



НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ЭКОСТЕХ



О НИЦ ЭКОСТЕХ

С 2019 года в ЭКОС Групп функционирует научно-исследовательский центр ЭКОСТЕХ с химической лабораторией, который занимается поиском эффективных решений по очистке сточных вод и проверкой эффективности технологий.

Основными задачами ООО «НИЦ «ЭКОСТЕХ» являются разработка, апробирование и внедрение инновационных методов очистки сточных вод и обработки осадков с учетом особенностей объекта каждого Заказчика.

Для минимизации затрат и рисков Заказчика, а также снижения временных потерь от ошибочно примененной технологии, НИЦ ЭКОСТЕХ подбирает оптимальные технологические решения за счет осуществления широкого спектра услуг.

Более чем 30-летний практический опыт и сотрудничество с ведущими учеными позволяют нам:

- интегрировать в проекты знания экспертов индустрии и результаты исследований;
- взаимодействовать с промышленной и предпринимательской экосистемой;
- заниматься прикладными исследованиями и внедрять успешные технологии в проекты клиентов ЭКОС Групп, способствуя росту инноваций в отрасли водоснабжения и водоотведения.

На базе НИЦ ЭКОСТЕХ создан научный совет, включающий в себя высококвалифицированных специалистов. Среди наших коллег 3 лауреата премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники.

Мы в НИЦ ЭКОСТЕХ считаем чистой воду ресурсом, а сточную воду — двойным ресурсом: источником чистой воды и ценного сырья.

Мы заботимся об окружающей среде, вносим вклад в достижение устойчивого развития планеты. Сокращаем количество неочищенных сточных вод и отходов очистки, обеспечиваем их безопасное и экономически выгодное повторное использование.

Проведение ►
анализа воды



ТЕХНОЛОГИИ

В станциях ЭКОС Групп для очистки сточных вод применяются запатентованные технологии LBR®, IBR® с загрузкой ЁРШ® и технология с MBR-мембранами.



Технология LBR® (Laminar Biological Reactor)

Биологическая очистка стоков свободно плавающим активным илом применяется при очистке хозяйственно-бытовых сточных вод без высоких колебаний концентраций загрязняющих веществ.

Особенностью технологии LBR® является то, что при повышении рабочей концентрации ила в аэротенке эффективность отстаивания также повышается. Кроме того, возможность поддерживать высокую дозу ила позволяет уменьшить объем аэротенка и сократить капитальные затраты.

Технология MBR (Membrane BioReactor)

Это комбинация традиционной биологической очистки в аэротенках и современного метода разделения активного ила на мембранах микро- и ультрафильтрации. Технология MBR используется при очистке высококонцентрированных сточных вод или необходимости сокращения площадей, занимаемых очистными сооружениями.



Технология IBR® (Immobilized Biofilm Reactor)

Очистка сточных вод микрофлорой биопленки, прикрепленной к инертному неподвижному носителю, помещенному в резервуар (реактор). Технология IBR® используется при очистке городских и промышленных сточных вод:

- с высокой суточной и сезонной неравномерностью поступления стока;
- с высокими колебаниями концентраций загрязнений;
- с низким соотношением БПК5 – N в поступающем стоке.

Синтетическая загрузка ЁРШ®

Является носителем биопленки при размещении в биореакторах биологической очистки и фильтрующей средой при размещении в фильтрах доочистки.



Технологии



Схема технологий LBR®

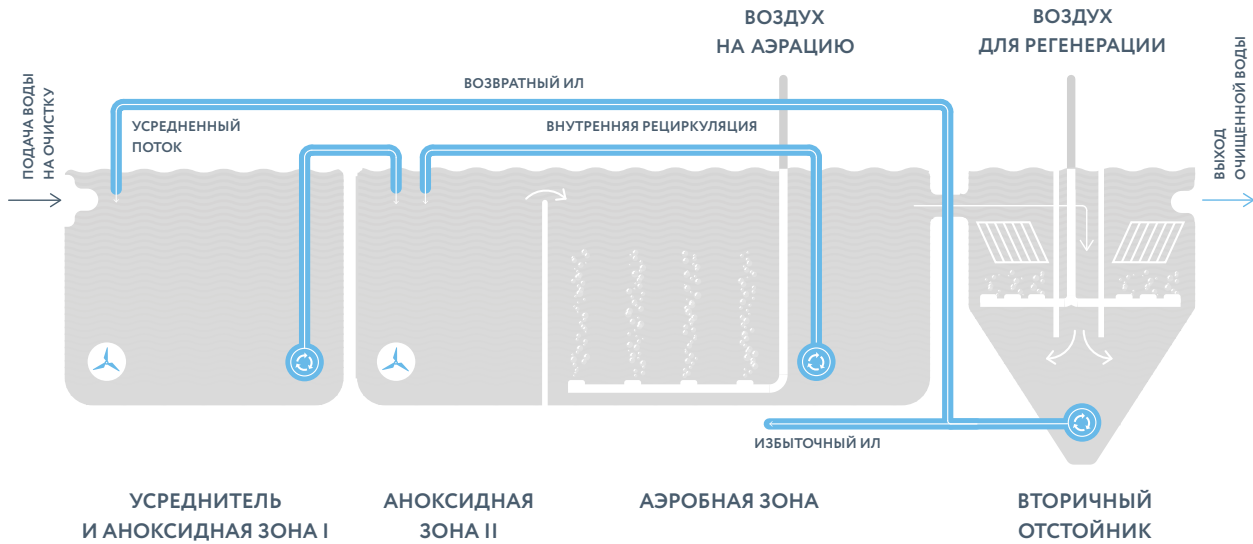


Схема технологий IBR®

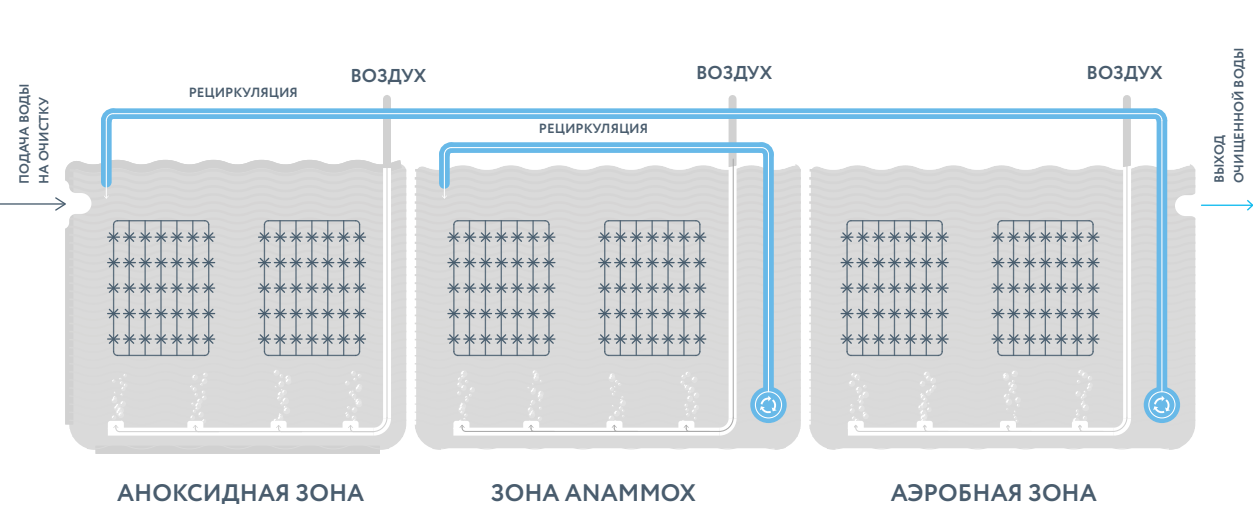
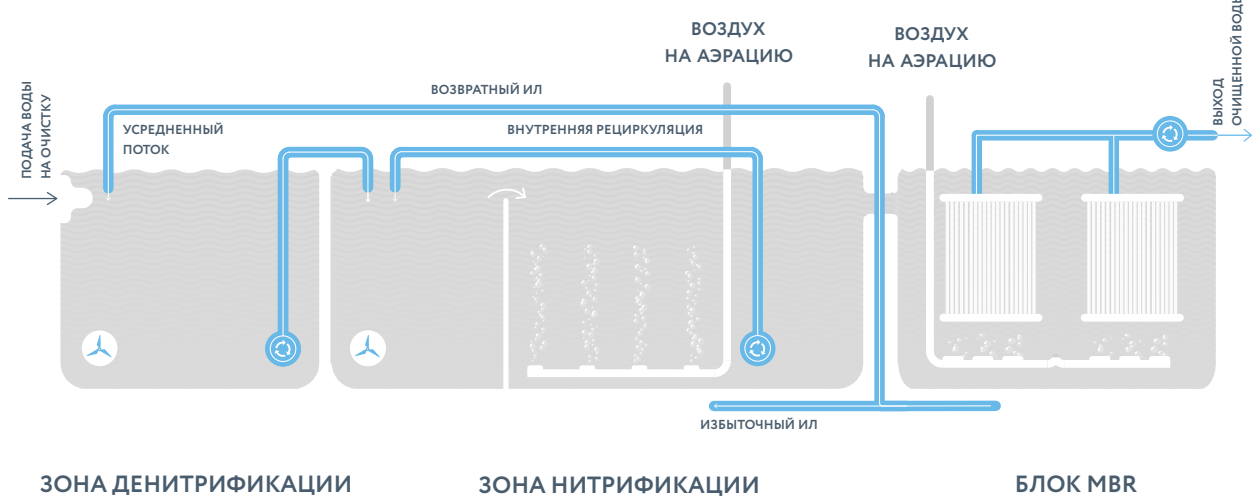


Схема технологий MBR



ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Химическая лаборатория была открыта в НИЦ ЭКОСТЕХ в 2020 году для проведения независимого мониторинга качества природных и сточных вод.

В стенах лаборатории мы создаем условия для работы высококвалифицированных специалистов, чтобы отвечать возрастающим требованиям и решать амбициозные задачи Заказчиков. Работа специалистов лаборатории — это научно-исследовательские изыскания, эксперименты и анализ получаемых результатов, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения.

Пространство лаборатории спроектировано с возможностью разделения каждого этапа исследований на независимые друг от друга процессы.

Высокая точность и достоверность результатов в лаборатории обеспечиваются благодаря:

- строгой регламентированной процедуре отбора проб;
- высокой квалификации и опыту специалистов ЭКОСТЕХ;
- использованию современного оборудования от ведущих производителей;
- внедрению новых методов анализа в лабораторную практику;
- обязательному внутрилабораторному контролю всех видов исследований;
- современному проверенному российскому оборудованию.

Более

7000

анализов за 3 года

50

методов исследования

125

единиц оборудования

◀ Комната общего анализа
лаборатории НИЦ ЭКОСТЕХ

Достижения за 3 года

2022 г.

На базе газового хроматографа была реализована программа исследований по мониторингу процесса биологической очистки сточных вод от этиленгликоля. Исследование, проведенное на стендовой установке, показало надежность применения биологической очистки сточных вод от высоких концентраций этиленгликоля.

На базе системы капиллярного электрофореза выполнены лабораторные работы по исследованию процессов нитрификации и денитрификации. В ходе данных исследований были отработаны технологические режимы для правильного протекания процессов.

2023 г.

Для объекта производства масел и присадок ООО «ЛЛК-ИНТЕРНЕШНЛ» был проведен комплекс исследований по реагентной очистке сточных вод с высоким содержанием сульфатов. Исследования проводились на базе системы капиллярного электрофореза. Результаты лабораторных анализов позволили определить высокую эффективность реагентной десульфатации, после чего данный метод очистки лег в основу одного из патентов.

В рамках разработки общих технических решений для ООО «ПГ «Фосфорит» проводились опытно-промышленные испытания по очистке сточных вод, образующихся на предприятии. Комплекс лабораторных исследований осуществлялся с использованием следующих методов: атомно-абсорбционного, капиллярного электрофореза, флуориметрического, ИК-спектрофотометрического, амперометрического и др. Полученные результаты лабораторных анализов позволили скорректировать и оптимизировать первоначальную технологическую схему испытаний.

2024 г.

Выполнен комплекс исследований по биологической очистке имитата сточных вод для проекта «Производство аммиака и карбамида» для ООО «ЕвроХим-Северо-Запад-2».

Для данного вида исследований в лаборатории была разработана методика по определению мочевины в сточных водах в широких диапазонах концентраций.

На базе спектрофотометра UNICO2100 были проведены большие работы по исследованию очистки серых вод от загрязнений анионными поверхностно-активными веществами (АПАВ).

Лаборатория каждый год подтверждает свою квалификацию успешным участием в межлабораторных сравнительных испытаниях с квалифицированными провайдерами.

СТЕНДОВЫЕ УСТАНОВКИ

НИЦ ЭКОСТЕХ проводит лабораторные исследования для научных изысканий и апробации технологий.

На исследовательских лабораторных установках осуществляется моделирование технологических процессов очистки на основе приготовления требуемого имитата из водопроводной воды, что позволяет в дальнейшем добиваться наилучших показателей в реальных условиях.

Принцип действия стендовых установок IBR® и LBR®

В емкость с постоянно работающим перемешивающим устройством автоматически подается водопроводная вода. В зависимости от задачи исследования из расходных канистр осуществляется подача отдельных компонентов для получения требуемых концентраций загрязняющих веществ в имитате.

Полученный имитат подается перистальтическим насосом на установку, где в случае необходимости создаются аэробные, анаэробные или анаэробные режимы биологического окисления. Для подачи воздуха установлен компрессор, а для обеспечения внутренних рециркуляций имеются небольшие насосы и эрлифты.

Характеристики лабораторных установок:

- **входные данные:** возможность моделирования любого доступного состава исходных сточных вод;
- **режим работы:** круглосуточный;
- **гидравлическая производительность:** 5-60 л/ч.

Установка ультрафильтрации

Ультрафильтрационная установка дает дополнительную очистку воды от нерастворимых органических или тонкодисперсных примесей, а также бактерий, размер которых превышает 20 нм, что равно размеру пор мембраны.

Установка состоит из следующего оборудования:

- ультрафильтрационного мембранного модуля;
- предварительного сетчатого фильтра с автоматической промывкой;
- оборудования для проведения моек мембранного модуля: СЕВ (мойки при высоком и низком значении pH) и СІР (продолжительной химической мойки с циркуляцией по кругу).

На установке использован ультрафильтрационный мембранный модуль Inge dizzer®P 4021-1.8 с диаметром капилляров 1,5 мм и площадью поверхности мембраны 1,8 м². Материал мембраны – полиэфирсульфон, способ фильтрации – изнутри-наружу.

Лабораторная установка по очистке «серых» вод

«Серые» воды — это бытовая сточная вода, которая собирается из моек, умывальников, посудомоечных и стиральных машин, т.е. имеет слабую концентрацию по показателю органических и биогенных веществ.

Лабораторная установка последовательно состоит из:

- исходной бочки с перемешивающим устройством;
- перистальтического насоса производительностью 5-60 л/ч;
- микрофильтра 20 и 5 мкм;
- сорбционного фильтра;
- узла подачи химического вещества и контактного резервуара.



10-15 л/ч

гидравлическая производительность

Выездные стендовые установки

Наш центр может доставить малогабаритные опытно-промышленные образцы (стенды) пилотных установок, которые дают возможность апробировать технологию очистки сточной воды непосредственно на площадке Заказчика.

В состав стендов входят:

- емкостные узлы для обеспечения необходимого времени пребывания;
- необходимое реагентное хозяйство;
- оборудование для проведения испытаний согласно технологической схеме.

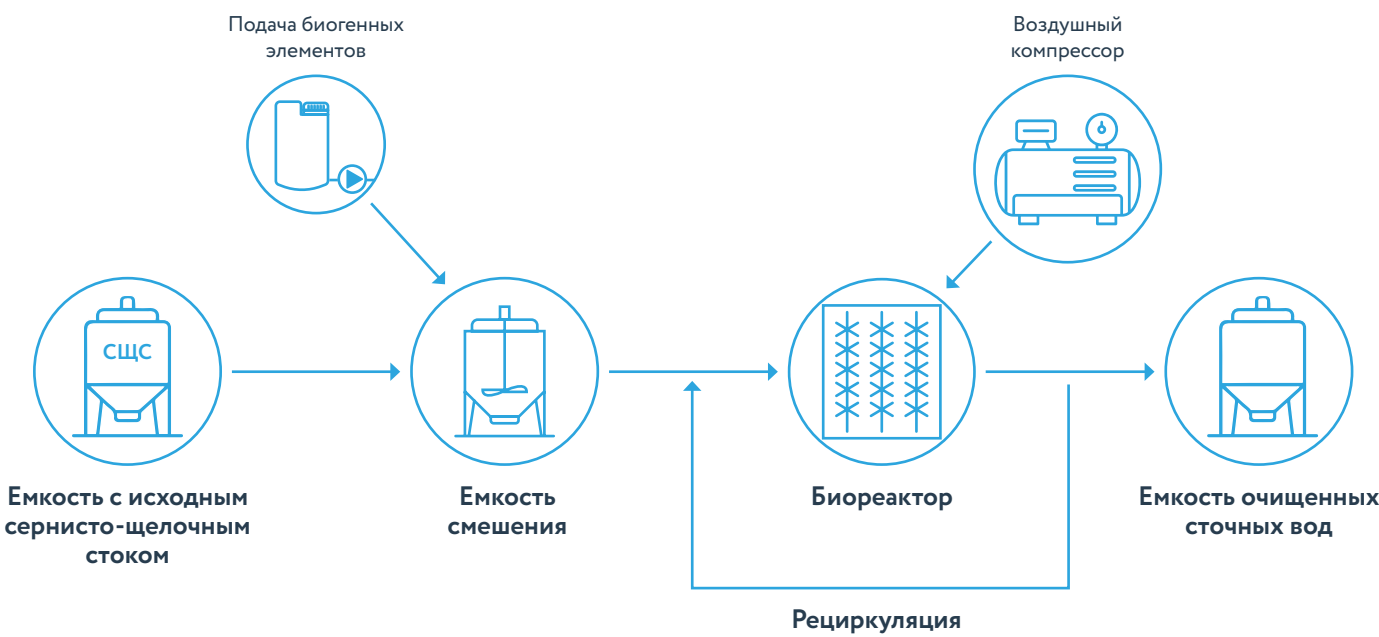


24/7
режим работы

5-60 л/ч
гидравлическая производительность установок IBR® и LBR®

◀ Стендовые установки IBR® и LBR®

Пример технологической схемы выездной стендовой установки



ПИЛОТНЫЕ УСТАНОВКИ

Пилотные установки используют для проведения опытно-промышленных испытаний на действующем объекте Заказчика.

Работа на пилотных установках позволяет минимизировать будущие риски несоответствия технологии, а главное, позволяет Заказчику непосредственно участвовать в процессе наладки и близко познакомиться с предлагаемой технологией.

IBR-24K

Пилотная установка основана на физико-химических и биологических методах очистки сточных вод. На IBR-24K реализован полный цикл: от извлечения мелкого мусора до обеззараживания очищенной сточной воды. Контейнер укомплектован системой вентиляции и отопления, вследствие чего может быть использован в любых погодных условиях.

Основные технологические решения, примененные в установке IBR-24K:

- предварительное процеживание через сетку 3 мм;
- возможность подогрева воды в электрическом котле;
- возможность введения химических реагентов;
- осветление в вертикальном отстойнике;
- биореактор с носителем биомассы;
- микрофильтрация тонкостью 150 мкм;
- озонаторная установка производительностью по озону 30 г/ч;
- лампа ультрафиолетового обеззараживания;
- напорные сорбционные фильтры.

Трубопроводная обвязка установки устроена таким образом, чтобы можно было задействовать в работе только те узлы, которые необходимы для испытания технологии в каждом конкретном случае.

Характеристики установки:

Гидравлическая производительность, м³/ч	0,5-1,5
Габаритные размеры, м	12,2×2,4×2,6
Установленная электрическая мощность, кВт	64,5
Расчетная электрическая мощность, кВт	60
Напряжение, В	380

Установка IBR-24K

Ультрафильтрация и обратный осмос

На установке реализованы технологии ультрафильтрации и обратного осмоса. Пилотная установка необходима для отработки этих технологий на реальных объектах в промышленных условиях. Примененные технологии являются способами более глубокой доочистки различных вод.

Пилотная установка укомплектована ультрафильтрационной и обратноосмотическими мембранами производства Dow. В корпусе мембран возможно установить различные модули в зависимости от задачи исследования или исходной воды. Так, исходной водой может быть морская вода, поверхностная вода после предварительной водоподготовки или очищенная сточная вода.

Характеристики установки:

Гидравлическая производительность, м³/ч	0,5-1,5
Габаритные размеры, м	9×2,4×2,8
Установленная электрическая мощность, кВт	50
Расчетная электрическая мощность, кВт	42
Напряжение, В	380

0,5-1,5 м³/ч

гидравлическая производительность установки

Установка ультрафильтрации и обратного осмоса

Исходная вода на данной установке предварительно проходит барьерный фильтр 300 мкм, после чего последовательно подается на мембрану ультрафильтрации и обратного осмоса. Также в состав установки входит все реагентное хозяйство, которое необходимо для периодических моек и процедур восстановления мембранных модулей.



НАШ ОПЫТ: ПОЛЕВЫЕ УСЛОВИЯ

Опытно-промышленные испытания по нейтрализации и очистке промышленных сточных вод энергопроизводства на АО «Сибур-Химпром»

Период исследований с 21.09.2022 по 31.10.2022 г.

НИЦ ЭКОСТЕХ совместно с НТЦ ПАО «Нижнекамскнефтехим» и ООО «НИОСТ» провел опытно-промышленные испытания на лабораторной установке собственного производства для АО «Сибур-Химпром».

Задача

Подтверждение возможности очистки сточных вод производства ДОТФ методом биологической очистки с предварительной очисткой от взвешенных веществ для достижения нормативных требований качества сточных вод.

Реализация

ЭКОС Групп были разработаны и изготовлены малогабаритные опытно-промышленные пилотные установки (стенды), которые дают возможность опробовать технологию очистки сточной воды непосредственно на территории заказчика.

Результат

- Проведено обследование сточных вод, поступающих на очистные сооружения АО «Сибур-Химпром», а также стоков на всех стадиях биологической очистки на пилотной установке.
- Проведена корректировка подачи реагентов и биогенов для нормальной работы биоценоза.
- Подобран оптимальный технологический режим и объем биореактора.
- Проведены исследования по нейтрализации стока производства ДОТФ альтернативными кислотами с устранением превышений по отдельным веществам.
- Разработана принципиальная схема очистки стока производства ДОТФ.
- Предложены оптимальные условия и подсвечены риски эксплуатации узла биологической доочистки стока ДОТФ.

Стендовые исследования проведения биологической очистки имитата сточных вод производства масел и присадок ООО «ЛЛК-ИНТЕРНЕТНЛ»

Период испытаний с 10.04.2023 по 04.07.2023 г.

НИЦ ЭКОСТЕХ провел испытания на малогабаритных стендовых установках IBR® и LBR® для крупнейшей производственной площадки ООО «ЛЛК-Интернетнл». Компания занимается производством масел, смазок и технических жидкостей.

Задача

Получение достоверной информации о параметрах биоокисления органических веществ в условиях присутствия в имитате сточных вод метанола, ацетата калия и уксусной кислоты.

Реализация

Стендовые испытания были разработаны по специальной программе, включали в себя несколько стадий и проходили с участием прикрепленного биоценоза и свободноплавающего активного ила.

Результат

Исследования, проведенные на стендовых установках в проточном круглосуточном режиме, показали возможность, целесообразность и надежность применения биологической очистки. Удаление повышенных концентраций (800 мг/л) метанола происходило с помощью свободноплавающего активного ила и иммобилизованных микроорганизмов. Согласно полученным данным, при использовании двухступенчатой биологической системы окисления за общее время пребывания 43,6 ч, остаточные значения метанола составили порядка 0,1 мг/л, что соответствует ПДК метанола для сброса в водоемы рыбохозяйственного значения.

Определение технологической схемы очистки поверхностных сточных вод на объекте «Терминал по перевалке минеральных удобрений в морском торговом порту Усть-Луга»

Период испытаний с 11.04.2023 по 16.05.2023 г.

НИЦ ЭКОСТЕХ провел стендовые испытания на малогабаритных стендовых установках собственного производства IBR и LBR для морского торгового порта в Усть-Луге. Порт предусматривает хранение и транспортировку минеральных удобрений.

Задача

Разработка технологической схемы очистки поверхностной сточной воды с определением скоростей нитри- и денитрификации.

Реализация

Испытания были разработаны по специальной программе. Для проверки оптимальной технологической схемы в ходе выполнения работы сначала устраивалась схема «денитрификатор-нитрификатор», а затем наоборот «нитрификатор-денитрификатор».

Результат

В ходе исследования получены данные, которые позволили предложить несколько ключевых рекомендаций для технологического процесса очистки поверхностных сточных вод в конкретных условиях:

- биологическую стадию очистки следует начинать с нитрификации и далее продолжать денитрификацией;
- дефосфотизацию следует проводить реагентным методом;
- для поддержания высокой скорости нитрификации 40-50 мг N-NH4/г.ч возраст нитрифицирующего ила должен быть не менее 40 суток;
- с целью упрощения узла органической подпитки, а также снижения эксплуатационных издержек можно использовать сахар как комфортную замену рекомендованных подпиток.

Опытно-промышленные испытания по нейтрализации и очистке промышленных сточных вод производства нефтехимических продуктов на ООО «Сибур-Кстово»

Период испытаний с 09.01.2024 по 09.03.2024 г.

НИЦ ЭКОСТЕХ совместно с НТЦ ПАО «Нижнекамскнефтехим» провел опытно-промышленные испытания на лабораторной установке собственного производства для получения нефтехимических продуктов на ООО «Сибур-Кстово».

Задача

Подтверждение возможности очистки производственных сточных вод сернисто-щелочных стоков методом биологической очистки с предварительной очисткой от взвешенных веществ.

Реализация

В рамках проекта ЭКОС Групп была разработана и изготовлена опытно-промышленная пилотная установка.

Результат

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- проведена адаптация микрофлоры к сточным водам сернисто-щелочного стока (СЩС);
- получены положительные результаты в ходе ОПИ по очистке СЩС при помощи микробного сообщества, выделенного в лаборатории ПАО «Нижнекамскнефтехим»;
- достигнуто прогрессивное снижение показателей по токсичности и сульфидам;
- наблюдалось существенное осветление стока в ходе экспериментов, что говорит о высокой степени очистки СЩС;
- предложены оптимальные условия и возможные риски эксплуатации узла биологической доочистки СЩС.

МЕТОД ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ТРУДНООКИСЛЯЕМЫХ ОТХОДОВ

Объектом исследований являются высококонцентрированные сточные воды или отходы, содержащие различные органические вещества, которые не поддаются обычным способам окисления.

Проблематика

Человечество в ходе своей хозяйственной деятельности генерирует образование таких трудноокисляемых отходов как пестициды и инсектициды, которые являются опасными для окружающей среды. Сточные воды фармацевтических предприятий, фильтраты мусорных полигонов и биологическое оружие, подлежащее утилизации — все это стойкие органические загрязнители (СОЗ).

Исследования

СОЗ и другие органические вещества высоких концентраций можно обезвреживать методом сверхкритического водного окисления (СКВО). Данный метод основан на процессах сгорания органических соединений при сверхкритическом состоянии воды ($t > 374^{\circ}\text{C}$, $p > 22,1 \text{ МПа}$).

В этом состоянии вода обладает высоким коэффициентом диффузии, низкой вязкостью, способностью растворять неполярные органические вещества и формировать гомогенную среду с окислителем в газообразном состоянии. Продуктами окисления являются простые вещества, безвредные для окружающей среды.

Специалисты ЭКОС Групп с 2016 года занимаются разработкой устойчивого проточного реактора, который позволит проводить как полноценные исследования процесса окисления, так и изучение продуктов реакции при различных рабочих режимах давления и температуры.



В результате проведенных в ходе развития проекта работ и полученного практического опыта, была сконструирована новая установка СКВО проточного типа (WRP), сборка которой была осуществлена в исследовательском центре ЭКОС Групп.

Проектная производительность установки составляет 50-100 л/час, рабочая температура до 500°C при давлении до 300 бар.

Общий вид новой установки СКВО (WRP)

Хронология

2016 г.

Проведены первичные испытания на лабораторной установке с осадком хозяйственно-бытовых сточных вод. В результате эксперимента получен газ, состав которого был определен в лаборатории «Биогеохимия» Южного федерального университета.

2017 г.

Принято решение о создании проточного реактора производительностью 100 л/ч с электрическим нагревом среды и последующим гасителем напора и охладителем.

2018 г.

Выполнена серия испытаний работы проточного реактора с достижением сверхкритического состояния воды.

2019-2021 гг.

Проведены поиски новой конструкции установки, направленные на более стабильное поддержание нужных значений по давлению и температуре. Были просчитаны варианты нагрева керамических ТЭНов потоком горячего воздуха, и возможности использования карбидокремниевых нагревательных элементов.



Средства контроля и управления первой конструкции СКВО

2022 г.

Поиски наилучшей конструкции установки привели к выбору варианта нагрева среды на первом этапе при помощи природного газа. Для реализации технологии в этом варианте были выполнены необходимые теплотехнические расчеты, результатом которых стали эскизы основных узлов будущей установки.

2023 г.

На основе эскизов будущей установки СКВО (WRP) и технологических расчетов была разработана конструкторская документация для изготовления всех узлов и компонентов новой установки. После было выбрано и закуплено новое оборудование, средства КИП и материалы.

2024 г.

С начала года ведется изготовление отдельных узлов и сборка установки в целом, включая систему электроснабжения, газоснабжения и автоматики новой установки СКВО. Конструктивные особенности новой пилотной установки в дальнейшем позволят ее масштабировать. К концу года планируется проведение первых испытаний.

Общий вид первой конструкции реактора СКВО



ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ЧАС И ЖБО

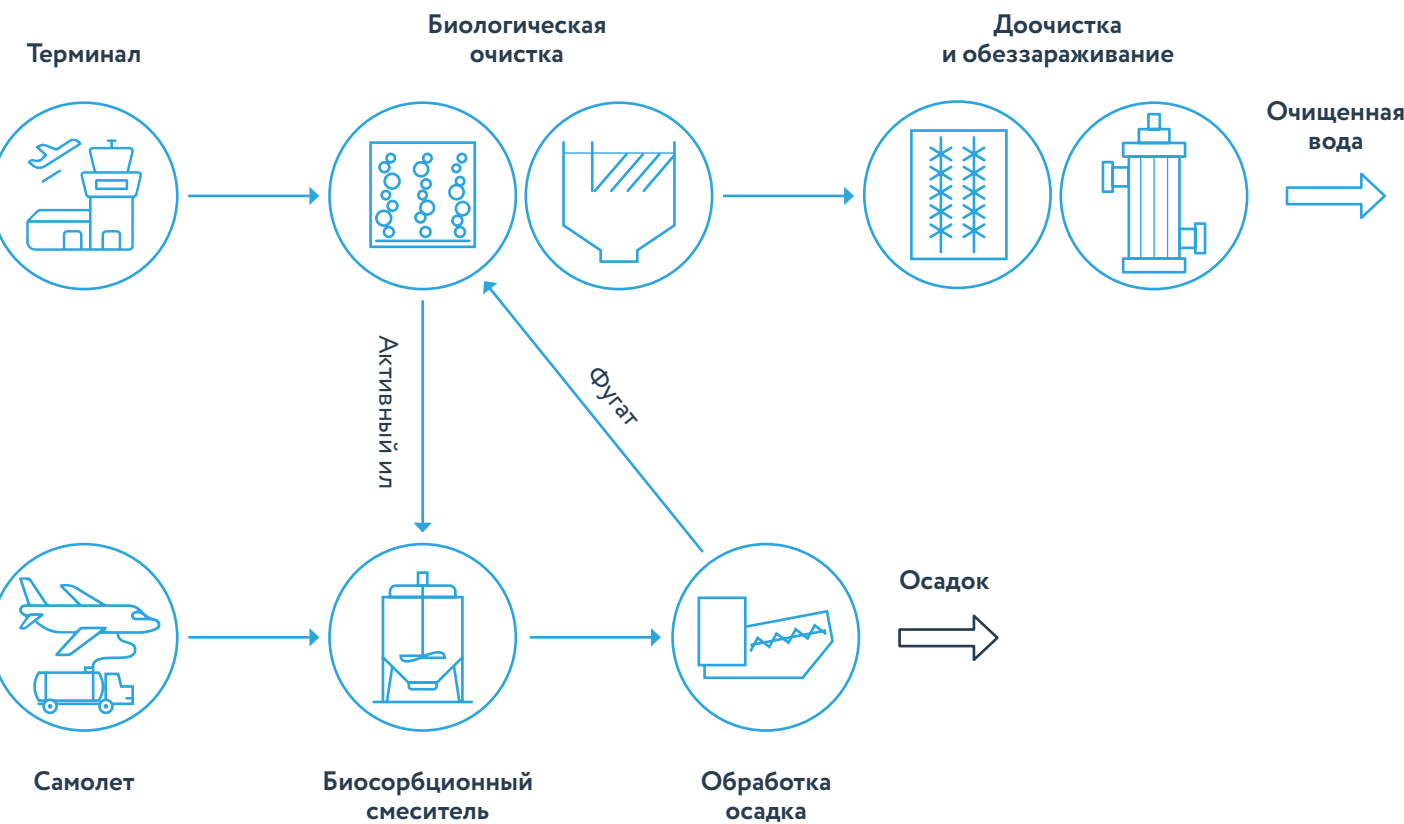
Очистка сточных вод от четвертичных аммониевых солей (ЧАС) и жидких бытовых отходов (ЖБО).

Анализ состава городских сточных вод показывает, что достаточно часто содержимое ассенизационных машин попадает в городской канализационный коллектор, впоследствии нарушая работу городских очистных сооружений канализации (ОСК).

Похожая проблема характерна и для очистных сооружений аэровокзалов и ж/д вокзалов при приеме на ОСК жидких отходов биотуалетов. При этом ситуация осложняется наличием в жидких отходах дезинфицирующих средств, как правило, четвертичных аммониевых соединений (ЧАС), которые являются катионными поверхностно-активными веществами.

НИЦ ЭКОСТЕХ выполнил работы для предотвращения негативного влияния жидких бытовых отходов (ЖБО) на окружающую среду через общее воздействие на работу очистных сооружений.

Специалистами ЭКОС Групп была разработана и запущена на одном из крупнейших аэропортов России запатентованная технология биосорбции, которая предусматривает сорбцию ЧАС на избыточном регенерированном активном иле на начальном этапе очистки. Технология позволяет снизить нагрузку на очистные сооружения и очистить сточные воды в соответствии с требованиями к сбросам в водоемы рыбохозяйственного назначения.



ПЕРЕРАБОТКА ЖИРОСОДЕРЖАЩЕГО СТОКА

Присутствие жировой фазы в сточных водах пищевой промышленности приводит к засорению канализационных сетей, образованию плотных отложений на стенках резервуаров насосных станций и осложнению работы аэротенков.

Наиболее характерными для сточных вод предприятий пищевой промышленности являются следующие виды загрязняющих веществ: взвешенные вещества, жир, общий аммонийный азот, хлориды, тяжелые металлы, СПАВ, нефтепродукты и др.

Извлечение жировых загрязнений из сточных вод пищевых предприятий с целью переработки жира для повторного использования с последующей реализацией позволит снизить негативное воздействие на очистные сооружения и окружающую среду, а также принесет дополнительный доход предприятию.

Задачей НИЦ ЭКОСТЕХ в вопросе переработки жиросодержащего стока является разработка эффективной технологии изъятия жира из сточных вод и его переработки, так как очищенный жир является ценным сырьем для производства мыла и смазочных материалов.

Развитие и рост мясоперерабатывающих предприятий увеличивают стоимость утилизации жировых отходов после очистки сточных вод производства. ЭКОС Групп предлагает решения по переработке жира, извлеченного из сточных вод флотацией. Данные решения приведут к получению дополнительной прибыли за счет продажи технического жира, которая сможет компенсировать средства, затрачиваемые на работу очистных сооружений (электроэнергия, реагенты, вывоз осадка и т.д.).

На примере технического задания «Мираторг-Курск»

6500 м³/сут.

расход сточных вод

1500 мг/л

концентрация жиров

4875 кг/сут.

можно получать технического жира



ЗАМКНУТЫЙ ВОДОБОРОТНЫЙ ЦИКЛ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

За счет внедрения технологий НИЦ ЭКОСТЕХ возможно повторное использование очищенной сточной воды на промышленных предприятиях.

Проблематика

Любой производственный процесс промышленного предприятия требует большого водопотребления. Решение данной проблемы возможно за счет внедрения технологий с повторным использованием очищенной сточной воды на промышленных предприятиях.

Цель

Цель НИЦ ЭКОСТЕХ заключается в реализации комплексного подхода к внедрению современной системы водоснабжения, начиная с анализа технологии производства и до проекта, включающего установку оборотной системы водоснабжения с организацией безотходного производственного процесса.

Задачи

Переход от устаревших способов биологической очистки к новым технологиям с использованием замкнутых водооборотных систем, с рациональным использованием водных ресурсов и значительным экономическим эффектом при минимальных затратах на обновление производственного оборудования.



Испытания на пилотной установке ультрафильтрации и обратного осмоса IBR-24K на площадке производителя нефтехимической продукции АО «Сибур-Химпром».

Производитель занимается переработкой жидких углеводородов. Очистка производственных сточных вод производилась биологическим методом IBR®-технологией (прикрепленным биоценозом) с последующей доочисткой на установке ультрафильтрации и обратного осмоса.

Период испытаний с 08.09.2021 по 11.11.2021 г.

В рамках испытаний была поставлена и достигнута задача обеспечения высокой степени очистки воды, сокращения объемов водозабора и массы сбросов загрязняющих веществ.

Реализация

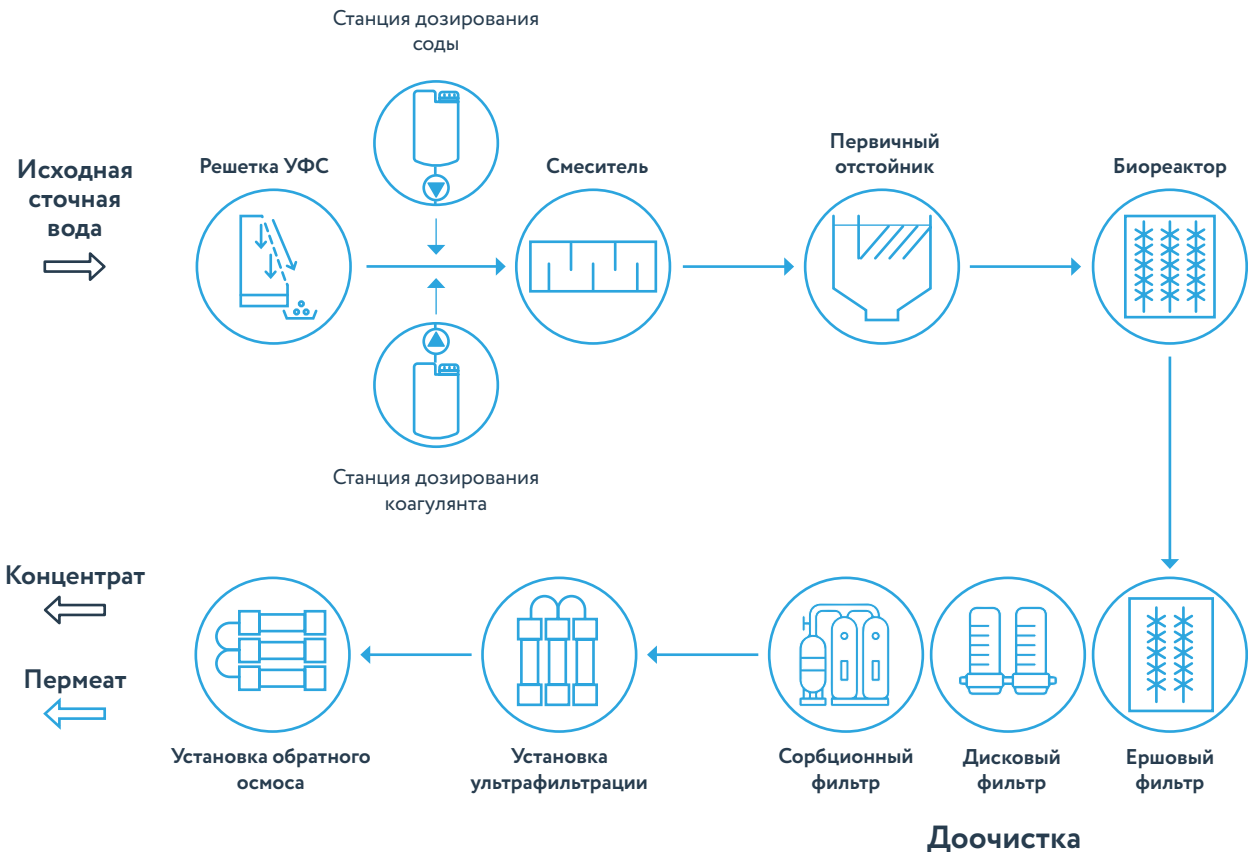
ЭКОС Групп были разработаны и изготовлены опытно-промышленные образцы пилотных установок, поставляемых в полной заводской готовности. В ходе испытания была проведена биологическая доочистка сточных вод с последующей ультрафильтрацией и обессоливанием.

Результат

Качество очищенной сточной воды соответствует качественному составу воды, используемой для целей промводоснабжения АО «Сибур-Химпром». Требуемая эффективность очистки по технологически нормируемым показателям была достигнута.



АО «Сибур-Химпром» крупнейшая нефтехимическая компания России и Восточной Европы*



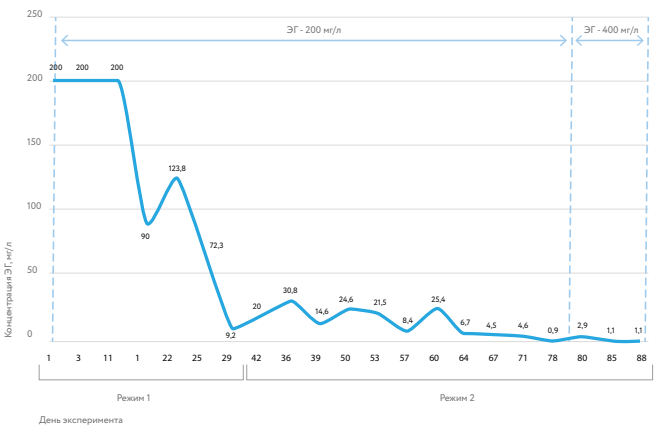
* фото взято из открытых источников

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СПИРТОВ

Низкомолекулярные спирты находят широкое применение в производственных процессах предприятий различного профиля. Например, этиленгликоль широко применяется в химической, автомобильной, нефтегазовой, авиационной, фармацевтической, текстильной, табачной, парфюмерной и кожевенной промышленности. Низкомолекулярные спирты токсичны и представляют угрозу для экосистемы.

Цель

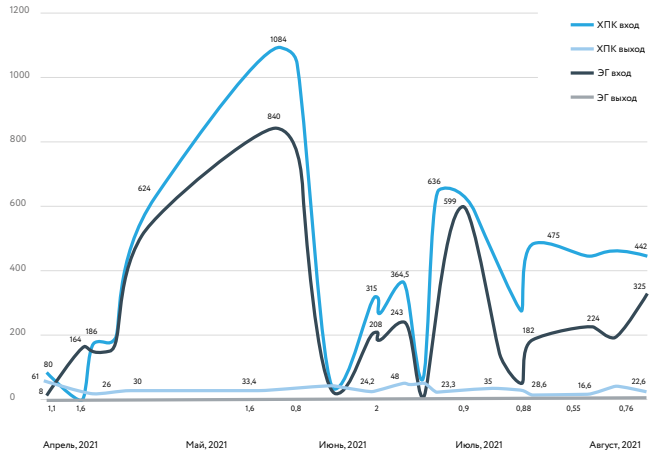
Создание универсального технологического подхода к очистке сточных вод от низкомолекулярных спиртов в условиях изменяющихся температур, pH сточных вод и концентраций загрязняющих веществ.



Задачи исследования

- формирование биоценоза, адаптированного к данному типу загрязнений сточных вод, иммобилизованного на синтетической загрузке и формирующего активный ил;
- проведение лабораторных исследований и пилотных испытаний с целью определения кинетических параметров;
- расчет и проектирование технологических схем с учетом различных входных параметров.

Исследования проходят на стендовых установках IBR® и LBR®. Наличие двух технологических установок дало возможность сравнить два метода очистки: со свободноплавающим активным илом и биоценозом, иммобилизованным на загрузке. Результаты исследований показали, что обе формы биоценоза обеспечивают высокую эффективность очистки при исходной концентрации этиленгликоля 1500 мг/л. При этом на технологии IBR® обеспечивается более стабильное качество очистки и более быстрая адаптация биоценоза к изменяющимся нагрузкам.



На базе данной технологии были разработаны и спроектированы станции очистки ливневых сточных вод, способные очистить сложные стоки, содержащие этиленгликоль (ЛОС® для аэропорта г. Геленджик производительностью 2 700 м³/сут и КОС-Моглино производительностью 300 м³/сут).

Хронология

2020 г.

Март Создана пилотная установка, доставлена на ОС г. Новошахтинска.	Апрель – август Запуск, пусконаладка и выход установки на рабочий режим. Смоделирован этиленсодержащий сток на базе очищенных сточных вод очистных сооружений г. Новошахтинска.	Июнь – сентябрь Собраны документы для регистрации патента.	Октябрь Во второй части пилотных испытаний в воду дозировались технический этиленгликоль, метанол и формальдегид.
---	---	--	---

2021 г.

Январь – март На базе НИЦ ЭКОТЕХ были созданы стендовые установки IBR® и LBR®.	Июнь Дополнительные лабораторные исследования по доокислению ЭГ озоном помогли определить возможность окисления остаточных концентраций до нормативных значений.	Сентябрь По результатам исследований был зарегистрирован патент «Способ биологической очистки сточных вод от легких углеводов».
--	--	---

2022 г.

Январь – февраль
Были проведены испытания на лабораторных установках с исходной концентрацией ЭГ на входе в биореактор до 2300 мг/л. На выходе из биореактора концентрация этиленгликоля была в диапазоне 2-4 мг/л в очищенных сточных водах.

Планируется дополнительное изучение процессов доокисления ЭГ озоном в особых условиях.



КОМПЛЕКСНАЯ ОЧИСТКА ФИЛЬТРАТОВ ПОЛИГОНОВ ТБО

Наши исследования направлены на поиск наилучшей технологии обезвреживания фильтратов полигонов ТБО.

Проблематика

Фильтраты полигонов ТБО образуются в процессе биотрансформации отходов, сопровождающихся химическими превращениями веществ, которые, растворяясь в воде, создают сложные системы. Фильтраты полигонов наносят существенный вред окружающей среде, в частности гидросфере, отравляя подземные и поверхностные воды органическими и минеральными компонентами.

Цель

Создание универсального комплексного технологического подхода к очистке фильтратов полигонов ТБО в условиях изменяющихся концентраций загрязняющих веществ в зависимости от возраста полигона.

Задачи

Обзор литературы, определение состава фильтратов различных полигонов ТБО, проведение лабораторных исследований по физико-химическим и биологическим методам очистки с целью получения достоверных результатов и использования их для создания унифицированной технологической схемы.

Исследования

Как правило, фильтраты полигонов содержат высокие концентрации азота аммонийного, в состав которых входят тяжелые металлы. Исследования, проведенные НИЦ ЭКОСТЕХ, свидетельствуют о том, что для удаления азота аммонийного при его концентрациях, превышающих 150-200 мг/л, необходим комплексный подход с последовательным использованием нескольких физико-химических, физических и биологических методов.

Для получения результатов в химической лаборатории были проведены исследования по коагуляции взвешенных и коллоидных веществ, адсорбции органических веществ, обратному осмосу, вакуумному выпариванию и др.

В результате проведенных исследований был разработан универсальный способ комплексной очистки высококонцентрированных многокомпонентных фильтратов полигонов.

ПРОИЗВОДСТВО ВИТАМИНА В12 ИЗ АКТИВНОГО ИЛА

К 2024 году количество требуемого кормового витамина В12 (цианкобаломина) для нужд отечественного животноводства превысит 2090 кг.

Соединения группы витамина В12 являются стимулятором биохимических процессов в физиологии теплокровных организмов.

В Российской Федерации в производстве комбикормов используются импортные витамины, что ставит производителей комбикормов в зависимое от иностранного производителя положение. Поэтому развитие отечественного производства кормовых витаминов является востребованной и необходимой задачей, позволяющей снизить данную зависимость и поддержать продовольственную безопасность государства.

Одним из возможных источников кормового витамина В12 может являться избыточный активный ил, специфические микроорганизмы которого в процессе

метаболизма способны его производить в аэробных или анаэробных условиях. Альтернативный метод получения витамина В12 поможет в разы снизить его себестоимость, а также уменьшить зависимость от иностранных производителей.

В настоящее время на базе НИЦ ЭКОСТЕХ ведутся исследовательские работы с активным илом от городских очистных сооружений с целью разработки технологической схемы производства кормового витамина В12 на основе активного ила и определения условий его продуцирования.



Примерно

2090 кг

кормового витамина В12 потребуется в 2024 году для нужд отечественного животноводства

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ «СЕРЫХ» ВОД В УСЛОВИЯХ РФ

ЭКОС Групп активно занимается разработкой и внедрением технологий, направленных на рациональное использование воды. Одной из таких технологий является разделение хозяйственно-бытовых сточных вод на «серые» и «черные» с их последующей децентрализованной очисткой и повторным использованием на нужды смыва в туалетах или в качестве воды для полива и орошения зеленых насаждений.



Адаптация технологии и технических решений очистки «серых» вод к условиям РФ

2020 г.

Для проведения эксперимента №1 была собрана лабораторная установка, на которой очищались модельные сточные воды, содержащие моющие средства. По итогу были сделаны первые выводы:

- Эффективность коагуляции и флокуляции при снижении ХПК и БПК составила 10%.
- Сорбционная очистка снизила 42% ХПК и БПК относительно исходных значений, а также убрала запах.
- Использование окислителя оказало эффект по снижению запаха, но привнесло погрешность в определении ХПК.
- Дополнительное применение ультрафиолета для увеличения эффективности окисления оказало незначительный вклад в снижение ХПК.

2021 г.

Ввиду отсутствия значительных объемов воды для полноценного функционирования лабораторно-стендовой установки было решено провести исследование в меньшем масштабе.

- Для проведения исследования №2 использовались:
- флокулятор лабораторный;
 - бумажные фильтры «белая» и «синяя» лента;
 - лабораторный сорбционный фильтр.

Эффективность коагуляции и флокуляции была значительно выше по сравнению с экспериментом №1. Изменения в эффективности обусловлены попаданием в воду частичек жира и кожи, с которыми и взаимодействовал коагулянт. После коагуляции количество АПАВ не изменялось в сравнении с исходной водой, т.е. коагуляция шла не с ПАВами, а с другими компонентами моющего средства и иными загрязнениями в воде. Очистка на сорбционном угле обеспечивала снижение параметра ХПК менее 30 мг/л. Также на данном этапе отмечалось значительное изъятие АПАВ из сточной воды.

2022 г.

После проведения исследования №2, которое позволило определить высокую эффективность физико-химических методов очистки, было проведено исследование №3. Эксперимент проходил на стендовой установке исследования №1 с использованием «серой» сточной воды с объекта. При проведении эксперимента №3 на лабораторно-стендовой установке была определена схожая эффективность очистки по показателю ХПК и АПАВ.

2023 г.

Для проведения полномасштабных испытаний была собрана опытно-экспериментальная установка производительностью 10 л/ч., очищающая «серые» сточные воды отеля. Также было уделено большое внимание лабораторным исследованиям по определению эффективности очистки от СПАВ в «серых» водах, предназначенных для полива зеленых насаждений.

В настоящее время исследования посвящены разработке, сбору и внедрению полномасштабной установки на территорию БЦ «Ермак». Она будет осуществлять сбор и очистку «серых» сточных вод от отеля на территории бизнес-центра, с последующим использованием очищенной воды на нужды смыва в туалетах и в качестве воды для полива зеленых насаждений.

Установка очистки «серых» вод



4 года
исследовательской работы

95%
эффективность очистки по основным
загрязняющим веществам

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

На базе НИЦ ЭКОСТЕХ был создан корпоративный учебный центр, который проводит обучение персонала предприятий и организаций в сфере водоподготовки и очистки сточных вод.

Опираясь на опыт реализации более 500 проектов в России и за рубежом, мы сформировали надежную материально-техническую и методологическую базу для проведения полноценного обучения.

Преподавателями учебного центра являются научные сотрудники и практикующие специалисты с реальным опытом работы, глубоко погруженные в свою профессию.

Наши преимущества

- Опыт работы компании в сфере водоснабжения и водоотведения более 30 лет.
- Организация и проведение производственной экскурсии на очистные сооружения.
- Проведение практических занятий на базе современной химической лаборатории.



Мы проводим конференции, обучающие семинары и вебинары для повышения квалификации специалистов по различным аспектам управления технологическим процессом очистки природных и сточных вод. Программа формируется по запросу Заказчика.

Наш опыт

В 2021 году согласно техническому заданию Заказчика была разработана программа семинаров «Эксплуатация сооружений очистки сточных вод» в объеме 40 часов.

В декабре 2022 года было проведено обучение рабочего и инженерно-технического персонала ООО «Сибур» по программе «Фильтрующие материалы».

Данное обучение было направлено на повышение результативности сотрудников, которые ответственны за обслуживание оборудования и эксплуатацию очистных сооружений.

В 2023 году было обучено более 350 сотрудников предприятий на площадке заказчика по программам в области водоподготовки и очистки сточных вод, в т.ч. был разработан и проведен корпоративный семинар по программе «Водно-химический режим блоков оборотного водоснабжения».



Ознакомиться со всеми программами обучения вы можете по QR-коду



Ростовская область,
г. Новочеркасск,
пр. Ермака, 106

ecotech@ecosgroup.com

ecos-tech.ru

8 800 222 09 03

