

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 2 (2021)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76134

<https://doi.org/10.48081/CHIX4819>

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р.В.,	<i>д.б.н., профессор (Россия);</i>
Титов С. В.,	<i>доктор PhD;</i>
Касанова А. Ж.,	<i>доктор PhD;</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

МРНТИ 61.01.94

<https://doi.org/10.48081/HPRV9356>***К. К. Самсенова, К. Х. Жапаргазинова**Торайгыров университет,
Республика Казахстан, г. Павлодар**КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОБЪЕКТОВ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПАВЛОДАРСКОМ
НЕФТЕХИМИЧЕСКОМ ЗАВОДЕ**

Павлодарская область является одним из наиболее развитых в экономическом отношении регионов Республики Казахстан. Ключевой экологической проблемой Павлодарского региона является загрязнение атмосферного воздуха. Пятая часть всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферу по нашей Республике приходится на Павлодарскую область [1].

Источниками загрязнения атмосферы на ТОО «ПНХЗ» являются радиальные реакторы риформинга, реакторы каталитического крекинга, вертикальные трубчатые печи, аппараты воздушного охлаждения, вентиляционные приточные и вытяжные установки, насосные, компрессорные, вентиляционные установки, насосные резервуарных парков, железнодорожных эстакад, технологические печи, теплообменники, факельные стволы.

Сточные воды, образующиеся на территории завода, после механической и биологической очистки на сооружениях I системы канализации завода направляются в водооборот, сброс стоков после очистки на сооружения II системы канализации завода осуществляется в накопитель Сарымсак.

Твердые отходы ТОО «ПНХЗ» направляются в накопитель твёрдых отходов, предназначенный для временного хранения и захоронения отходов.

Ключевые слова: окружающая среда, нефтеперерабатывающий завод, выбросы, сбросы, отходы.

Введение

В настоящее время, современный мир диктует условия проявления большей заботы об окружающей среде и здоровье человека, в связи с этим

ужесточаются законы об охране окружающей среды. Так, в Республике Казахстан 2 января 2021 года глава государства подписал Экологический кодекс РК, который вступил в силу 1 июля 2021 года. Новый Экологический кодекс ужесточает контроль и ответственность за причиненный ущерб окружающей среде по принципу «загрязнитель платит» [2]. Кодексом предусмотрен переход на комплексные экологические разрешения (КЭР), путем внедрения наилучших доступных технологий (НДТ). Таким образом с их внедрением изменится текущая ситуация с существующими экологическими проблемами, поскольку благодаря модернизации технологических процессов будет снижение эмиссий в окружающую среду.

Материалы и методы

Город Павлодар подвержен высокому техногенному загрязнению, так как базовыми отраслями является нефтеперерабатывающая, химическая промышленность, чёрная и цветная металлургия. К основным загрязнителям воздуха относятся и тепловые электростанции, выбрасывающие в атмосферу дым, содержащий наряду с углекислым и сернистым газом, золу, взвешенные частицы и тяжелые металлы. Металлургические заводы выбрасывают в атмосферу сероводород, оксиды азота, фтор, хлор, аммиак, соединения фтора, мышьяка, ртути. Химические предприятия наносят не меньший урон газовой оболочке планеты. Большое количество опасных газов поступают в атмосферу вследствие сжигания топлива для потребностей промышленности и отопления помещений, в результате работы двигателей транспортных средств и при переработке промышленных отходов. Вредное воздействие на окружающую среду НПЗ обусловлен их деятельностью и сжиганием продуктов переработки нефти (моторных, котельных топлив и др. продукции) [3].

Основными вредными веществами, выбрасываемыми в атмосферу на нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводах, являются углеводороды, сернистый газ, сероводород, окись углерода, аммиак, фенол, окислы азота, т.д. К числу наиболее крупных источников загрязнения атмосферы относятся:

- а) резервуары, в которых хранятся нефть, нефтепродукты, различные токсичные легкокипящие жидкости;
- б) очистные сооружения;
- в) технологические объекты (трубчатые печи, реакторы каталитических риформинга и крекинга, выхлопы газовых компрессоров, битумные установки).
- г) факельные системы [4].

Основные мероприятия для минимизации воздействия на атмосферный воздух были реализованы в рамках модернизации ТОО «ПНХЗ», с переходом на выпуск моторных топлив марки К-4. Наряду с этим, несмотря на увеличение объемов переработанной нефти, снизились выбросы вредных веществ в атмосферный воздух. Ниже представлена диаграмма «Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу» за 2017–2019 годы [5], построенная на основе лабораторных испытаний. Анализ данных показывает значительное сокращение выброса вредных веществ в атмосферу в 2018 году по сравнению с 2017 годом (3,4 кг/тонну переработанной нефти) и сохранением показателя в 2019 году (3,1 кг/тонну переработанной нефти). Сокращение эмиссий диоксида серы (на 10 %) произошло по двум причинам: за счет снижения объемов газов, сжигаемых на факелах; и увеличением объемов газа, возвращаемого в топливную сеть завода.



Рисунок 1 – Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Результаты и обсуждения

Контроль промышленной площадки за сбросом вредных веществ в атмосферу ведется ежесуточно на пяти точках контроля, в зависимости от направления ветра, согласно действующего графика лабораторного контроля, на содержание бензола, ксилола, сероводорода, толуола, углеводородов предельных (C_1 - C_{10}), углерода оксида.

Данные анализов контроля за сбросом вредных веществ в атмосферу за 2020 год представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные анализов контроля воздушной среды промышленной площадки ТОО «ПНХЗ» за 2020 год

Точки отбора проб	Наименование контролируемых показателей, ед. измерения	Норма	Количество выполненных анализов	Фактическая концентрация
Точка 1 (юго-западное направление)	Бензол, мг/м ³	5	129	менее 0,2
	Ксилол, мг/м ³	15	125	менее 0,2
	Сероводород, мг/м ³	3	129	менее 0,0048
	Толуол, мг/м ³	50	125	менее 0,2
	Углеводороды предельные С ₁ -С ₁₀ , мг/м ³	90	129	1,68
	Углерода оксид, мг/м ³	6	129	менее 1,8
Точка 2 (западное направление)	Бензол, мг/м ³	5	86	менее 0,2
	Ксилол, мг/м ³	15	83	менее 0,2
	Сероводород, мг/м ³	3	86	менее 0,0048
	Толуол, мг/м ³	50	83	менее 0,2
	Углеводороды предельные С ₁ -С ₁₀ , мг/м ³	90	86	1,98
	Углерода оксид, мг/м ³	6	86	менее 1,8
Точка 3 (северное направление)	Бензол, мг/м ³	5	70	менее 0,2
	Ксилол, мг/м ³	15	69	менее 0,2
	Сероводород, мг/м ³	3	70	менее 0,0048
	Толуол, мг/м ³	50	69	менее 0,2
	Углеводороды предельные С ₁ -С ₁₀ , мг/м ³	90	70	1,49
	Углерода оксид, мг/м ³	6	70	менее 1,8
Точка 4 (северо-западное направление)	Бензол, мг/м ³	5	38	менее 0,2
	Ксилол, мг/м ³	15	35	менее 0,2
	Сероводород, мг/м ³	3	38	менее 0,0048
	Толуол, мг/м ³	50	35	менее 0,2
	Углеводороды предельные С ₁ -С ₁₀ , мг/м ³	90	38	1,63
	Углерода оксид, мг/м ³	6	38	менее 1,8

Точка 5 (юго-восточное направление)	Бензол, мг/м ³	5	49	менее 0,2
	Ксилол, мг/м ³	15	46	менее 0,2
	Сероводород, мг/м ³	3	49	менее 0,0048
	Толуол, мг/м ³	50	46	менее 0,2
	Углеводороды предельные C ₁ -C ₁₀ , мг/м ³	90	49	1,67
	Углерода оксид, мг/м ³	6	49	менее 1,8
ИТОГО:			2204	

Данные таблицы 1 демонстрируют, что качество воздуха на промышленной площадке, отслеживаемое по ароматическим, предельным углеводородам, H₂S и CO соответствует нормам.

В отношении водных сбросов, на территории завода образуются следующие виды сточных вод: хозяйственно-бытовые, производственные, ливневые сточные воды, дренажные воды. Менее загрязненные производственно-ливневые сточные воды после механической и биологической очистки на сооружениях I системы канализации завода направляются в водооборот. Сброс хозяйственных, части производственно-ливневых сточных вод с высокой загрязненностью и дренажных вод после механической и биологической очистки на сооружениях II системы канализации завода осуществляется в накопитель Сарымсак [6].

На диаграмме 2 представлены данные по удельному водопотреблению на производственные нужды предприятия за период 2017–2019 годы [5]. Диаграмма показывает, что водопотребление на собственные нужды ПНХЗ сократилось на 39,2 %, с 0,51 м³ / тонну переработанной нефти до 0,31 м³ / тонну переработанной нефти. Политика предприятия направлена на рациональное водопотребление, повышение эффективности используемых технологий и наращивание повторного и оборотного использования водных ресурсов.

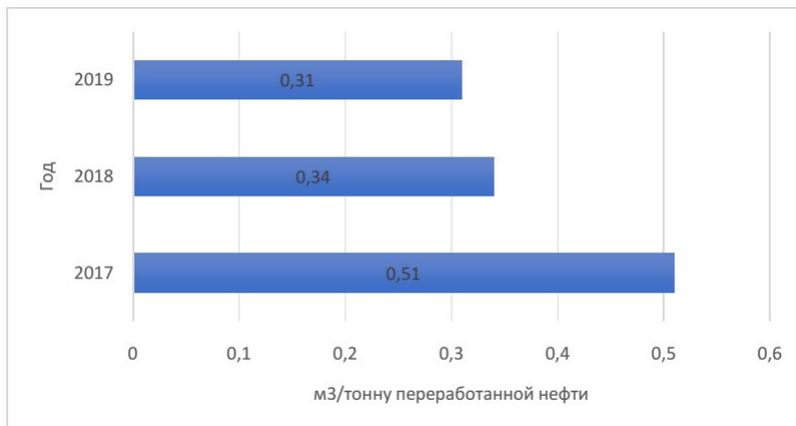


Рисунок 2 – Удельное водопотребление на производственные нужды предприятия

Для контроля сбрасываемых очищенных стоков на накопитель Сарымсак, а также для определения эффективности работы очистных сооружений предприятием осуществляется производственный экологический контроль вредных веществ из трубопровода откачки очищенных стоков на накопитель Сарымсак во время сброса (таблица 2).

Таблица 2 – Перечень показателей и периодичность контроля очищенных сточных вод, сбрасываемых в накопитель

Место отбора проб	Наименование контролируемых показателей	Периодичность контроля
Из трубопровода откачки очищенных стоков на «Сарымсак»	азот аммонийный (аммоний солевой по азоту), мг/дм ³	2 раза в месяц
	биохимическое потребление кислорода (БПКполн), мгО ₂ /дм ³	
	взвешенные вещества (механические примеси), мг/дм ³	
	нефтепродукт, мг/дм ³	
	нитраты, мг/дм ³	
	нитриты, мг/дм ³	
	поверхностно-активные вещества, мг/дм ³	
	сульфаты, мг/дм ³	
	фенолы (летучие), мг/дм ³	
	хлориды, мг/дм ³	

С целью минимизации воздействия отходов на окружающую среду в ТОО «ПНХЗ» была разработана Программа «Управления отходами» на 2018–2027 годы. Управление отходами – это деятельность по планированию, реализации, мониторингу и анализу мероприятий по обращению с отходами производства и потребления.

ТОО «ПНХЗ» имеет на балансе предприятия ведомственный накопитель твёрдых отходов производства и потребления. Объем захороненных отходов на накопителе составляет около 10 % от общего объема образования отходов. В накопителе размещаются 24 вида отходов производства, а также твёрдые бытовые отходы. Нефтешламы, пыли улова серы и кокса, древесные отходы перерабатываются на самом предприятии. Для снижения нагрузки на окружающую среду, нефтесодержащие отходы (кек, избыточный ил, грунт, загрязнённый нефтепродуктами) передаются специализированным предприятиям для переработки и ликвидации [5]. Таблица твердых и жидких отходов, образующихся на ТОО «ПНХЗ» представлена ниже (таблица 3).

Таблица 3 – Твердые и жидкие отходы, образующиеся на производстве

Наименование отхода	Установка, образующая отходы	Условия (метод) и место захоронения, обезвреживания, утилизации
Грунт, загрязнённый нефтепродуктами	ЭЛОУ-АТ	Захоронение на накопителе твердых отходов
Отходы резинотехнических изделий	ЭЛОУ-АТ, установка КР, установка ГО ДТ, установка изомеризации и сплиттер нефти, УПС и общезаводского хозяйства, МОС	Захоронение на накопителе твердых отходов
Продукт очистки аппаратов, содержащий соединения железа	ЭЛОУ-АТ, установка КР, установка ГО ДТ, производство серы и общезаводского хозяйства	Захоронение в накопителе твердых отходов под слой грунта
Отходы теплоизоляции	ЭЛОУ-АТ, установка ГО ДТ, УЗК	Захоронение на накопителе твердых отходов
Остатки упаковочных материалов	Установка изомеризации и сплиттер нефти, механические очистные сооружения	Захоронение на накопителе твердых отходов
Строительные отходы	установка КР, установка утилизации тепла дымовых газов ПППН № 3	Захоронение на накопителе твердых отходов

Микросферический цеолитсодержащий катализатор крекинга	установка КР и ректификации	Используется как наполнитель асфальта
Крошка битумная	Установка производства битума	используется для нужд завода и реализуется
Коксовая мелочь	Установка замедленного коксования	Резервный склад кокса
Осадок из водного бассейна	Установка замедленного коксования	Переработка на очистных сооружениях
Катализатор	Производство серы и общезаводского хозяйства	Захоронение на накопителе твердых отходов

Анализ таблицы 3 показывает, что кроме захоронения на накопителе твердых отходов, некоторые отходы используются для нужд завода либо используется как составная часть других видов продукции (наполнитель асфальта). Нефтешлам, образующийся на установках вакуумной перегонки мазута, гидроочистки ВГ, УПБ и очистных сооружениях, утилизируется на установке «Flotwig». Часть твердых отходов, таких как отработанные катализаторы (риформинга, гидрообессеривания, гидроочистки ВГ, процесса Репех) передаются специализированным предприятиям. Отработанные масла и асбестовые материалы отправляются в сторонние организации для их утилизации.

Ниже представлена диаграмма «Доля утилизированных и обезвреженных отходов (1–4 класс)» [5], на которой отмечается незначительное сокращение объема отходов на 1,2 % в 2019 году.

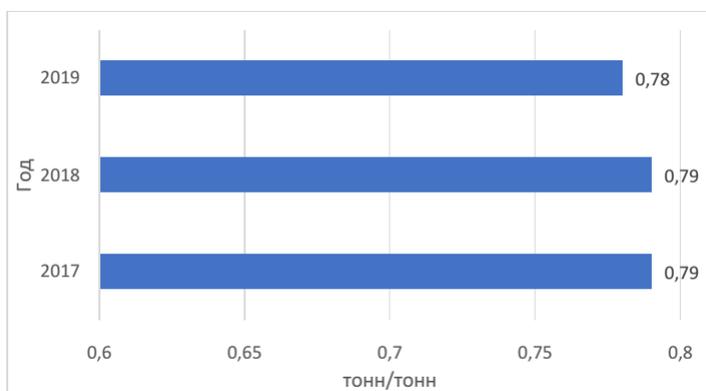


Рисунок 3 – Доля утилизированных и обезвреженных отходов (1–4 класс)

Выводы

Таким образом, на предприятии ТОО «ПНХЗ» осуществляется систематический мониторинг за уровнем эмиссий в атмосферу, гидросферу и литосферу и реализуется комплекс мероприятий, направленных на уменьшение вредного воздействия производства на окружающую среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Ажаев, Г. С.** Оценка экологического состояния г. Павлодара по данным геохимического изучения жидких и пылевых атмосферных выпадений : автореферат диссертации кандидата геолого-минералогических наук. – Томск, 2007. – 23 с.

2 Экологический кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года.

3 **Мановян, А. К.** Технология первичной переработки нефти и природного газа. – М. : Химия, 2001. – 568 с.

4 **Ластовкина, Г. А., Радченко, Е. Д., Рудина, М. Г.** Справочник нефтепереработчика – М. : Химия, 1986. – 648 с.

5 <http://www.pnhz.kz> [Электронный ресурс].

6 Технологический регламент ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», Комплекс сооружений биологической очистки промышленных стоков, 2013. – 24 с.

REFERENCES

1 **Azhayev, G. S.** Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya g. Pavlodara po dannym geokhimicheskogo izucheniya zhidkih i pylevyh atmosferynyh vypadenii : avtoreferat dissertacii kandidata geologo-mineralogicheskikh nauk [Assessment of the ecological state of Pavlodar according to the data of the geochemical study of liquid and dust atmospheric precipitation : abstract of the dissertation of the candidate of geological and mineralogical sciences]. – Tomsk, 2007. – 23 p.

2 Ecologicheskii kodeks Respubliki Kazakhstan ot 2 yanvarya 2021 goda [Environmental Code of the Republic of Kazakhstan dated January 2, 2021].

3 **Manovyan, A. K.** Tehnologiya pervichnoi pererabotki nefi i prirodnogo gaza [Technology of primary processing of oil and natural gas]. – Moscow : Khimiya, 2001. – 568 p.

4 **Lastovkina, G. A., Radchenko, E. D., Rudina, M. G.** Spravochnik neftepererabotchika [Oil refiner's guide] – Moscow : Khimiya, 1986. – 648 p.

5 <http://www.pnhz.kz> [Electronic resource].

6 Tekhnologicheskii reglament TOO «Pavlodarskii neftekhimicheskii zavod», Kompleks sooruzhenii biologicheskoi ochistki promyshlennyh stokov [Technological regulations of Pavlodar Oil Chemistry LLP, a Complex of facilities for biological treatment of industrial wastewater]. – 2013. – 24 с.

Материал поступил в редакцию 25.11.21.

**К. К. Самсенова, К. Х. Жапаргазинова*
Торайғыров университеті,
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.
Материал 25.11.21 баспаға түсті.

ПАВЛОДАР МҰНАЙ-ХИМИЯ ЗАУЫТЫНДАҒЫ ҚОРШАҒАН ОРТА ОБЪЕКТІЛЕРІНІҢ ЖАЙ-КҮЙІН БАҚЫЛАУ

Павлодар облысы Қазақстан Республикасының экономикалық жағынан ең дамыған өңірлерінің бірі болып табылады. Павлодар өңірінің негізгі экологиялық мәселесі – атмосфералық ауаның ластануы. Біздің республика бойынша атмосфераны ластайтын заттардың барлық шығарындыларының бестен бір бөлігі Павлодар облысына тиесілі [1].

«ПМХЗ» ЖШС-те атмосфераны ластау көздері риформинг радиалды реакторлары, каталитикалық крекинг реакторлары, тік құбырлы пештер, ауамен салқындату аппараттары, желдеткіш ағынды және сорғы қондырғылары, сорғылар, компрессорлар, желдеткіш қондырғылары, резервуарлық парктердің сорғылары, теміржол эстакадалары, технологиялық пештер, жылу алмастырғыштар, шырақты оқпандары болып табылады.

Зауыт аумағында пайда болған ағын сулар зауыт канализациясының I жүйе құрылыстарында механикалық және биологиялық тазартудан кейін су айналымына жіберіледі, зауыт канализациясының II жүйе құрылыстарында тазартылған ағын суларды ағызу Сарымсақ жинағышына жүзеге асырылады.

«ПМХЗ» ЖШС қатты қалдықтары уақытша сақтауға және көмуге арналған қатты қалдықтар жинағышына жіберіледі.

Кілтті сөздер: қоршаған орта, мұнай өңдеу зауыты, шығарындылар, төгінділер, қалдықтар.

**K. K. Samsenova, K. Kh. Zhapargazinova*
Toraighyrov University,
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.
Material received on 25.11.21.

MONITORING OF THE STATE OF OBJECTS OF ECOLOGICAL INTEREST AT THE PAVLODAR OIL CHEMISTRY REFINERY

Pavlodar region is one of the most economically developed regions of the Republic of Kazakhstan. The key environmental problem of the Pavlodar region is air pollution. The emissions produced in Pavlodar region makes up the fifth part of all discharge of pollutants into the atmosphere in our Republic [1].

The sources of air pollution at POOCR LLP are radial reformers, catalytic cracking reactors, vertical tube furnaces, air coolers, ventilation supply and exhaust installations, pumping, compressor, ventilation installations, pumping stations of tank farms, railway overpasses, process furnaces, heat exchangers, flare stacks.

Wastewater formed on the territory of the plant after mechanical and biological treatment at the facilities of the plant's sewerage system I are sent to the water circulation, wastewater discharge after treatment at the facilities of the plant's sewerage system II is dumped into the Sarymsak storage tank.

Solid waste of POOCR LLP is sent to a solid waste storage pit intended for temporary storage and disposal of waste.

Keywords: environment, oil refinery, emissions, discharges, waste.

Теруге 21.11.2021 ж. жіберілді. Басуға 07.12.2021 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

795 Кб RAM

Шартты баспа табағы 5,87.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Байниқенова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3848

Сдано в набор 21.11.2021 г. Подписано в печать 07.12.2021 г.

Электронное издание

795 Кб RAM

Усл.п.л. 5,87. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Байниқенова

Корректор: А. Р. Омарова

Заказ № 3848

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz