Рисунок 1 - Принципиальная схема локальной очистной системы ЛОС-5: 1 – отстойник; 2 – аэротенк; 3 – узел обеззараживания; 4 – сборно-распределительный колодец

Метод интересен тем, что после проведенных процедур остаточный материал соответствует нормам, допускающим слив стока в городской коллектор и дальнейшую переработку на городской очистной станции [2].

Отходы мясомолочных предприятий отличаются более насыщенным и разноплановым составом органических соединений. В связи с этим очистка сточных вод мясомолочных ферм должна производиться поэтапно. Предварительную обработку отходов, поступающих из разных цехов, рекомендуется проводить на автономных линиях, так как отличающийся биохимический состав предполагает применение различных процедур (например, применение локальной очистной системы (ЛОС), рис.1) [2].

Организация локальных очистных систем позволила бы значительно уменьшить нагрузку на городской коллектор, и главное, – такая организация производственного цикла обезопасила бы потребителей, исключив случайное попадание болезнетворных бактерий в продукцию завода. Основной причиной, на которую может ссылаться руководство предприятий, говоря о невозможности организации ЛОС, является недостаток производственных площадей, так как санитарно-эпидемиологические нормы регламентируют наличие зоны отчуждения между очистным сооружением и производственным комплексом.

На сегодняшний день самыми эффективными считаются биологические методы с применением обработки исходного материала в анаэробных условиях (рис.2). Эти методы не включают в цикл аэрацию, в реакторах не происходит излишнего прироста активного ила, результатом такой переработки органических загрязнений становится газ метан. Локальные очистные сооружения Alta Air Master PRO [3] – это станции глубокой биохимической очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, выполненные в виде модульных очистных сооружений. Сочетание биологической и химической очистки позволяет получать гарантированные результаты по большому количеству параметров, а так же значительно сократить размеры и стоимость очистных сооружений.

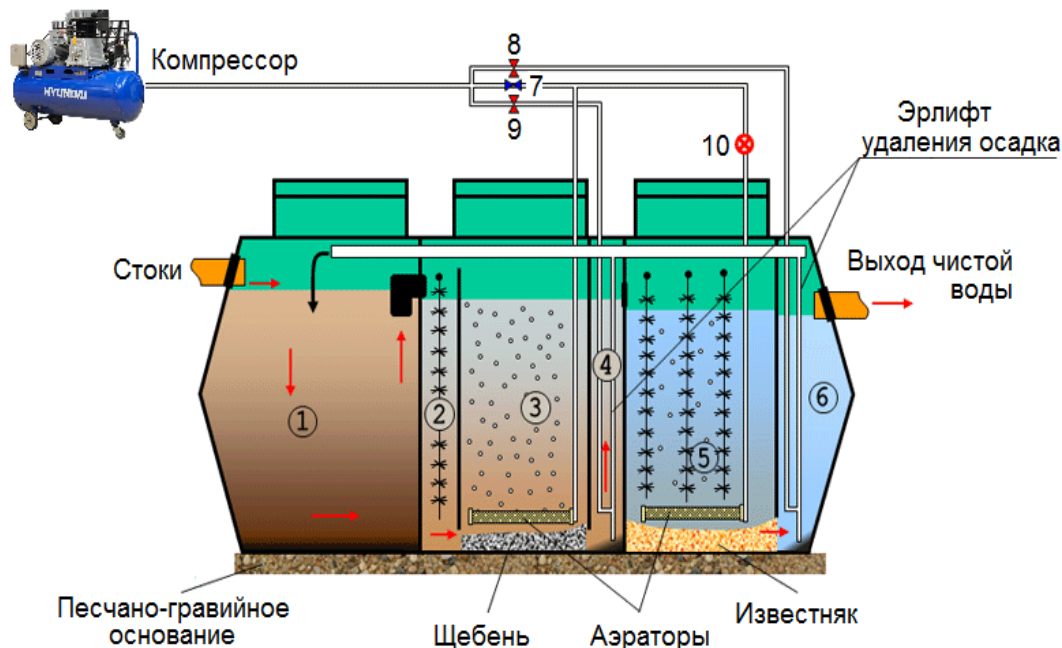


Рисунок 2 - Принципиальная схема ЛОС «Лидер»: 1 – септик (фильтрующая система); 2 – биореактор; 3 – аэротенк первой ступени; 4 – второй отстойник; 5 – аэротенк второй ступени; 6 – третий отстойник; 7,8,9 – кран подачи воздуха; 10 – регулировочный вентиль

Корпус станции Alta Air Master Pro изготовлен из пластика, срок службы которого составляет не менее 50 лет. Срок службы аэрационного элемента 5 лет. Срок службы компрессора (воздуходувки) до 10 лет. Периодичность обслуживания 1-4 раза в год. Основные технические характеристики таких станций представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики некоторых станций ЛОС Alta Air Master Pro [3].

Модель	AirMasterPro 50	AirMasterPro 100	AirMaster Pro 150	Air Master Pro 200
Производительность, м ³ /сут	50	100	150	200
Поступление стока, м ³ /ч	2,1	4,2	6,2	8,3
Максимальный сброс, м ³	5,6	11,1	16,7	22,2
Площадь основания, м ²	26,0	47,5	71,3	92,9
Количество блоков	2	4	6	8
Длина блоков, мм	6000	5500	6000	5500
Количество компрессоров, шт.	1	1	1	1
Количество насосов, шт.	4	5	7	9
Установленная мощность, кВт	3,4	5,2	11,3	16,5
Транспортный вес, т	4,7	10,3	14,8	20,6
Максимальная масса, т	42,7	98,3	151,6	196,6

На базе станций глубокой биохимической очистки сточных вод успешно эксплуатируются очистные сооружения для очистки производственного стока от: молокозаводов; птицефабрик; мясозаготовительных и перерабатывающих предприятий; рыбозаводов и предприятий пищевой промышленности.

В результате решения задачи повышения эффективности очистки стоков молочных предприятий и мясокомбинатов разработаны инновационные экологические нормативы [2]:

- уровень загрязнения и эффективность очистки вод позволяют отследить компьютерные технологии;
- очистные конструкции полной биологической очистки с аэрацией относятся к перспективным системам очистки (учитывается степень загрязнения вод, которая варьируется в зависимости от времени года и объемов стоков);
- для процесса доочистки в молочной промышленности применяются биологические пруды.

В заключение необходимо отметить, что актуальность вопроса создания экологически чистых производств пищевой промышленности не требует доказательств. Мясомолочная отрасль АПК также нуждается в ряде мер по модернизации, повышению эффективности и экологичности предприятий.

Однако, следует учитывать, что проектирование локальных очистных сооружений для перерабатывающей промышленности АПК – задача, которая решается индивидуально для каждого предприятия, с учетом его специфики и показателей качества образующихся сточных вод.

Очистные сооружения в целом должны соответствовать заданным параметрам экологичности, экономической эффективности и энергосбережения. При этом важно соблюсти баланс минимизации инвестиций и невысоких эксплуатационных затрат.

Библиографический список

1. Загрязнение окружающей среды. Энергия из отходов: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.technopark.by/icsee/eschool/presentations/recycle> Дата доступа: 15.05.2019
2. Очистка сточных вод: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Очистка_сточных_вод Дата доступа: 15.05.2019.
3. Особенности сточных вод молочных заводов: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kns1.ru/promyshlennye-stoki/ochistka-stochnyx-vod-molochnyx/> Дата доступа: 15.05.2019.

УДК 632

ЗНАЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ

Кошелкин Е.В.

*Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева, г. Рязань, Россия*

Key words: the organs of plants, insects, damage.

Summary: Depending on which parts of the plant are damaged to a considerable extent changed the harmfulness of different types. Damage to the main stems, of course, is many-times more dangerous than the subordinate ones. When the generative organs of plants that most strongly affect the yield are destroyed, significant compensation for losses is also possible.