



Научный журнал "Академический вестник ЭЛПИТ"

Scientific journal "Academical bulletin ELPIT"

Том №8 Номер 1 (23)

Volume 8, Issue 1 (23)

Издательство "ELPIT"

EDITION "ELPIT"

ISSN 2542-1743

Тольятти, 2023 г.

Togliatti, 2023

0+

Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-67272 от 21.09.2016 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

**Электронное периодическое издание
научный журнал "Академический вестник ЭЛПИТ" ISSN 2542-1743**

**Electronic periodical edition
scientific journal "Academical bulletin ELPIT"**

Том №8 Номер 1 (23)

Volume 8, Issue 1 (23)

Редакция

Главный редактор - А.В. Васильев, д.т.н., профессор;
Ответственный редактор, веб-редактор - А.И. Ганин;
Корректор - В.А. Васильева;
Начальник отдела подписки и рекламы Л.А. Васильева

Редакционная коллегия

Р.Р. Даминев, доктор технических наук., профессор (Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа),

Р.Я. Дыганова, доктор биологических наук, профессор (Казанский государственный энергетический университет, г. Казань),

Н.И. Иванов, доктор технических наук, профессор (Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург),

Я.И. Иевиньш, доктор наук, профессор (Рижский технический университет, Латвийская Республика, г. Рига),

С. Луцци, доктор наук, профессор (Флорентийский университет, Итальянская Республика, г. Флоренция),

Г.С. Розенберг, чл.-корр. РАН, доктор биологических наук, профессор (Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти),

С. Сибильо, доктор наук, профессор (Второй Неаполитанский университет, Итальянская Республика, г. Неаполь),

Е.И. Тихомирова, доктор биологических наук, профессор (Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А., г. Саратов),

Ю.В. Трофименко, доктор технических наук, профессор (Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, г. Москва),

И.Г. Шайхиев, доктор технических наук, профессор (Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань),

Г.Н. Яговкин, доктор технических наук, профессор (Самарский государственный технический университет, г. Самара),

Н.Г. Яговкин, доктор технических наук, профессор (Самарский государственный технический университет, г. Самара)

СОДЕРЖАНИЕ

С. 4

ПРЕДИСЛОВИЕ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

С. 5-11

Д.В. ГАБДУЛЛИН, Э.Р. БАРИЕВА, А.Э. КОРОЛЁВ
ОСОБЕННОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВЫ
НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ
ХОЛМОГОРСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С. 12-18

Н.В. КОНЕВА, С.С. САКСОНОВ, А.В. ВАСИЛЬЕВ
ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ЛЕСНЫЕ
ЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ

С. 19-25

А.Н. СЕМЕНОВА, Э.Р. БАРИЕВА, А.Э. КОРОЛЁВ
МИНИМИЗАЦИЯ ФОСФАТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ
ПРЕДПРИЯТИЯ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

С. 26-32

Д.А. СЫРОПЯТОВ, Э.Р. БАРИЕВА, Е.В. СЕРАЗЕЕВА , А.Э.
КОРОЛЁВ
ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ

С. 33-40

ШИРВАНОВ Р.Б.
СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ ЗА
СОСТОЯНИЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ
ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

ПРЕДИСЛОВИЕ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

В очередном выпуске научного журнала «Академический вестник ЭЛПИТ», представлены научные статьи авторов из гг. Тольятти, Казани и Уральска (Республика Казахстан), посвященные различным актуальным проблемам экологии и безопасности жизнедеятельности.

Статьи авторов из г. Тольятти посвящена особенностям влияния рекреационной нагрузки на лесные экосистемы на примере городского округа Тольятти. Отмечена прямая связь между живописностью лесных участков и посещаемостью.

Статьи авторов из г. Казани содержат описание технологического процесса очистки производственно-дождевых сточных вод на нефтеперекачивающей станции. Предложено техническое решение, которое позволит повысить эффективность очистки сточных вод на предприятии. Также рассмотрена проблема повышения эффективности очистки сточных вод от фосфатов. Предложено использование трехступенчатой очистки в аэротенке. Рассмотрена технология утилизации нефтешламовых отходов на предприятии нефтегазодобычи. Для повышения эффективности по обращению с нефтешламовыми отходами было предложено техническое решение по усовершенствованию технологии утилизации нефтешламовых отходов.

В статье автора из Республики Казахстан рассматривается современная законодательная база в сфере промышленной безопасности и охраны труда, сложившаяся система организации надзора и контроля за ее состоянием в Республике Казахстан. На основе критического анализа вырабатываются классификационные признаки и намечаются пути дальнейшего совершенствования данной системы.

Среди авторов данного выпуска научного журнала «Академический вестник ЭЛПИТ» - как известные ученые, так и молодые ученые, студенты бакалавриата, магистранты.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Учредителем и издателем журнала является Общество с ограниченной ответственностью «Институт химии и инженерной экологии».

А.В. Васильев, главный редактор журнала, д.т.н., профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ, заслуженный эколог Самарской области

УДК 504.06

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД НА ПРИМЕРЕ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ

Д.В. Габдуллин¹, Э.Р. Бариева¹, А.Э. Королёв²

¹Казанский государственный энергетический университет, г. Казань,
Россия

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань,
Россия

АННОТАЦИЯ

В данной статье описан технологический процесс очистки производственно-дождевых сточных вод на нефтеперекачивающей станции. Предложено техническое решение, которое позволит повысить эффективность очистки сточных вод на предприятии.

Ключевые слова: нефтеперекачивающая станция, коалисцентный блок, тонкослойный модуль, нефтепродукты, БПК

Производственные и дождевые сточные воды (ПДСВ) нефтеперекачивающей станции содержат в себе стоки нефтехимического производства, которые содержат в своем составе загрязняющие вещества, способные оказывать негативное воздействие на компоненты природной среды [1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11].

Производственно-дождевая сточная вода собирается, затем подается в сепараторы, где под действием естественной седиментации, проходя через коалисцентный блок, происходит первичное накопление на поверхности сепаратора нефтяной пленки. Затем перекрывается заслонкой слой воды, вместе с плёнкой осуществляется сбор воды в маслоприёмное устройство, откуда автоматически перетекает в канализацию и емкость для сбора нефтепродуктов (рисунок 1).

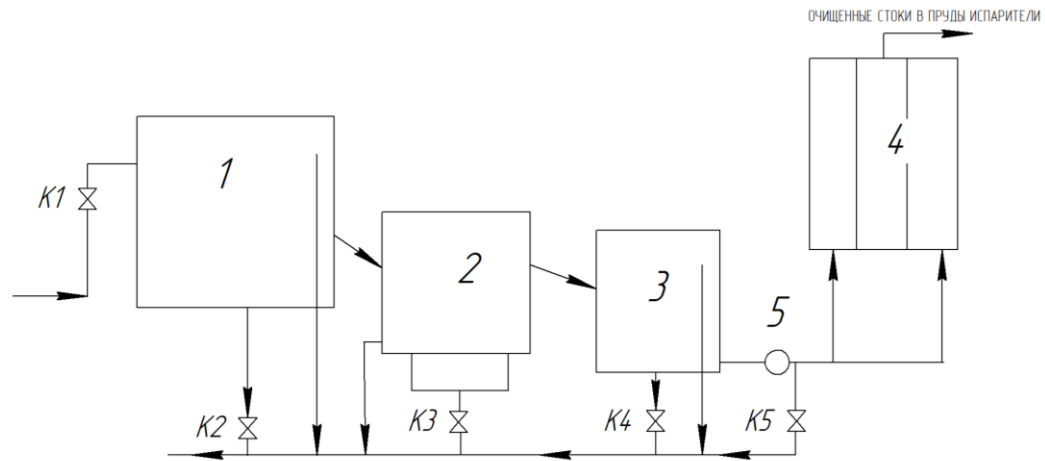


Рисунок 1 - Технологическая схема очистки производственно-дождевых сточных вод: 1- сепаратор , 2- электрофлотатор, 3- емкость, 4- блок фильтров адсорберов, 5- насос, К1- вход сточной воды, К2- слив с сепаратора, К3- слив с электрофлотатора, К4- слив с емкости, К5- слив с фильтров адсорберов [2]

После сепаратора вода в самотечном режиме перетекает в нижнюю часть электрофлотатора, где попадает в камеру флотации. Под действием электролиза происходит дисперсия частиц с образованием флотокомплексов «частица-пузырьки газа» с меньшей плотностью, чем вода, обуславливает их подъем на поверхность и образование пенного слоя (флотошлама), состоящего из газовых пузырьков, водных прослоек и дисперсных частиц загрязнений. Пенный слой сдвигается скребковым транспортёром в камеру флотошлама, откуда попадает в канализацию. Очищенная вода поступает в промежуточную емкость. Над электрофлотатором стоит вентиляционный зонт для удаления газов. Далее для отделения более мелких взвешенных и органических веществ используются напорные фильтры-адсорберы [3].

Для оценки эффективности очистки сточных вод был проведен количественный химический анализ, результаты которого представлены в таблице 1. Исследование проводилось согласно действующим единым методикам определения - перечню нормативно-методических документов, действующих на территории РФ: ПНД Ф 14.1:2:4.262-10. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации ионов аммония в питьевых, поверхностных (в том числе морских) и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера; ПНД Ф 14.1:2:4.3-95. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации нитрит-ионов в питьевых,

поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса; ПНД Ф 14.1:2:4.4-95. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации нитрат-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой; ПНД Ф 14.1:2:4.210-05; ПНД Ф 14.1:2:3.110-97. Количественный химический анализ вод. Методика измерений массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом; ПНД Ф 14.1:2:4.158-2000. Методика выполнения измерений массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ) в пробах природной, питьевой и сточной воды флуориметрическим методом на анализаторе жидкости "Флюорат-02", за исключением параметра биохимического потребления кислорода (БПК). БПК определено манометрическим методом согласно МИ 222.0265/01.000258/2014, на приборе *OxiTop* (рис. 3) [9].

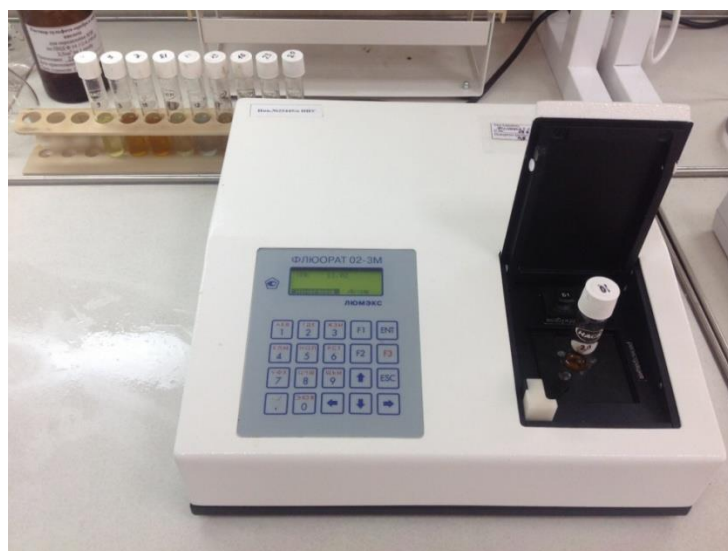


Рисунок 2 - Анализатор жидкости «ФЛЮОРАТ-02-3М»



Рисунок 3 – Прибор OxiTop для измерения БПК

Таблица 1

Количественные характеристики состава сточных вод после очистки

Определяемый компонент	Ед. измерения	Норматив контроля	Результат испытаний
ХПК	мг/дм ³	30	42
Ион аммония	мг/дм ³	не норм.	менее 0,5
Железо общее	мг/дм ³	0,1	0,057
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	1,58
АПАВ	мг/дм ³	0,1	1,2
Взвешенные вещества	мг/дм ³	10-15	6,9

Как видно из таблицы 1 на сегодняшний день очистка сточных вод, на нефтеперекачивающей станции, не позволяет обеспечить полную очистку по нефтепродуктам. В связи с повышенной нагрузкой на коалисцентные модули сепаратора. Коалисцентные модули сепаратора подвержены быстрому загрязнению полостей коалисцентного блока, в связи с чем существует риск выноса нефтепродуктов в составе очищенной сточной воды из очистных сооружений, а также загрязнение нефтепродуктами следующих после сепаратора элементов технологической схемы. Следовательно, необходимо подобрать

инженерное решение для доведения данного загрязняющего вещества до нормативных значений.

Предложено техническое решение по усовершенствованию системы очистки стоков путем внедрения предварительной механической очистки - нефтеловушки [3].

Принцип действия нефтеловушки основан на осаждении взвешенных веществ и образования нефтяной пленки на поверхности воды. Нефтяная пленка собирается с помощью скребкового механизма. Конструкционные особенности тонкослойных нефтеловушек позволяют перегородкам, установленным под 45-50 градусов, самоочищаться [6]. Усовершенствованная технологическая схема очистки сточных вод представлена на рисунке 4.

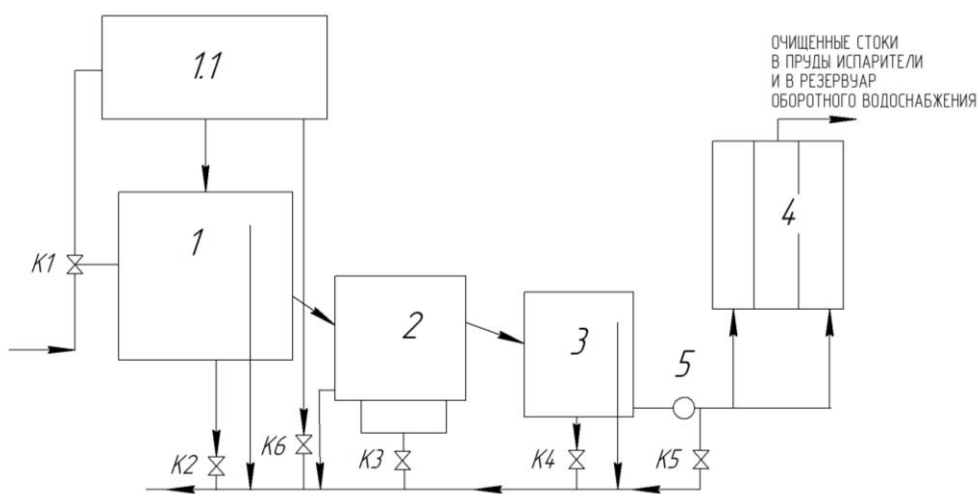


Рисунок 4 - Усовершенствованная технологическая схема установки «Бумеранг»: 1.1- нефтеловушка с тонкослойными модулями, 1- сепаратор, 2- электрофлотатор, 3- емкость, 4- блок фильтров адсорберов, 5- насос, K1- вход сточной воды, K2- слив с сепаратора, K3- слив с электрофлотатора, K4- слив с емкости, K5- слив с фильтров адсорберов, K6- слив с нефтеловушки

Данное техническое решение позволит исключить риск выноса нефтепродуктов и обеспечит выпуск очищенной сточной воды надлежащего качества. Таким образом, соблюдаются требования природоохранного законодательства и снижается экономическая нагрузка на объект нефтехимического производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.В. Оценка экологического состояния водоемов при воздействии антропогенных загрязнений на примере территории

- Волжского бассейна. Научный журнал "Академический вестник ЭЛПИТ". – г. Тольятти, 2022 г., изд-во "ELPIT" ООО "ИХиИЭ", Том 7, №1(19), с.12-17.
2. Габдуллин Д.В., Бариева Э.Р., Серазеева Е.В., Королёв А.Э. Повышение эффективности очистки производственно-ливневых сточных вод на нефтеперекачивающей станции. Научный журнал «Академический вестник ЭЛПИТ», том №7, №3(21), Тольятти, 2022 г. С. 21-25.
3. Габдуллин Д.В., Бариева Э.Р., Серазеева Е.В., Королёв А.Э. Очистка производственно-ливневых сточных вод на нефтеперекачивающей станции. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Приоритетные направления развития современного образования, науки и технологий». Москва: ИП Туголуков А.В., 2022. С. 99-103.
4. Измайлова С.В., Васильев А.В. Проблема очистки поверхностного стока, формирующегося на селитебной территории г. Сызрани. В сборнике трудов пятого международного экологического конгресса (седьмой международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов» ELPIT-2015. Научный редактор Васильев А.В. с. 166-172.
5. Кривошеин Д.А., Кукин П.П., Лапин В.Л. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков – М.: Высшая школа, 2003.– 344 с.
6. Лаптев А.Г., Шинкевич Е.О. Гидромеханические процессы в технологии водоочистки. Часть II. Конструкции и расчет аппаратов: учеб. пособие в 2-х частях /– Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2014. – 219 с.
7. Перегудов Д.Н., Васильев А.В., Заболотских В.В. Мониторинг экологического состояния поверхностных водоемов Самарской области. Ашировские чтения. 2016. Т. 2. № 3-3(8). С. 279-282.
8. Перегудов Д.Н., Васильев А.В., Заболотских В.В. Анализ экологического состояния водоемов г.о. Тольятти. В сборнике: Химия и инженерная экология. XVI международная научная конференция, посвященная 15-летию реализации принципов Хартии Земли в Республике Татарстан. 2016. С. 344-346.
9. Jouanneau, Sullivan & Recoules, Loïc & Durand, Marie & Boukabache, A & Picot, V & Primault, Y & Lakel, Abdel & Sengelin, M & Barillon, Bruno & Thouand, Gerald. (2013). Methods for assessing biochemical oxygen demand (BOD): A review. Water research. 49 C. 62-82. 10.1016/j.watres.2013.10.066;
10. Vasilyev A.V., Khamidullova L.R., Podurueva V.V., Solovyov S.G. Investigation of toxicity of waste water of "AVTOVAZ" company by using biological testing methods. Safety of Technogenic Environment. 2012. № 2. С. 72-75.
11. Vasilyev A.V. Method and approaches to the estimation of ecological risks of urban territories // Safety of Technogenic Environment. 2014. № 6. Pp. 43-

46.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Габдуллин Динар Венерович, студент кафедры «Инженерная экология и безопасность труда», Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51. Email: ie_kgeu@mail.ru

Бариева Энза Рафаиловна, к.б.н., доцент кафедры «Инженерная экология и безопасность труда», Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51. Email: enzab143@mail.ru

Королёв Альберт Эдурдович, магистр кафедры «Общая геология и гидрогеология», Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 4/5. Email: albert-korolev-kpfu@mail.ru

УДК 630.18

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ

Н.В. Конева, С.С. Саксонов, А.В. Васильев

Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук -
филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Самарского Федерального исследовательского центра Российской
академии наук, г. Тольятти, Россия

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены особенности влияния рекреационной нагрузки на лесные экосистемы на примере городского округа Тольятти. При проведении исследований учитывались два элемента рекреационной нагрузки: количество людей, посещающих определённый участок леса, а также характер воздействия, оказанный на лесную экосистему. Отмечена прямая связь между живописностью лесных участков и посещаемостью. Сделан вывод, что последствия негативного воздействия на лесные экосистемы г.о. Тольятти в достаточно краткосрочной перспективе могут привести к необратимым последствиям.

Ключевые слова: лесные экосистемы, город, рекреационная нагрузка, влияние

ВВЕДЕНИЕ

Лес в городских условиях имеет большое значение как с точки зрения снижения негативного воздействия антропогенных выбросов на население, так и для использования в рекреационных целях [1, 2, 4, 6, 11, 12].

Термин «лесная экосистема» можно определить как биологическую систему, состоящую из сообщества взаимосвязанных живых организмов с доминированием в нем древесной растительности. В этой системе осуществляется обмен веществом и энергией [6].

В городских условиях нагрузка на лесные экосистемы является особенно интенсивной и многофакторной [5, 7-9], что ведет к деградации лесов и их исчезновению. Одним из видов антропогенной нагрузки на лесные экосистемы является рекреационная нагрузка.

В настоящее время общепринятые допустимые нормы нагрузок на

разные ландшафты и разные типы растительности отсутствуют. Значение, установленное для лесов городского округа Тольятти, составляет 15–20 чел/га. На приграничных с селитебной зоной участках данный показатель значительно превышен. При этом рекомендации по регулированию рекреационной нагрузки (оборудование прогулочных маршрутов, мест отдыха, обзорных площадок, создание защитных площадок) не соблюдаются [1].

В настоящей статье рассмотрены особенности влияния рекреационной нагрузки на лесные экосистемы на примере городского округа Тольятти.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Единственной, обобщающей критерии и нормы рекреационной нагрузки, является изданная Государственным комитетом СССР по лесному хозяйству «Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок» [3]. Однако в документе приведены единицы измерения, методы определения рекреационных нагрузок и временные нормы таких нагрузок для таёжно-лесных и горных районов европейской части СССР.

Стандарт отрасли ОСТ 56-100-95 «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы» (утверждённый приказом Рослесхоза от 20 июля 1995 г. № 114), более простой и не требует определённого нормирования. В настоящее время указанная методика применяется лесоустроителями для проведения таксационных работ при исчислении рекреационной дигрессии.

При проведении исследований учитывались два элемента рекреационной нагрузки: количество людей, посещающих определённый участок леса, а также характер воздействия, оказанный на лесную экосистему. Учёт посетителей производился на основных входах, расположенных в различных районах города. На основе полученных данных вычислялась рекреационная плотность по формуле:

$$R_d = N/S, \quad (1)$$

где:

N – количество посетителей, чел.;

S – площадь, га.

Для определения последствий пребывания людей в лесу по шкале Н.С. Казанской и В.В. Ланиной для выбранных участков определялись стадии дигрессии [5]. Методика обследований – трансектная. Заключалась

в исследовании состояния растительного покрова, отмечались механические повреждения деревьев и кустарников, учитывалось число кострищ и плотность дорожно-тропиночной сети. Исследовались сомкнутые древостои, без признаков пирогенной трансформации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ввиду нахождения селитебной зоны буквально «через дорогу» от границы леса, основным фактором, неуклонно ведущим к деградации лесного массива, можно считать рекреационный. Городская среда Тольятти недостаточно развита для реализации любых форм отдыха [10]. Однако близость лесного массива компенсирует эти недостатки, вплоть до нахождения региона в третьем рекреационном районе согласно рекреационному зонированию [8, 11].

Рекреация влияет на все компоненты леса [5, 7, 8, 10]. Основа дигрессионных процессов рекреационной нагрузки – вытаптывание, или бездорожная рекреация [5, 10]. Механическая нагрузка на почвы приводит к её уплотнению, вследствие чего происходит изменение условий питания растений, с ростом рекреационной нагрузки в 4-5 балла возрастает доля деревьев в неудовлетворительном состоянии.

До глобального изменения лесной структуры граничным положением посещаемости городских лесов являлось значение в 15-20 чел/га. В настоящее время это значение было превышено в 2-3 раза [7, 9].

При проведении исследования по рекреационной посещаемости в пригородные леса г.о. Тольятти было посчитано количество человек, входящих на территорию Тольяттинского лесничества через наиболее популярные входы. Сводные данные исследования посещаемости в летний и зимний периоды приведены в таблице 1.

Наибольший показатель присутствия человека на гектар отмечается у входа в Комсомольский район и обусловлен определённой спецификой территории. Данная территория имеет высокую проходимость, свободна от валежника и имеет слабо развитый кустарниковый ярус. Учитывая эстетическую ценность, территория леса близка к естественной, по крайней мере, по первому ярусу. Установка спортивных площадок и других досуговых объектов также привлекает людей.

Высокий показатель по входу с Автозаводского района обусловлен схожими условиями со входом в Комсомольский район. Наивысший среди входов показатель количества прошедших людей через вход обусловлен высокой плотностью населения близлежащего района и значительной удалённостью от городских парков и скверов.

Таблица 1

Посещаемость территории Тольяттинского лесничества с главных входов в летний период 2020 года

Место входа	Площадь территории, га	Среднее за 10 дней, чел/сут	Rd, чел/га
Центральный район	22	426	19
Комсомольский район	26	873	36
Автозаводской район	39	1190	30
Посёлок Портовый	24	219	9
Итого, чел/сут		2708	

Участки, подверженные рекреационной нагрузке, в основном представлены живописными местами с высокой эстетической ценностью. На территориях, которые в настоящее время подвержены пирогенной трансформации, отдыхающих немного. Особую привлекательность для отдыхающих представляют территории рядом с водными объектами. В составе городских лесов внутреннее озеро одно, имеющее тривиальный топоним «Банькинское озеро», в окрестностях которого была заложена пробная площадь (таблица 2).

Таблица 2

Характеристика рекреационной нагрузки насаждений «Банькинское озеро»

№п/п	Состав насаждений	Площадь, м ²	Поломано деревьев, ветвей, подроста	Число кострищ	Стадия дигрессии
1	6С1ДН2Б1ЛП	0,84	26	9	4
2	10С+Б+ДН	0,9	12	5	4
3	9С1Б	0,54	16	7	3
4	4ДН2Б1ОС3С	0,36	31	11	4

В дополнение к озеру, границы исследуемого лесного массива выходят на берег Куйбышевского водохранилища. Удобный для купания и отдыха пляж, находящийся непосредственно в границах леса, – один,

называющийся «Итальянский». Дополнительно исследовались участки, относящиеся к границам Волжской террасы, являющиеся наиболее популярным местом пикникового вида отдыха.

Близость лесного массива к селитебной зоне обуславливает значительную посещаемость городских лесов.

Указанная площадь в таблице 2 соответствует сумме площадей близлежащих выделов с наибольшей плотностью дорожно-тропиночной сети. Данные взяты из материалов лесоустройства.

На объекте «Банькинское озеро» наиболее угрожающий состоянию насаждений вид отдыха граждан – пикниковый, так как связан с долгим пребыванием отдыхающих. Наиболее повреждённая и имеющая наибольшую стадию рекреационной дигрессии территория находится на расстоянии 50-70 м от водоёма, так как далее существенно снижается проходимость и соответственно нарушенность. Наибольшее количество повреждённых деревьев регистрируется в лиственных насаждениях, так как габитус *Pinussylvestis*L. не подходит для изъятия её частей в костёр.

При исследовании воздействия рекреационной нагрузки на территорию в районе пляжа «Итальянский» чётко выявляется снижение полноты насаждений до 0,3 при средней по данному типу насаждений $0,5 \pm 0,1$. В свою очередь в данном насаждении наблюдается подрост *Pinussylvestis*L., относимый ко II классу возраста. Число кострищ соответствует значению 22 шт/га. Подлесок очень редкий. Стадия рекреационной дигрессии соответствует категории – 5.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безусловно, ввиду максимальной близости лесных экосистем к городу – рекреационная нагрузка одна из основных проблем антропогенного воздействия. Отмечена прямая связь между живописностью и посещаемостью. Так как живописные участки являются наиболее сохранившимися т.е. ценными, значительная нагрузка приводит к нарушению сукцессионных связей.

Указанные последствия, в совокупности с общими проблемами лесов г.о. Тольятти [7, 9, 10], в достаточно краткосрочной перспективе могут привести к необратимым, параклимаксовым последствиям.

Работа выполнена в рамках государственного задания учреждениям науки, номер 1021060107178-2-1.5.8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.В. Обеспечение экологической безопасности в условиях городского округа Тольятти: учебное пособие / А.В. Васильев - Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2012. - 201 с., ил.
2. Васильев А.В. Комплексный экологический мониторинг как фактор обеспечения экологической безопасности. Академический журнал Западной Сибири. 2014. Т. 10. № 2. С. 23.
3. Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные нормы этих нагрузок ОСТ 56-100-95 «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы».
4. Гумерова Г.И., Гоголь Э.В., Васильев А.В. Новый подход к качественному и количественному определению диоксинов. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 1-6. С. 1717-1720.
5. Казанская Н.С. Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности // Известия АН СССР. Серия геогр. – 1972. – № 1. – С. 52-57.
6. Лабоха, К. В., Юшкевич, М. В. Охрана окружающей среды и мониторинг лесных экосистем: учебное пособие. – Минск: БГТУ, 2012. – 170 с.
7. Розенберг Г.С., Краснощеков Г. П., Сульдмиров Г. К. Экологические проблемы города Тольятти (Территориальная комплексная схема охраны окружающей среды). Тольятти: Издательство ИЭВБ РАН, 1995. – 222 с.
8. Саксонов С.В. Ресурсы флоры Самарской Луки. – Самара: Самарский научный центр РАН, 2005. – 416 с.
9. Саксонов С.С. Влияние засух на приживаемость лесных культур [// Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2020. – Т. 29. – № 4. – С. 37-42. – DOI 10.24411/2073-1035-20120-10354.
10. Юдин И.М. К вопросу оценки рекреационного потенциала и рекреационной емкости городских лесов г. Тольятти // Аграрные конференции. – 2019. – № 6 (18). – С. 57-61.
11. Vasilev A.V. Estimation of atmosphere air pollutants as factors of ecological risks of urban territories. В сборнике: World Heritage and Disaster. Knowledge, Culture and Representation "Le vie dei Mercanti" Proceedings of the International Scientific Conference (XV International Forum). Сер. "Fabbrica della Conoscenza series" Carmine Gambardella, President and Founder of the Forum. 2017. С. 1524-1528.
12. Vasilyev A.V. Method and approaches to the estimation of ecological risks of urban territories. Safety of Technogenic Environment. 2014. № 6. pp. 43-46.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Конева Надежда Викторовна, старший научный сотрудник лаборатории инженерной экологии и экологического мониторинга Института экологии Волжского бассейна Российской академии наук – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского Федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Тольятти, 445003, ул. Комзина, д.10. Email: ievbras2005@mail.ru.

Саксонов Станислав Сергеевич, младший научный сотрудник лаборатории инженерной экологии и экологического мониторинга Института экологии Волжского бассейна Российской академии наук – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского Федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Тольятти, 445003, ул. Комзина, д.10. Email: stanislavsaxonov@yandex.ru.

Васильев Андрей Витальевич, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией инженерной экологии и экологического мониторинга Института экологии Волжского бассейна Российской академии наук – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского Федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Тольятти, 445003, ул. Комзина, д.10. Email: avassil62@mail.ru.

УДК 628.3

МИНИМИЗАЦИЯ ФОСФАТОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ПРЕДПРИЯТИЯ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

А.Н. Семенова¹, Э.Р. Бариева¹, А.Э. Королёв²

¹Казанский государственный энергетический университет, г. Казань,
Россия

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань,
Россия

АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматривается проблема повышения эффективности очистки сточных вод от фосфатов. Предлагается использование трехступенчатой очистки в аэротенке.

Ключевые слова: сточные воды, эвтрофикация водоемов, удаление фосфатов, аэротенк, анаэробная зона

На сегодняшний день проблема загрязнения сточных вод биогенными элементами, преимущественно фосфатами, является первоочередной проблемой загрязнения окружающей среды. Превышающее количество фосфатов в составе сточных вод приводит к эвтрофикации водоемов, что негативно сказывается на пресноводных экосистемах [2-9, 11-14, 16, 20].

Нормативы по сбросу биогенных элементов в водные объекты Российской Федерации в значительной степени ужесточены и на сегодняшний день превышают мировые стандарты.

Как правило, главный источник попадания фосфатов в водоемы – это хозяйственно-бытовые сточные воды [11].

Поступив на очистные сооружения, сточные воды проходят сквозь решетки, очищаясь от крупного мусора. Далее стоки направляются в песколовки с круговым движением и за счет турбулентности потоков очищаются от песка и минеральных взвесей. Песок оседает на дно песколовок.

Пройдя механическую очистку, сточные воды отправляются на биологическую очистку: первичный отстойник и денитрификатор. В первичном отстойнике удаляется сырой и сброженный осадок со дна отстойника, а также жиры, нефтепродукты и другие смеси с поверхности отстойника.

Далее сточные воды направляются в аэротенк, где при помощи подачи кислорода вода, смешиваясь с возвратным илом, аэрируется. Во

вторичном отстойнике сточная вода отделяется от активного ила путем отстаивания в течение 2 часов.

Далее сточная вода поступает в контактный резервуар, где при помощи подачи дозированного гипохлорита натрия из хлораторной станции сточная вода обеззараживается, происходит уничтожение патогенных микробов.

На предприятии установлена воздуходувная станция, которая совмещена с канализационной насосной станцией на случай опорожнения первичного отстойника, аэробного стабилизатора, денитрификатора.

Перед территорией очистных сооружений предусмотрен трубопровод на случай аварии в системе водоотведения.

Очищенная вода сбрасывается в реку (рис. 1) [1, 15].

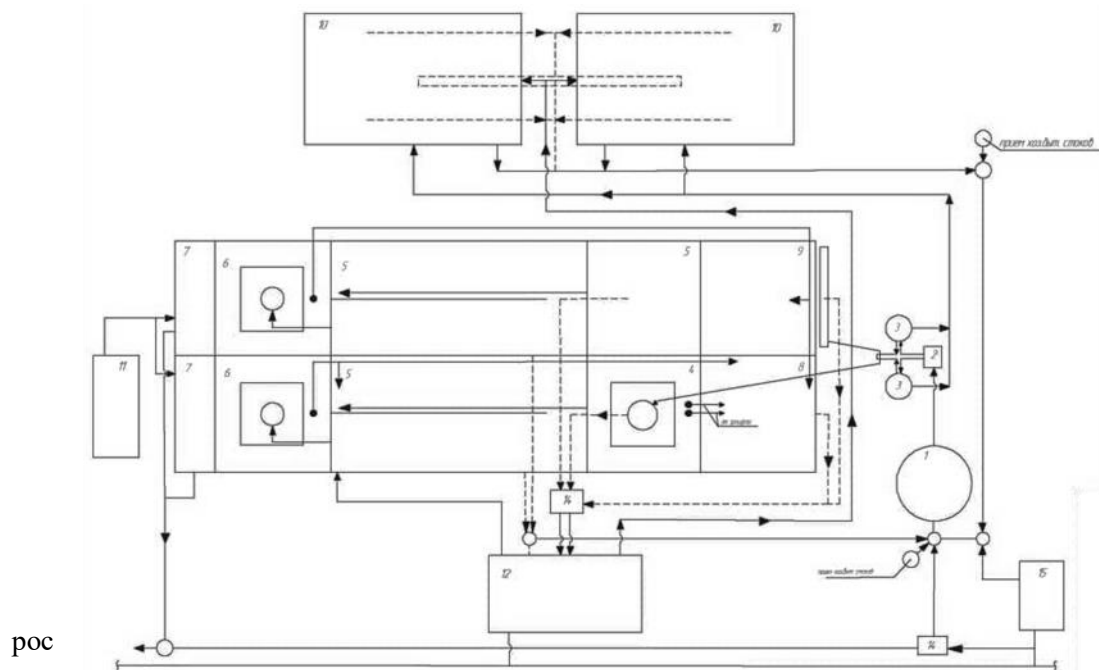


Рисунок 1 – Технология очистки хозяйственно – бытовых сточных вод предприятия: 1 – канализационная насосная станция-1; 2 – приемная камера; 3 – песколовки; 4 – первичные отстойники; 5 – аэротенки; 6 – вторичные отстойники; 7 – контактные резервуары; 8 - аэробные стабилизаторы; 9 – денитрификаторы; 10 – иловые площадки; 11 – хлораторная; 12 – КНС-2, совмещенная с воздуходувной станцией; 13 – котельная; 14 – камеры переключения; 15 – административно-бытовой корпус

На предприятии жилищно-коммунального хозяйства были проведены лабораторные исследования эффективности обработки

загрязненных вод по фосфатам. В таблице 1 приведены результаты исследования.

Было выявлено, что количество фосфатов после очистки превышает предельно-допустимую концентрацию (ПДК) по рыбохозяйственному назначению в 20 раз [17].

Таблица 1
Содержание фосфатов в сточной воде

Наименование показателя	Норматив ПДК очищенной сточной воды, поступающей в водоем рыбохозяйственного назначения	Концентрация загрязняющего вещества до очистки	Концентрация загрязняющего вещества после очистки
Фосфат-ион	0,2 мг/дм ³	20 мг/дм ³	4мг/дм ³

В настоящее время, на предприятии установлены две секции аэротенка, где сточная вода, смешиваясь с возвратным илом, проходит только одну зону – аэробную, то есть при помощи подачи кислорода сточная вода минерализуется в течении длительного времени от 5 до 12 дней. После аэрации стоки направляются на вторичные отстойники [10, 18, 19]. Схема действующего аэротенка представлена на рисунке 2.

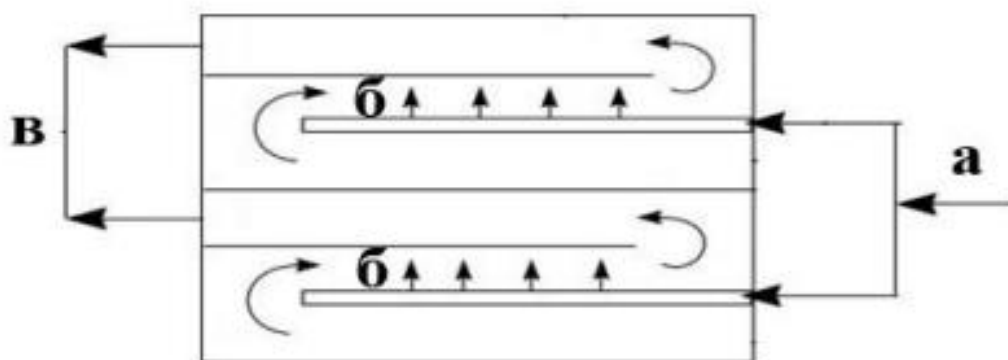


Рисунок 2 – Схема действующего аэротенка на предприятии. А – осветленная сточная вода с возвратным илом; б – система аэрации; в – иловая смесь на вторичные отстойники

Для минимизации фосфатов в сточной воде предлагается глубокая биологическая очистка сточных вод, преимущественно модернизация аэротенка, который будет разделен на 2 части – аэробную и анаэробную зоны (рис. 3).

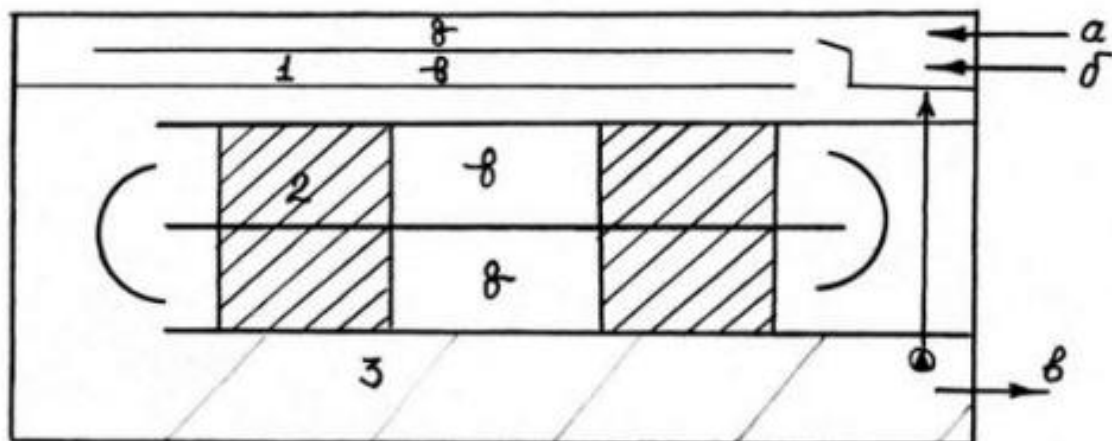


Рисунок 3 – Модернизация аэротенка. 1 – анаэробная зона; 2 – аноксидная зона; 3 – аэробная зона; а – осветленная сточная вода; б – возвратный ил; в – иловая смесь на вторичные отстойники

По сравнению с химическими и физико-химическими методами очистки сточных вод от фосфатов данный метод не предполагает высоких затрат на оборудование, а также не приводит к образованию вторичных загрязнений [16]. Удаление фосфатов из состава сточных вод методом анаэробной обработки дает возможность увеличить эффективность очистки сточных вод до 90%, что для предприятия является экологически и экономически выгодным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альгаева А.Ю., Васильев А.В. Экспериментально-расчетные исследования процесса биологической очистки сточных вод в системе «аэротенк-вторичный отстойник». "Академический вестник ЭЛПИТ". – г. Тольятти, 2020 г., изд-во "ELPIT" ООО "ИХиИЭ", Том 5, №2(12), с.5-13.
2. Батырова А.Л., Серазеева Е.В., Бариева Э.Р. Повышение степени очистки сточных вод на предприятии коммунального хозяйства // Сборник трудов седьмого международного экологического конгресса (девятой международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT-2019. Т.5. Россия: Изд-во «ELPIT», 2019. С. 17-22.

3. Васильев А.В. Экологический мониторинг и очистка сточных вод в районе Северного промышленного узла г. Тольятти. "Экология и промышленность России", г. Москва, 2019 г., т. 23, №6, с. 34-37.
4. Васильев А.В. Оценка экологического состояния водоемов при воздействии антропогенных загрязнений на примере территории Волжского бассейна. Научный журнал "Академический вестник ЭЛПИТ". – г. Тольятти, 2022 г., изд-во "ELPIT" ООО "ИХиИЭ", Том 7, №1(19), с.12-17.
5. Васильев А.В. Анализ источников загрязнения биосферы нефтепродуктами и особенности оценки их экологического воздействия. Научный журнал "Академический вестник ЭЛПИТ". – г. Тольятти, 2022 г., изд-во "ELPIT" ООО "ИХиИЭ", Том 7, №2(20), с.15-20.
6. Васильев А.В., Анциферов А.В., Филенков В.М., Каплан А.Л. Реконструкция промышленных очистных сооружений с использованием биореактора. В научно-методическом и информационном журнале "Безопасность в техносфере", №3, 2009 г., с.42-45.
7. Гусарова Д.В., Васильев А.В. Повышение эффективности очистки сточных вод машиностроительных предприятий от смазочно-охлаждающих жидкостей. В сборнике: ELPIT-2013. Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов. Сборник трудов IV международного экологического конгресса (VI Международной научно-технической конференции. Научный редактор: А.В. Васильев. 2013. С. 144-148.
8. Заболотских В.В., Васильев А.В. Методы и результаты диагностики экологического состояния г. Тольятти. "Академический вестник ЭЛПИТ". – г. Тольятти, 2017 г., изд-во "ELPIT" ООО "ИХиИЭ", Том №2, №1, с.24-32.
9. Измайлова С.В., Васильев А.В. Проблема очистки поверхностного стока, формирующегося на селитебной территории г. Сызрани. В сборнике трудов пятого международного экологического конгресса (седьмой международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов» ELPIT-2015. Научный редактор Васильев А.В. с. 166-172.
10. Короткова А.С., Бариева Э.Р., Серазеева Е.В. Усовершенствование технологии очистки сточных вод на предприятии жилищно-коммунального хозяйства. Материалы XXV Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного Дню энергетика. Казань: КГЭУ, 2022. В 3 т. Т. 1. С. 365-368.
11. Короткова А.С., Бариева Э.Р., Серазеева Е.В. Особенности и новые технологии очистки сточных вод на предприятии жилищно-коммунального хозяйства. Научный журнал Академический вестник ЭЛПИТ, том №6, №2(16), Тольятти, 2021 г., С. 36-42.

12. Короткова А.С., Бариева Э.Р., Серазеева Е.В. Усовершенствование технологии очистки сточных вод на предприятии жилищно-коммунального хозяйства // Сборник трудов Международного инновационного форума молодых ученых в рамках VIII международного экологического конгресса (X международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT-2021. Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2021. С. 94 - 100.
13. Перегудов Д.Н., Васильев А.В. Мониторинг экологического состояния пресных водоемов г.о. Тольятти. В сборнике трудов международного инновационного форума молодых ученых YOUNG ELPIT 2015 в рамках пятого международного экологического конгресса (седьмой международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов» ELPIT-2015. Научный редактор Васильев А.В. С. 255-257.
14. Перегудов Д.Н., Васильев А.В., Заболотских В.В. Анализ экологического состояния водоемов г.о. Тольятти. В сборнике: Химия и инженерная экология. XVI международная научная конференция, посвященная 15-летию реализации принципов Хартии Земли в Республике Татарстан. 2016. С. 344-346.
15. Семенова А.Н., Бариева Э.Р., Королёв А.Э., Хохлова И.В. Усовершенствование очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Научный журнал «Академический вестник ЭЛПИТ», том №7, №3(21), Тольятти, 2022 г. С. 26-33.
16. Хайруллин Р.И., Бариева Э.Р., Серазеева Е.В. Разработка рекомендаций по повышению эффективности работы системы очистки сточных вод на предприятии ЖКХ // Сборник трудов восьмого международного экологического конгресса (десятой международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT-2021. Россия: Изд-во «ELPIT», 2021. Т.4. С. 121- 125.
17. Чеботарева А.А., Бариева Э.Р., Серазеева Е.В. Особенности очистки городских сточных вод и повышение эффективности очистки. Научный журнал Академический вестник ЭЛПИТ, том №6, №4(18), Тольятти, 2021 г., С. 12-17.
18. Чеботарева А.А., Бариева Э.Р., Серазеева Е.В. Повышение эффективности очистки городских сточных вод // Сборник трудов Международного инновационного форума молодых ученых в рамках VIII международного экологического конгресса (X международной научно-технической конференции) «Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT-2021. Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2021. С. 146 -150.

19. Шайнурова А.З., Бариева Э.Р., Серазеева Е.В. Технология очистки бытовых сточных вод примере предприятия жилищно-коммунального хозяйства. XXV Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного Дню энергетика. Казань: КГЭУ, 2022. В 3 т. Т. 1. С. 392-394.
20. Vasilyev A.V., Khamidullova L.R., Podurueva V.V., Solovyov S.G. Investigation of toxicity of waste water of "AVTOVAZ" company by using biological testing methods. Safety of Technogenic Environment. 2012. № 2. С. 72-75.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Семенова Александра Николаевна, магистр кафедры «Инженерная экология и безопасность труда», Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51. Email: maier15@yandex.ru.

Бариева Энза Рафаиловна, к.б.н., доцент кафедры «Инженерная экология и безопасность труда», Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51. Email: enzab143@mail.ru.

Королёв Альберт Эдуардович, магистрант кафедры «Общая геология и гидрогеология», Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 4/5. Email: albert-korolev-kpfu@mail.ru.

УДК 504.064.45

ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВЫХ ОТХОДОВ

Д.А. Сыропятов¹, Э.Р. Бариева¹, Е.В. Серазеева¹, А.Э. Королёв²

¹Казанский государственный энергетический университет, г. Казань,
Россия

²Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань,
Россия

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрена технология утилизации нефтешламовых отходов на предприятии нефтегазодобычи (НГДП). Для повышения эффективности по обращению с нефтешламовыми отходами было предложено техническое решение по усовершенствованию технологии утилизации нефтешламовых отходов.

Ключевые слова: нефтешламовые отходы, утилизация, технологическая схема.

Нефтешламовые отходы образуются на всех стадиях технологического процесса нефтедобывающих предприятий: добыча, переработка и транспортировка нефтепродуктов и оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду и человека [1-7, 9, 10]. Учитывая их высокую опасность для окружающей среды, необходимы технические решения, повышающие эффективность обращения с использованием принудительной аэрации. На рисунке 1 представлена принципиальная схема работы площадки по переработке загрязненных грунтов и нефтешламовых отходов.

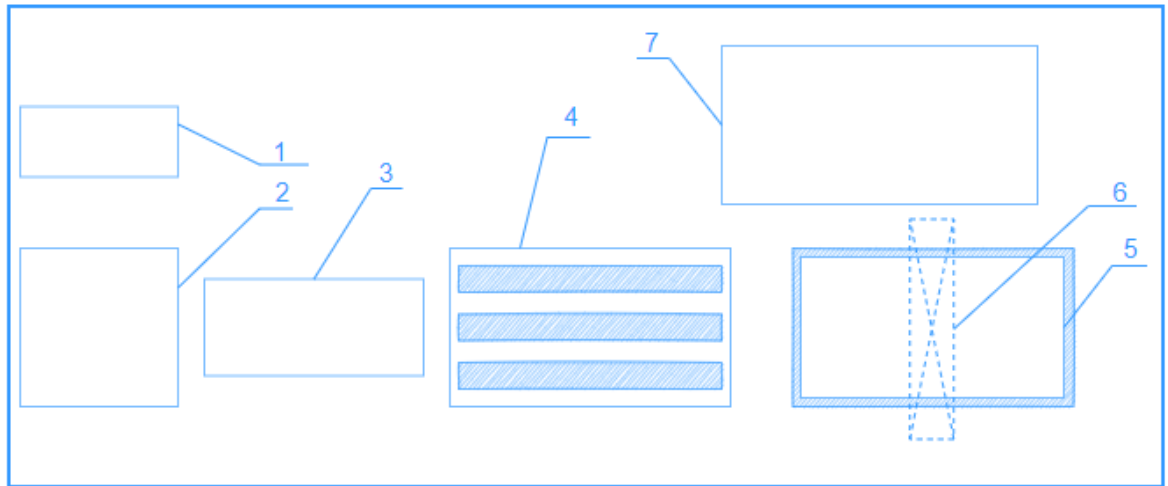


Рисунок 1 - Принципиальная схема работы площадки по переработке загрязненных грунтов и нефтешламовых отходов [8]

Площадка включает себя шесть функциональных зон:

- входного контроля и временного отстоя техники (1);
- разгрузки (2);
- компактирования отходов (3);
- штабельной инокуляции (4);
- аэробной биодеструкции (5);
- дозревания и отгрузки (7).

Грейферный козловой кран (6), размещённый над зоной аэробной биодеструкции (5) служит для рыхления нефтешламовых отходов.

Производственный процесс состоит из 10 этапов, каждый из которых контролируется экологической службой предприятия:

- съёмка по определению объема нефтезагрязненного грунта;
- отбор проб входного контроля – включает в себя анализ компонентного состава отходов;
- расчет компонентов, исходя из минеральной составляющей нефтешламов рассчитывается необходимое количество биодеструктора;
- завоз компонентов;
- внесение – введение биодеструктора в загрязнённый грунт;
- перемешивание;
- увлажнение - обязательным условием является увлажнение состава не реже 1 раза в 3-4 недели;
- аэрирование - для более стабильного протекания процесса необходимо насыщать смесь кислородом;
- отбор проб на химический анализ, биотестирование;
- использование переработанного грунта.

После прохождения технологического процесса на выходе получаем грунт пятого класса опасности. В последствие этот грунт используется для строительных и производственных нужд предприятия.

В качестве биодеструктора применяется препарат «Деворойл», который предназначен для биодеградации нефти и нефтепродуктов при загрязнении почв, природных водоемов, акваторий, сточных вод промышленных предприятий и реабилитации загрязненных территорий.

Препарат представляет собой тщательно подобранное сообщество углеводородоокисляющих бактерий и дрожжей, успешно работающих в различных природных и антропогенных экосистемах (табл. 1).

После обработки загрязненной почвы биопрепаратом в почве остаются легкоразлагаемый бактериальный белок и экологически чистые нейтральные продукты окисления нефти, которые способствуют развитию естественной микрофлоры экосистемы (ООО Сити Строй [Электронный ресурс] 17.02.2023. Режим доступа. <https://www.sitistroi.ru/devoroi1>).

Таблица 1

Состав биодеструктора «Деворойл»

Культура клеток	Вид микроорганизмов
<i>Rhodococcus</i> sp., 367-2	Бактерии липофильные
<i>Rhodococcus maris</i> , 367-5	Бактерии липофильные
<i>Rhodococcus erythropolis</i> , 367-6	Бактерии липофильные
<i>Pseudomonas stutzeri</i> , 367-1	Бактерии гидрофильные
<i>Candida</i> sp., 367-3	Дрожжевая культура

Одним из основных факторов, лимитирующих процесс разложения углеводов, является газовойоздушный режим загрязненной почвы. Наличие молекулярного кислорода необходимо для окисления углеводов микроорганизмами; в анаэробных условиях процесс окисления крайне затруднен. В таблице 2 представлен диапазон работы биодеструктора «Деворойл».

Таблица 2

Диапазон работы препарата «Деворойл»

Параметр	Диапазон работы
Температура окружающей среды	От +5 до +45 °С
Кислотность среды	pH 4.5 – 9.5
Соленость среды	До 150 г/л NaCl

Из таблицы 2 следует, что реакция биодеструкции не способна протекать ниже 5⁰С, из чего следует, что его применения эффективно только в летний период.

Применяемый на предприятии в настоящее время метод переработки нефтешламовых отходов – «биологической деструкции», является одним из наиболее экологичных способов обращения с замазученными грунтами, позволяющим в процессе переработки получать вторичное сырьё – неопасный грунт 4-5 классов опасности, но между тем технология имеет и значительные недостатки, такие, как:

- утрата ценного минерального сырья в процессе обесвреживания отходов;
- отчуждение значительных территорий для строительства подобных площадок;
- низкая производительность ввиду сложности процесса;
- прямое влияние внешних факторов окружающей среды на процесс (температура воздуха, влажность воздуха, количества осадков) [8].

Подробно стоит рассмотреть температурный диапазон процесса биодеструкции, т.к. он имеет решающее значение в производительности данной технологии переработки нефтезагрязнённых грунтов, ведь при отрицательных температурах воздуха процесс невозможен. Согласно техническим условиям, препарат «Деворойл» способен работать в диапазоне температур от + 5⁰С до + 45⁰С.

В зависимости от внешних условий полный процесс биодеструкции может занимать от нескольких недель до одного месяца.

В таблице 3 представлены данные о среднемесячных значениях температуры воздуха окружающей среды в районе месторасположения полигона.

Таблица 3

Среднемесячная температура воздуха в районе полигона

Месяц	Средняя температура. ⁰ С
Январь	- 9,9
Февраль	- 9,6
Март	-3, 4
Апрель	7,0
Май	16,9
Июнь	19,7
Июль	23,5
Август	19,4
Сентябрь	13,4
Октябрь	6,0
Ноябрь	- 2,4
Декабрь	- 8,2

Из таблицы 3 видно, что процесс биологической деструкции возможен только в период май-сентябрь, когда температура воздуха окружающей среды находится в приемлемом для работы препарата «Деворойл» диапазоне. В апреле и октябре процесс уже считается затруднительным, т.к. возможно снижение температуры воздуха ниже приемлемых $+5^{\circ}\text{C}$.

В период ноябрь-март, процесс биологической деструкции является невозможным, и площадка используется только для накопления отходов, с целью последующей переработки.

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что данный метод не способен обеспечить необходимые показатели мощности для переработки нефтешламовых отходов, что приводит к накоплению свежееобразующегося нефтезагрязнённого грунта.

Между тем высокое содержание минеральной части в этих отходах говорит о том, что следует рассматривать данные продукты, как потенциальный источник вторичных ресурсов с последующим вовлечением их в технологический процесс, а также возможностью реализации получаемых при их переработке продуктов.

Одним из наиболее ярких примером, является утилизация нефтешламовых отходов на установке – УТД-2, в основе которой лежит процесс низкотемпературного пиролиза. На рисунке 2 представлен пример материального баланса технологического процесса данной установки.



Рисунок 2 – Материальный баланс утилизации нефтешламовых отходов на установке УТД-2

Как видно из рисунка 2, нефтепродукты, содержащиеся в исходном сырье, удаётся рекуперировать, получив на выходе жидкое (печное) топливо, которое в последствии может быть использовано для

собственных нужд (в промышленных печах, паровых котлах и т.д.), либо для последующей реализации.

В качестве модернизации технологии утилизации нефтешламовых отходов предлагается эксплуатация установки термической деструкции (УТД-2), которая в свою очередь позволит утилизировать отходы независимо от факторов внешней среды, а также получать вторичный продукт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.В. Исследование токсичности органических отходов на территории бывшего ОАО "Фосфор". В сборнике: ELPIT-2013. Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов. Сборник трудов IV международного экологического конгресса (VI Международной научно-технической конференции. Научный редактор: А.В. Васильев. 2013. С. 46-51.
2. Васильев А.В. Особенности мониторинга негативного воздействия нефтесодержащих отходов на биосферу. Известия Самарского научного центра РАН. 2022. Т. 24. №2. С. 113-120.
3. Васильев А.В. Анализ источников загрязнения биосферы нефтепродуктами и особенности оценки их экологического воздействия. Научный журнал "Академический вестник ЭЛПИТ". – г. Тольятти, 2022 г., изд-во "ELPIT" ООО "ИХиИЭ", Том 7, №2(20), с.15-20.
4. Васильев А.В. Анализ источников загрязнения биосферы нефтепродуктами и особенности оценки их экологического воздействия. Научный журнал "Академический вестник ЭЛПИТ". – г. Тольятти, 2022 г., изд-во "ELPIT" ООО "ИХиИЭ", Том 7, №2(20), с.15-20.
5. Васильев А.В., Тупицына О.В. Экологическое воздействие буровых шламов и подходы к их переработке. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 5. С. 308-313.
6. Дмитроченкова Н.А. Оценка воздействия выбросов на воздушный бассейн на стадии падающей добычи газа на ОНГКМ. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2004.– № 9. - с. 16-24.
7. Карташев А.Г., Смолина Т.В. Влияние нефтезагрязнений на почвенных беспозвоночных животных. – Томск: В-Спектр, 2011. – 146 с.
8. Сыропятов Д.А, Бариева Э.Р., Серазеева Е.В. Технология утилизации нефтешламовых отходов на нефтегазодобывающем предприятии. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции ««Наука, исследования, образование, новые вызовы современности». Москва: ИП Туголуков А.В., 2022. С. 302-305.
9. Vasilyev A.V. Classification and reduction of negative impact of waste of oil-gas industry. Proc. of World Heritage and Degradation. Smart Design, Planning

and Technologies Le Vie Dei Mercanti. XIV Forum Internazionale di Studi. 2016. Pp. 101-107.

10. Vasilyev A.V. Experience, Results and Problems of Ecological Monitoring of Oil Containing Waste. Proceedings of the 2018 IEEE International Conference "Management of Municipal Waste as an Important Factor of Sustainable Urban Development" (WASTE'2018), October, 4-6, 2018, Saint-Petersburg; edition of Saint-Petersburg State Electrical Technical University "LETI", 2018, pp. 82-85.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сыропятов Дмитрий Александрович, магистр кафедры «Инженерная экология и безопасность труда», Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51. Email: carleon86rus@gmail.com.

Бариева Энза Рафаиловна, к.б.н., доцент кафедры «Инженерная экология и безопасность труда», Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51. Email: enzab143@mail.ru.

Серазеева Елена Владимировна, ст. преподаватель кафедры «Инженерная экология и безопасность труда», Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51. Email: elen-vs00@mail.ru.

Королёв Альберт Эдуардович, магистрант кафедры «Общая геология и гидрогеология», Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 4/5. Email: albert-korolev-kpfu@mail.ru.

УДК 657.6.012.16

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Ширванов Р.Б.

Западно-Казахстанский инновационно-технологический
университет, г.Уральск, Республика Казахстан

АННОТАЦИЯ

Состояние промышленной безопасности и охраны труда на многих предприятиях и организациях Республики Казахстан продолжает оставаться неблагоприятным. Решению данной проблемы во многом способствует правильная и эффективная организация надзора и контроля за безопасностью со стороны как государственных, так и других органов на всех уровнях. В настоящей статье рассматривается современная законодательная база в сфере промышленной безопасности и охраны труда, сложившаяся система организации надзора и контроля за ее состоянием в Республике Казахстан. На основе критического анализа вырабатываются классификационные признаки и намечаются пути дальнейшего совершенствования данной системы.

Ключевые слова: законодательная база, система контроля и надзора, промышленная безопасность, охрана труда, государственный, ведомственный, общественный и внутренний контроль, аварии, производственный травматизм.

Основопологающими нормативно-правовыми актами законодательной базы Республики Казахстан в сфере промышленной безопасности и охраны труда высшего порядка являются:

- Конституция Республики Казахстан (статья 24);
- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» № 188-V ЗРК от 11 апреля 2014 г.;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан №414-V от 23 ноября 2015 г.;
- Кодекс Республики Казахстан об административных правонарушениях №235-V от 5 июля 2014 г. (статьи 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98);
- Гражданский кодекс Республики Казахстан №409-I от 1 июля 1999 г. (особенная часть) с изменениями и дополнениями по состоянию на 24.11.2015 г., а именно статьи 936, 937, 938, 939, 940, 941 и др.;

- Уголовный кодекс Республики Казахстан №226-V от 3 июля 2014 г. (статьи 152, 153, 154 и др.).

Прежде, чем рассмотреть исследуемую тему, а именно современную систему надзора и контроля за состоянием промышленной безопасности и охраны труда в Республике Казахстан (далее - РК), необходимо определиться с такими базовыми понятиями, как «промышленная безопасность» и «безопасность и охрана труда». Вот какие определения этим понятиям даются в вышеуказанных нормативно-правовых актах:

- ст.1 Закона РК «О гражданской защите»: «промышленная безопасность – состояние защищенности физических и юридических лиц, окружающей среды от вредного воздействия опасных производственных факторов»;

- ст.1 Трудового кодекса РК: «безопасность труда - состояние защищенности работников, обеспеченное комплексом мероприятий, исключающих воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов на работников в процессе трудовой деятельности» и «охрана труда – система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-эпидемиологические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия и средства».

По сути, при внимательном рассмотрении данных понятий, кардинального отличия в них нет, но у ученых и специалистов в этой области сложилось четкое понимание того, что безопасность и охрана труда (далее - БиОТ) реализует общие требования и относится ко всем предприятиям и организациям, в то время, как промышленная безопасность (далее - ПБ) имеет большее отношение либо к опасным производственным объектам (предприятиям и организациям особой категории), либо к предприятиям, эксплуатирующим опасные технические устройства [1,2,3]. Признаки таких объектов и устройств перечислены в ст.70 и ст.71 Закона РК «О гражданской защите». Указанное деление на ПБ и БиОТ, и послужило основой для создания в республике системы надзора и контроля за их состоянием, а также организации соответствующих служб.

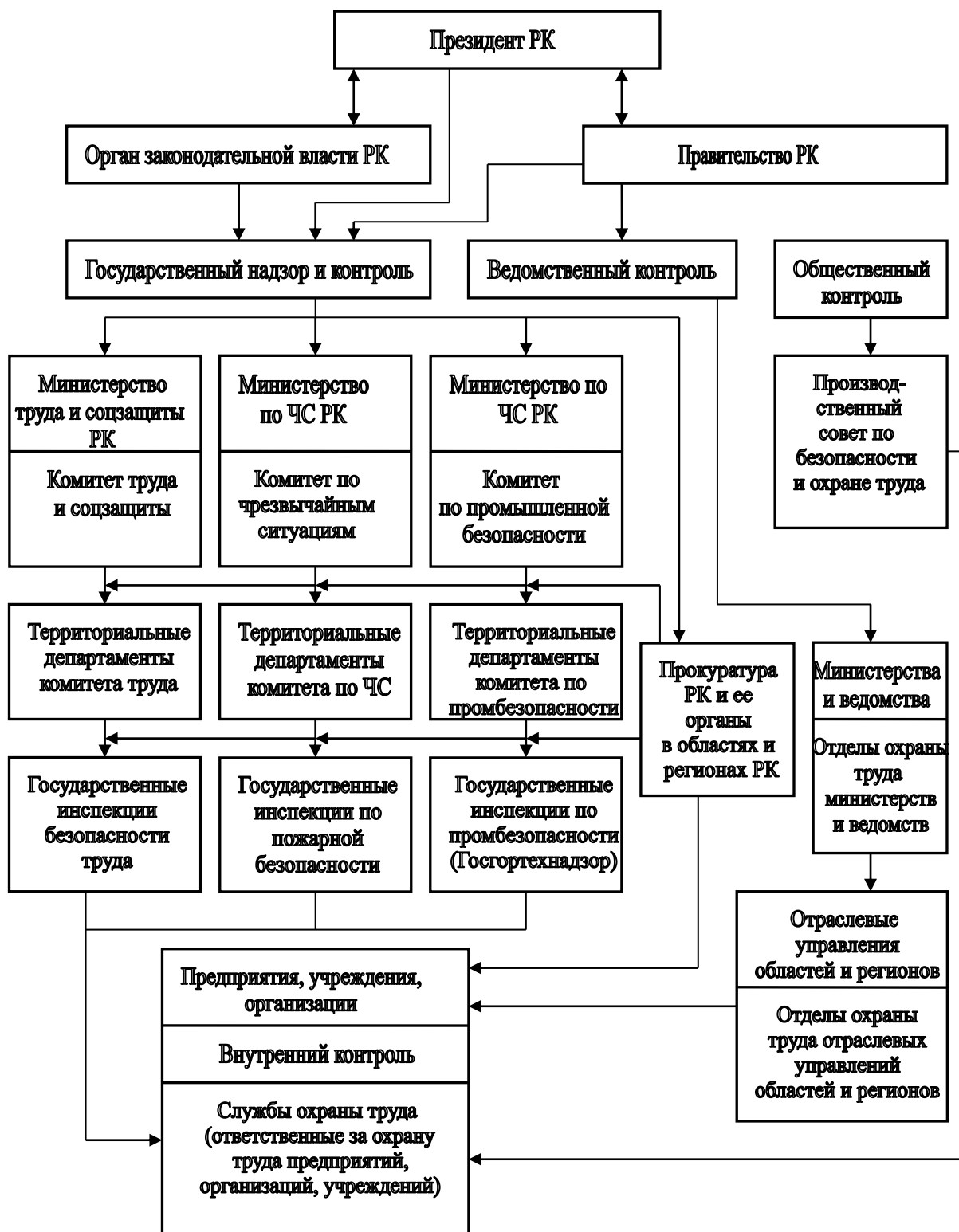


Рисунок 1 – Современная система надзора и контроля за промышленной безопасностью и охраной труда в Республике Казахстан

Государство в лице органов законодательной и исполнительной власти с учетом консультаций с объединениями работодателей, профессиональными союзами и иными уполномоченными работниками представительными органами разрабатывает, осуществляет и периодически пересматривает согласованную политику в области промышленной безопасности и охраны труда, на основе которой принимает соответствующие законодательно-нормативные документы.

В настоящее время в республике вместо старой, отработавшей десятилетиями системы надзора и контроля за ПБ и БиОТ сложилась новая система, представленная на рисунке 1. Данная современная система кроме органов законодательной и исполнительной власти включает: государственный надзор и контроль, ведомственный и общественный контроль за соблюдением законодательства в области ПБ и БиОТ. При этом сохраняется прежний принцип – в своей деятельности в сфере надзора и контроля государственные специальные уполномоченные органы, департаменты, инспекции или комиссии не зависят от работодателей или администраций предприятий [4, 5].

В соответствии с действующим законодательством государственное управление, контроль и надзор в области промышленной безопасности осуществляют Государственный комитет по промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям РК (МЧС РК) (вместо государственного комитета РК по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору - бывшего Госгортехнадзора) и его уполномоченные органы на местах [6].

Государственный надзор за соблюдением предприятиями и организациями правил и норм БиОТ (на основании статей 191-196 Трудового кодекса РК) возложен на Комитет труда и социальной защиты Министерства труда и социальной защиты населения РК и его территориальные подразделения на местах – государственные инспекции труда областей, районов и т.п. [7]. К государственным инспекторам труда относятся:

- Главный государственный инспектор труда Республики Казахстан - должностное лицо уполномоченного государственного органа по труду;
- главные государственные инспекторы труда - должностные лица уполномоченного государственного органа по труду;
- главный государственный инспектор труда области, города республиканского значения, столицы - руководитель местного органа по инспекции труда области, города республиканского значения, столицы;
- государственные инспекторы труда - должностные лица местного органа по инспекции труда области, города республиканского значения, столицы.

Комитет труда и социальной защиты, и подведомственные ей государственные инспекции труда осуществляют свою деятельность во

взаимодействии с республиканскими органами надзора, органами прокуратуры, другими республиканскими органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РК.

Рассматривая основные функции и задачи как Государственного комитета по промышленной безопасности МЧС РК, так и Комитета труда и социальной защиты Минтруда и соцзащиты населения РК, можно заключить, что во многом они схожи и дублируются, в частности:

- основной их задачей является осуществление государственного надзора, только первого – в области промышленной безопасности, второго – в области БиОТ;

- оба Комитета организуют и проводят расследования, первый – производственных аварий, второй - несчастных случаев, связанных с трудовой деятельностью;

- утверждают правила обеспечения, первый - промышленной безопасности для опасных производственных объектов отраслей промышленности, второй – БиОТ для всех производственных объектов;

- разрабатывают и утверждают правила подготовки, переподготовки и проверки знаний специалистов, работников либо в области промышленной безопасности, либо в области БиОТ;

- разрабатывают и утверждают, первый - правила разработки декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта, второй - порядок декларирования деятельности работодателя;

- первый Комитет - разрабатывает и утверждает инструкцию по организации и осуществлению производственного контроля на опасном производственном объекте, второй - определение порядка обязательной периодической аттестации производственных объектов по условиям труда и др.

Функции надзора и контроля выполняют также департаменты и инспекции других государственных органов: Министерство по ЧС РК – через Комитет по ЧС и Государственную пожарную инспекцию, Агенство по защите прав потребителей – через центральный и территориальные центры санитарно-эпидемиологической экспертизы и др.

На органы республиканской и местной исполнительной власти, отраслевые министерства и ведомства возложена обязанность осуществлять ведомственный контроль за соблюдением законодательства о труде и правил охраны труда в подведомственных организациях. В процессе контроля состояния охраны труда на промышленном предприятии проводятся: проверка документации, визуальное наблюдение, измерение параметров условий труда, выявление мнений работающих об условиях труда и другие работы.

Внутренний контроль по безопасности и охране труда включает в себя организацию создания и внедрения системы управления охраной труда, наблюдения за состоянием условий труда, проведение оперативного

анализа данных производственного контроля, оценку рисков и принятие мер по ликвидации обнаруженных несоответствий с требованиями по БиОТ. В целях осуществления внутреннего контроля (статья 202 Трудового кодекса РК) за соблюдением требований БиОТ в предприятиях и организациях, осуществляющих производственную деятельность, с численностью персонала более 50 работников работодатель обязан создать службу БиОТ, которая в своей работе подчинена непосредственно первому руководителю организации или уполномоченному им лицу. Если же численность персонала менее 50 работников, то работодатель может ввести должность специалиста по БиОТ, либо возложить его обязанности, как правило по совместительству, на другого своего специалиста. Созданная работодателем служба или назначенный специалист по БиОТ в сфере контроля и надзора, наряду с другими, имеют право беспрепятственного посещения и осмотра производственных, бытовых и других помещений, осуществления контроля за разработкой и выполнением профилактических мероприятий по созданию безопасных и здоровых условий труда, предупреждению производственного травматизма и профзаболеваний в структурных подразделениях предприятия, выдачи работникам обязательных для выполнения указаний о устранению выявленных нарушений по БиОТ.

Общественный контроль за соблюдением правил по охране труда на предприятиях, согласно статьи 203 Трудового кодекса РК призваны осуществлять производственные советы по БиОТ, включающие на паритетной основе представителей работодателя, представителей работников, включая технических инспекторов труда. Производственный совет по безопасности и охране труда организует совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также организует проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах техническими инспекторами труда. Кандидатуры технических инспекторов по охране труда предлагаются профессиональным союзом, а в случае его отсутствия - общим собранием работников из числа работников организации большинством голосов при присутствии на нем не менее двух третей работников.

Законодательством предусмотрено, что все вышеуказанные органы образуют единую государственную систему надзора и контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях, в учреждениях, организациях всех форм собственности. Однако в настоящее время в системе надзора и контроля за промышленной безопасностью и охраной труда республики главный акцент сделан на государственном надзоре и внутреннем контроле, так как общественный и ведомственный контроль низкоэффективны ввиду того, что на большинстве предприятий практически отсутствуют производственные

советы по БиОТ, а министерства и ведомства в новых экономических условиях утратили свою всеобъемлющую руководящую и контролирующую роль над предприятиями и организациями их отраслевой принадлежности [8].

Проведенный критический анализ современной системы надзора и контроля за состоянием промышленной безопасности и охраны труда в Республике Казахстан показал, что:

- несмотря на меры, которые предпринимаются сегодня на государственном, отраслевом и производственном уровнях в области промышленной безопасности и охраны труда, уровень производственного травматизма на предприятиях Республики Казахстан, в том числе со смертельных исходом, продолжает оставаться достаточно высоким. Ежегодно на производстве гибнут более 200 и получают травмы различной тяжести более 2000 работников;

- сфера промышленной безопасности и охраны труда достаточно полно охвачена соответствующей законодательной базой, причем она постоянно обновляется в соответствии с изменяющимися реальными условиями производства;

- действующая в настоящее время система надзора и контроля за состоянием безопасности и охраны труда предприятий и организаций слишком громоздка и сложна, уполномоченные органы в данной сфере ведомственно разобщены и во многом дублируют функции друг друга, что негативно сказывается на эффективности функционирования данной системы в целом;

- требуется проведение дальнейшей работы по ее структурной оптимизации и определения приоритетных направлений деятельности в будущем;

- хотя уровень промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях во многом и предопределяется эффективной организацией надзора и контроля за его состоянием, однако на производстве необходимо активнее внедрять и методы материального стимулирования работников за создание и обеспечение безопасных и здоровых условий труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скрыпников В.А. Понятие, сущность и основы государственного управления в области обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах. // Наука, техника и образование. 2018. №9 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-suschnost-i-osnovy-gosudarstvennogo-upravleniya-v-oblasti-obespecheniya-promyshlennoy-bezopasnosti-na-opasnyh> (дата обращения: 05.12.2022).

2. Данилина Н.Е, Панишев А.Л. Компетентность и осведомленность персонала в области промышленной безопасности. // Символ науки. 2016.

- №7-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentnost-i-osvedomlennost-personala-v-oblasti-promyshlennoy-bezopasnosti> (дата обращения: 05.12.2022).
3. Егорова А.О. О государственном надзоре и ином контроле в сфере охраны труда. // Молодой ученый. — 2021. — № 39 (381). — С. 99-102. — URL: <https://moluch.ru/archive/381/84159/> (дата обращения: 05.12.2022).
4. Мауленова С.К. Три ступени контроля для безопасности труда. // Ж. Охрана труда. Казахстан. - №4, 2019. URL: <https://e.otruda.mcfr.kz/777033> (дата обращения: 07.12.2022).
5. Смагулов А.Р. Семиндеров И.М. Служба охраны труда и промышленной безопасности: улучшение условий и безопасности труда // Ж. Охрана труда. Казахстан. - №12, 2020. URL: <https://e.otruda.mcfr.kz/866357> (дата обращения: 07.12.2022).
6. Официальный сайт Комитета промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан. Департамент промышленной безопасности // gov.kz : [сайт]. — URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/kpb/documents/details/198142?lang=ru> (дата обращения: 08.12.2022).
7. Официальный сайт Комитета труда, социальной защиты и миграции Министерства труда и социальной защиты населения РК // gov.kz: [сайт]. — URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/lspm/activities/292?lang=ru> (дата обращения: 08.12.2022).
8. Баранов Ю.В. Надзор и контроль в области охраны труда на современном этапе. // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. 2012. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nadzor-i-kontrol-v-oblasti-ohrany-truda-na-sovremennom-etape> (дата обращения: 29.12.2022).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Ширванов Рашид Булатович, кандидат технических наук, доцент кафедры ветеринарии и техносферной безопасности инженерно-гуманитарного факультета Западно-Казахстанского инновационно-технологического университета, г.Уральск, Республика Казахстан. Email: wirvanov@mail.ru.

Электронное периодическое издание научный журнал
"Академический вестник ЭЛПИТ"

Electronic periodical edition scientific journal "Academical bulletin
ELPIT"

Том №8 Номер №1(23)

Volume 8, Issue 1(23)

Учредитель: Общество с ограниченной ответственностью "Институт
химии и инженерной экологии"

Founder: Limited Liability Company "Institute of Chemistry and
Engineering Ecology"

Издательство «ELPIT»

Edition «ELPIT»

Почтовый адрес учредителя, издательства и редакции: 445017,
Самарская обл. г. Тольятти-17, а/я 740.

Post address of founder, edition and redaction: Samara region, Togliatti-
17, PO BOX 740, 445017, Russia

Адрес учредителя, издательства и редакции: 445017, Самарская обл.,
г. Тольятти, Молодёжный бульвар, д. 11-51.

Главный редактор А.В. Васильев, д.т.н., профессор

Свободная цена

Agreed price

Подписано к размещению на сайте журнала: 31.03.2023 г.