
 <b>Air Liquide</b> ENGINEERING & CONSTRUCTION	<b>Программа управления отходами</b>	 <b>КазМунайГаз</b> KAZAKHSTAN NATIONAL PETROLEUM CORPORATION
<b>Программа управления отходами</b>		<b>10140-EM-003-008017</b> Рев. 1 Стр. 1 из 37

<b>Номер проекта</b>	10140
<b>Название проекта</b>	New HPU Pavlodar

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор проекта  
 ТОО «Эр Ликид Мунай Тех Газы»



Кусманов М.Е.

**ПРОГРАММА**  
**управления отходами**  
**для строящейся установки производства водорода**  
**на территории ТОО «ПНХЗ»**

10140-EM-003-008017  
 10140-00-КЭР-0017

**СОГЛАСОВАНИЕ ПРОЕКТА**

Рев.	Дата	Подготовлено	Проверено	Утверждено	Статус	Описание редакции
0	27.02.2026	Рыженко А.Н.	Жунисбскова Е.Б.	Ахметкалисва К.Р	AFC	Для строительства
1	27.03.2026	Рыженко А.Н.	Жунисбекова Е.Б.	Ахметкалиева К.Р	AFC	Для строительства

**Таблица изменений**

Раздел	Описание

Алматы 2026 г.

## Список исполнителей

Начальник отдела экологии

Жунисбекова Е.Б.

Инженер-эколог

Рыженко А. Н.

## СОДЕРЖАНИЕ

Список исполнителей .....	2
ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ.....	6
1.1 Общая характеристика и классификация отходов .....	6
1.2 Количественные и качественные показатели в динамике .....	6
1.3 Анализ управления отходами .....	9
1.4 Определение приоритетных видов отходов.....	9
2. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	10
2.1 Цель Программы управления отходами.....	10
2.2 Задачи Программы управления отходами.....	10
2.3 Целевые показатели Программы.....	10
3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ, ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ ПОСТАВ- ЛЕННОЙ ЦЕЛИ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРЫ.....	12
3.1 Организационные меры.....	12
3.2 Технологические и технические меры .....	12
3.3 Научно-технические меры .....	13
3.4 Экономические меры.....	13
3.5 Лимиты накопления отходов .....	14
4. НЕОБХОДИМЫЕ РЕСУРСЫ .....	17
5. ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	19
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	21
Приложение 1. Заключение по результатам оценки воздействия на окружающую среду На проект Отчета о возможных воздействиях «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ») 21	
Приложение 2. Расчет и обоснование объемов образования отходов .....	37

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая Программа управления отходами разработана для планируемого к реализации производственного объекта — «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ». Оператором намечаемой деятельности выступает ТОО «Эр Ликид Мунай Тех Газы». Проектируемая установка производства водорода (УПВ) будет размещена в Северной промышленной зоне г. Павлодар, непосредственно на антропогенно-освоенной промышленной площадке действующего Павлодарского нефтехимического завода (ТОО «ПНХЗ»).

Роль новой УПВ в технологическом цикле завода является ключевой: установка проектной мощностью 8 878 тонн высокочистого водорода в год предназначена для обеспечения потребностей завода в водороде в условиях модернизации и увеличения глубины переработки нефти. Это необходимо для выпуска качественных моторных топлив, соответствующих экологическим классам К-4 и К-5, и снижения содержания в них серы, бензола и олефинов.

**Обоснование необходимости Программы** Производство водорода (неорганических веществ) классифицируется как объект I категории экологической опасности. В соответствии с пунктом 1 статьи 335 Экологического кодекса РК [1], физические и юридические лица, осуществляющие операции по управлению отходами или являющиеся образователями отходов объектов I и II категорий, обязаны разработать программу управления отходами.

Разработка Программы продиктована не только нормативно-правовыми требованиями, но и экологической политикой Оператора, направленной на устойчивое развитие и всестороннюю минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Фундаментальной основой Программы выступает внедрение и неукоснительное соблюдение иерархии мер по обращению с отходами, регламентированной статьей 329 Экологического кодекса РК. Приоритет отдается предотвращению образования отходов у источника, подготовке к повторному использованию, переработке и утилизации (восстановлению), в то время как удаление (захоронение) рассматривается исключительно как крайняя мера.

**Сроки действия Программы** Согласно проектной документации, окончание строительно-монтажных работ и ввод установки в эксплуатацию запланированы на сентябрь 2026 года. Прогнозируемый срок штатной эксплуатации УПВ составляет 20 лет (2026–2046 гг.). В соответствии с Правилами разработки программы управления отходами [3], Программа разрабатывается на плановый период продолжительностью не более десяти лет. На основании этого, срок действия настоящей Программы для периода эксплуатации УПВ устанавливается срок действия Комплексного экологического разрешения.

**Целевая направленность** Данная Программа является основным инструментом стратегического экологического планирования предприятия. Она устанавливает конкретные целевые показатели и комплекс технологических, организационных и экономических мероприятий. Программа имеет строгую целевую направленность на постепенное сокращение объемов и (или) уровня опасных свойств образуемых отходов (в особенности специфических отработанных катализаторов), а также на планомерное снижение объемов отходов, подвергаемых удалению на полигонах, при одновременном максимальном увеличении доли их восстановления.

## 1. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ

### 1.1 Общая характеристика и классификация отходов

Объект «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ» является вновь проектируемым на антропогенно-освоенной территории. В связи с этим анализ приводится для расчетного состояния на период эксплуатации (2026–2046 гг.). Проектная система управления выстроена с соблюдением строгой иерархии: предотвращение → подготовка к повторному использованию → переработка → утилизация → удаление.

Сводные данные по всем видам отходов, образующихся на объекте, представлены в таблице 1.1 ниже.

### 1.2 Количественные и качественные показатели в динамике

Главной характеристикой динамики на объекте является **цикличность генерации специфических опасных отходов**. В то время как ТБО и смет образуются стабильно, образование катализаторов носит залповый характер:

- **Каждые 6 месяцев:** Оксид цинка (ZnO) — 8,829 т/год.
  - **Каждые 3 года:** Катализаторы NiMo, CoMo и др. — разовый сброс 16,812 т.
  - **Каждые 5 лет:** Сорбенты блока КЦА — разовый сброс **48,5 тонн**.
- Прогноз образования отходов (лимиты накопления):**
- **Базовый год (2026):** ~78,6 т/год.
  - **Пиковый год (2030, 2035):** до 127,1 т/год за счет полной замены адсорбентов КЦА.

Качественное изменение системы менеджмента направлено на перевод опасных отработанных катализаторов в категорию «вторичных ресурсов» через регенерацию и аффинаж металлов (Ni, Co, Mo, Cu).

**Таблица 1.1 - Сводные данные по всем видам отходов, образующихся на объекте**

Наименование отхода (Код)	Класс опасности	Объем (т/год)	Состав и физическое состояние	Способ накопления и сбора	Конечная операция (R/D)
Отработанные катализаторы и адсорбенты (16 08 07*)	Опасный	11,0 (ср.)	Твердые гранулы. Состав: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , оксиды Ni, Co, Mo, Zn, Cu.	Герметичные металлические емкости или биг-бэги на складе реагентов.	Регенерация / аффинаж (R).
Отходы и лом черных металлов (17 04 05)	Неопасный	50,0	Твердые фрагменты оборудования, стружка.	Открытые специализированные бункеры.	Переработка (R).
Строительные отходы (17 01 07)	Неопасный	10,0	Бой кирпича, остатки бетона, щебень.	Открытая спецплощадка с твердым покрытием.	Переработка или захоронение (R/D).
Твердые бытовые отходы (20 03 01)	Неопасный	9,1	Бумага, картон, пластик, пищевые отходы.	Закрытые промаркированные контейнеры.	Захоронение на полигоне (D).
Изоляция и перлит (17 06 04)	Неопасный	0,300	Вспученный перлитовый песок, минвата.	Специализированные биг-бэги на складе.	Переработка / Захоронение (R/D).
Отработанные промышленные масла (13 02 05*)	Опасный	0,50	Жидкие нефтепродукты после обслуживания компрессоров.	Металлические бочки на поддонах в зоне E-903.	Регенерация / Утилизация (R).
Древесные отходы и поддоны (15 01 03)	Неопасный	0,400	Деревянная тара, сломанные поддоны.	Площадка временного накопления.	Переработка или сжигание (R/D).
Асбестосодержащие изделия (17 06 05*)	Опасный	0,060	Твердые фрагменты термоизоляции печи Н3001.	Герметичная упаковка в двойные мешки.	Захоронение на спецполигоне (D).
Изнанная спецодежда и СИЗ (15 02 03)	Неопасный	0,142	Ткань, резина, кожа.	Металлический ящик в ремонтной зоне.	Переработка / Захоронение (R/D).

Наименование отхода (Код)	Класс опасности	Объем (т/год)	Состав и физическое состояние	Способ накопления и сбора	Конечная операция (R/D)
Замасленная ветошь (15 02 02*)	Опасный	0,40	Обтирочный материал с остатками масел.	Металлический ящик с плотной крышкой.	Утилизация / Сжигание (R/D).
Ртутьсодержащие лампы (20 01 21*)	Опасный	0,015	Стеклянные трубки с парами ртути.	Герметичный спецконтейнер в помещении.	Де мерсугу зация (R).
Тара из-под катализаторов и ЛКМ (15 01 10*)	Опасный	0,2	Металлическая и пластиковая упаковка.	Склад реагентов, накопление в спецтаре.	Переработка / Очистка (R).
Смет с твердых покрытий (20 03 03)	Неопасный	0,5	Пыль, грунт, песок.	Контейнеры для ТБО.	Захоронение на полигоне (D).

### 1.3 Анализ управления отходами

Для оценки эффективности системы управления проведен анализ внутренних и внешних факторов проектируемой системы управления отходами:

**Таблица 1.2 – Сильный и слабые стороны управления отходами**

Сильные стороны	Слабые стороны
<b>Передовая технология Air Liquide:</b> Длительный срок службы катализаторов (до 6 лет) снижает частоту образования отходов.	<b>Специфика отходов:</b> Наличие тяжелых металлов в составе катализаторов повышает риски.
<b>Развитая инфраструктура:</b> Наличие оборудованных площадок с твердым покрытием.	<b>Сложная логистика:</b> Необходимость герметичной упаковки (биг-бэги) для опасных веществ.
<b>НДТ:</b> Блок КЦА работает «всухую», исключая жидкие шламы.	<b>Затраты:</b> Высокая стоимость регенерации сложных химических соединений.

**Таблица 1.3 – Возможности и угрозы управления отходами**

Возможности	Угрозы
<b>Циркулярная экономика:</b> Реализация лома и извлечение ценных металлов из катализаторов.	<b>Законодательные риски:</b> Высокие ставки экологических платежей за захоронение опасных отходов.
<b>Цифровизация:</b> Интеграция с порталом Ecorportal.kz для прозрачности учета.	<b>Дефицит мощностей:</b> Риск отсутствия в регионе специализированных предприятий по аффинажу редких металлов.

### 1.4 Определение приоритетных видов отходов

Определение приоритетов основано на критериях экологического риска, объема и экономической ликвидности:

- Отработанные катализаторы и адсорбенты (16 08 07\*):** Безусловный приоритет по уровню опасности и ценности (никель, кобальт, медь). Требуют сложной логистики и возврата изготовителю для регенерации.
- Отходы и лом черных металлов (17 04 05):** Приоритет по валовому количеству (50 т/год). Обладают 100% потенциалом восстановления и высокой ликвидностью как вторичное сырье.
- Опасные эксплуатационные отходы (Масла, ЛКМ, Асбест):** Требуют особого внимания в плане предотвращения инфильтрации в почву и обеспечения герметичности накопления.

Общая проектная схема позволяет ограничить долю удаляемых (захораниваемых) отходов уровнем **менее 12%** от общей массы генерации.

## 2. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

### 2.1 Цель Программы управления отходами

Главной целью настоящей Программы является достижение проектных показателей, обеспечивающих высокий уровень экологической безопасности на всех этапах жизненного цикла установки производства водорода.

Политика предприятия в области обращения с отходами направлена на:

- **Постепенное сокращение объемов** образования производственных отходов за счет внедрения наилучших доступных техник (НДТ).
- **Снижение уровня опасных свойств** отходов, в особенности специфических отработанных катализаторов и адсорбентов.
- **Максимальное увеличение доли восстановления** (регенерации и переработки) отходов, переводя их в категорию вторичных ресурсов.
- **Минимизацию объемов отходов, подвергаемых удалению**, сводя долю захоронения на полигонах к абсолютному минимуму (менее **12%** от общей массы).

### 2.2 Задачи Программы управления отходами

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи, базирующиеся на иерархии мер, закрепленной в ст. 329 Экологического кодекса РК [1]:

- **Технологическая минимизация:** Поддержание оптимальных режимов работы реакторов (НПУ-R2001, НПУ-R4001 и др.) и печи риформинга (НПУ-Н3001) для предотвращения преждевременной порчи катализаторов и избыточного образования отходов.
- **Организация 100% восстановления:** Обеспечение полной передачи приоритетных отходов (катализаторы, лом черных металлов, отработанные масла) специализированным организациям для регенерации и аффинажа.
- **Логистическая оптимизация:** Внедрение системы раздельного сбора и герметичного хранения отходов (использование биг-бэгов, евробочек) для исключения пыления, проливов и порчи вторичного сырья.
- **Правовое и информационное обеспечение:** Своевременное оформление паспортов опасных отходов, проведение лабораторных анализов и ведение цифрового учета через «Единый экологический портал».

### 2.3 Целевые показатели Программы

Целевые показатели разработаны на период эксплуатации 2026–2035 гг. с учетом цикличности замены катализаторов и необходимости обслуживания вспомогательных систем.

Поскольку объект является вновь проектируемым, за базовые значения приняты показатели проектной документации.

**Таблица 2.1 – Базовые показатели**

Группа показателей	Базовое значение (усредненно, т/год)	Источник данных
Общий объем образования отходов	<b>82,577</b>	Проектная схема обращения
Объем опасных отходов	<b>11,760</b>	Проектная схема обращения
Доля восстановления отходов (Operation R)	<b>88,2%</b>	Проектная схема обращения
Доля удаления отходов (Operation D)	<b>11,8%</b>	Лимит на ТБО и смет

**Таблица 2.2 - Количественные и качественные целевые показатели**

Наименование показателя	Базовое (2026 г.)	Цель к 2030 г.	Характер изменения (Качественный)
Восстановление катализаторов	<b>100%</b>	<b>100%</b>	Переход отхода в категорию «вторичный ресурс».
Восстановление металлолома	<b>100%</b>	<b>100%</b>	Полное вовлечение в экономический оборот.
Захоронение ТБО и смета	<b>9,6 т</b>	<b>9,0 т</b>	Снижение антропогенной нагрузки на полигоны.
Уровень опасных свойств	Высокий	Сниженный	Исключение токсичного воздействия за счет герметичной тары.
Способы накопления	Стандарт	Герметичный	Переход на 100% использование спецтары для опасных отходов.

**Экологическая эффективность:** Достижение данных показателей обеспечит минимизацию воздействия на почву, подземные воды и атмосферный воздух в зоне влияния Павлодарского НХЗ.

### 3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ, ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ ПОСТАВЛЕННОЙ ЦЕЛИ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРЫ

Для реализации цели по минимизации негативного воздействия отходов на окружающую среду и достижения доли восстановления отходов на уровне не менее 88%, определена следующая система мер и путей реализации.

#### 3.1 Организационные меры

Направлены на создание эффективной системы администрирования и контроля всех потоков отходов, образующихся в процессе эксплуатации УПВ.

- **Назначение ответственных лиц:** Издание приказа по предприятию о закреплении ответственности за первичный учет, надлежащее накопление и своевременную передачу отходов специализированным организациям.
- **Цифровизация учета:** Внедрение системы оперативного учета в электронном журнале с последующей интеграцией данных в информационную систему «Единый экологический портал» (Ecoportal.kz).
- **Обучение персонала:** Проведение регулярных инструктажей для операторов УПВ по правилам раздельного сбора отходов, особенно в части обращения с опасными отходами (отработанные масла, ртутьсодержащие лампы, ветошь).
- **Договорная политика:** Привлечение подрядных организаций для вывоза отходов исключительно на основе наличия у них лицензий на выполнение операций по восстановлению (R), а не только удалению (D).

#### 3.2 Технологические и технические меры

Основаны на применении проектных решений Air Liquide и модернизации вспомогательных процессов.

- **Соблюдение регламентов эксплуатации НДТ:** Использование проектной технологии короткоцикловой адсорбции (КЦА/PSA), которая исключает образование жидких химических шламов и сводит процесс образования отходов к циклической замене твердых сорбентов (раз в 5–6 лет).
- **Управление жизненным циклом катализаторов:** Мониторинг параметров работы реакторов (НРУ-R2001, НРУ-R4001 и др.) для предотвращения преждевременной дезактивации катализаторов, что позволяет избежать внепланового образования значительных объемов опасных отходов.
- **Модернизация мест накопления:**
  - Оборудование площадки временного накопления отходов твердым непроницаемым покрытием и системой ливнестока.

- Применение специализированной герметичной тары (биг-бэгов с вкладышами) для накопления порошкообразных отработанных катализаторов и сорбентов для исключения пыления.
- Установка закрытых контейнеров для отдельного сбора бумаги, пластика и стекла в составе ТБО для облегчения их дальнейшей передачи на переработку.
- **Превентивное обслуживание:** Регулярное техническое обслуживание компрессорного оборудования (HPU-C5001) для минимизации утечек масел и сокращения объема образования замасленной ветоши.

### 3.3 Научно-технические меры

Направлены на поиск и внедрение инновационных методов переработки специфических отходов водородного производства.

- **Химико-аналитический контроль:** Регулярный лабораторный анализ состава образующихся отработанных катализаторов для уточнения их класса опасности и определения потенциала извлечения ценных металлов (Ni, Co, Mo, Cu).
- **Разработка регламентов регенерации:** Взаимодействие с заводами-изготовителями катализаторов по вопросам возврата отработанной продукции для промышленной регенерации (закрытый цикл).

### 3.4 Экономические меры

Обеспечивают финансовую устойчивость системы управления отходами и стимулируют снижение объемов захоронения.

- **Монетизация вторичных ресурсов:** Реализация отходов и лома черных металлов (проектный объем 50 т/год) специализированным предприятиям для получения дохода, направляемого на экологические мероприятия.
- **Оптимизация экологических платежей:** Достижение целевого показателя по снижению объемов захоронения ТБО и смета (с 9,6 до 9,0 т/год к 2030 году), что позволит снизить налоговую нагрузку на предприятие за эмиссии в окружающую среду.
- **Стимулирование подрядчиков:** Включение в договоры с сервисными компаниями условий о необходимости подтверждения факта восстановления (переработки) переданных им отходов (предоставление актов утилизации/восстановления).
- **План реализации мер в динамике**

**Таблица 3.1 - План реализации мер в динамике**

Срок реализации	Ключевое мероприятие	Ожидаемый результат
2026 г.	Ввод в эксплуатацию площадок накопления согласно проекту.	Готовность к приему первых объемов эксплуатационных отходов.
Ежегодно	Актуализация договоров на вывоз металлолома и масел.	100% восстановление ликвидных отходов.
Раз в 5 лет	Замена адсорбентов блока КЦА (48,5 т).	Организация залпового вывоза на регенерацию/аффинаж без накопления сверх лимита.

Система вышеперечисленных мер позволит ТОО «Эр Ликид Мунай Тех Газы» обеспечить полное соответствие требованиям Экологического кодекса РК [1] и достичь заявленных показателей по минимизации отходов в течение всего периода эксплуатации УПВ.

### 3.5 Лимиты накопления отходов

В связи со спецификой работы установки производства водорода (УПВ), образование опасных отходов (отработанных катализаторов и адсорбентов) носит циклический характер, строго привязанный к регламентному сроку их службы.

Расчет лимитов накопления для специфических отходов по годам выполнен на основании следующих циклов замены:

- Каждые 6 месяцев (ежегодно):** Оксид цинка (ZnO, реакторы HPU-R2003A/B) — 4,4145 т за выгрузку (8,829 т/год).
- Каждые 3 года (2028, 2031, 2034 гг.):** Катализаторы NiMo (4,684 т), CoMo (1,818 т), Ni/MgO/Si (3,302 т) и Fe/Cr/Cu (7,008 т). Суммарно: 16,812 т.
- Каждые 5 лет (2030, 2035 гг.):** Адсорбенты блока КЦА (активированная окись алюминия — 4,4 т, уголь — 29,2 т, молекулярные сита — 14,9 т). Суммарно: 48,5 т.
- Каждые 6 лет (2031 г.):** Катализатор печи риформинга HPU-H3001 (5,3 м<sup>3</sup>, ориентировочная масса ~6,1 т).

Поскольку УПВ является новым объектом, графа «Объем накопленных отходов на существующее положение» для всех лет равна нулю.

#### *Обоснование установления лимитов накопления отходов по максимальному годовому объему образования*

В ходе разработки Программы управления отходами для строящейся УПВ на территории ТОО «ПНХЗ» принят подход установления лимитов накопления на основе **максимального расчетного объема** образования отходов в течение одного календарного года. Данное решение является стратегически обоснованным и продиктовано следующими факторами:

- **1. Технологическая специфика и цикличность (Залповый характер)**

Процесс производства водорода по технологии парового риформинга и короткоцикловой адсорбции (КЦА) характеризуется использованием различных типов катализаторов и адсорбентов с разными межремонтными интервалами и сроками службы:

- Срок службы активных масс варьируется от **0,5 до 6 лет**.
- Замена адсорбентов блока КЦА (НРУ-V4501-06) носит разовый, залповый характер (единовременная выгрузка **48,5 тонн**).
- Ввиду нелинейности износа катализаторов (риски термической дезактивации, спекания или «отравления» при отклонениях в составе сырья), фактический срок их замены может быть сокращен по объективным техническим причинам.

Установление лимитов по среднему значению привело бы к невозможности легитимного накопления и своевременной передачи всего объема выгруженного катализатора в год планового (или аварийного) капитального ремонта.

- **2. Техническое ограничение формы заявки на КЭР**

Согласно утвержденным правилам подачи заявки на получение Комплексного экологического разрешения (через портал «Ecoportal.kz»), структура документа предусматривает внесение данных в **единую сводную таблицу лимитов накопления**.

- Форма не предусматривает возможности динамического изменения лимитов по годам эксплуатации (т.е. невозможно указать 0,5 тонн в 2027 году и 48,5 тонн в 2030 году).
- КЭР выдается на длительный срок (до 10 лет и более). Следовательно, утвержденный лимит должен покрывать потребность предприятия в накоплении отходов в любой из отчетных периодов действия разрешения, включая периоды капитальных ремонтов.

- **3. Обеспечение экологической безопасности**

Установление лимита по «пиковому» году гарантирует, что предприятие заранее подготовит инфраструктуру (площадки, тару, логистику) для приема максимального объема отходов. Это исключает риски:

- Сверхлимитного накопления в годы проведения планово-предупредительных работ.
- Нарушения правил временного хранения при вынужденной остановке процесса из-за отсутствия лимита на выгрузку отработанных материалов.

Установление лимита по году максимального образования является **единственно возможным способом** обеспечить непрерывность технологического процесса и соблюдение экологического законодательства РК в условиях жесткой формы КЭР и объективной непредсказуемости фактического срока службы катализаторов. Это позволяет предприятию

**Таблица 3.2 - Лимиты накопления отходов**

Наименование отхода (Код)	Объем накопленных отходов на существующее положение, тонн/год	Лимит накопления, тонн/год
Всего	0	128,946
в том числе отходов производства	0	119,189
отходов потребления	0	9,757
<b>Опасные отходы</b>		
Отработанные катализаторы и адсорбенты (16 08 07*)*(замена ZnO 8,829 т + сорбенты КЦА 48,5 т)*	0	57,329
Отработанные промышленные масла (13 02 05*)	0	0,5
Асбестосодержащие изделия (17 06 05*)	0	0,06
Замасленная ветошь (15 02 02*)	0	0,4
Ртутьсодержащие лампы (20 01 21*)	0	0,015
Тара из-под катализаторов и ЛКМ (15 01 10*)	0	0,2
<b>Не опасные отходы</b>		
Твердые бытовые отходы (20 03 01)	0	9,10
Отходы и лом черных металлов (17 04 05)	0	50,00
Строительные отходы от ремонтов (17 01 07)	0	10,00
Износенная спецодежда и СИЗ (15 02 03)	0	0,142
Смет с твердых покрытий (20 03 03)	0	0,50
Изоляция и перлит (17 06 04)	0	0,30
Древесные отходы и поддоны (15 01 03)	0	0,40
<b>Зеркальные</b>		
	0	0

## 4. НЕОБХОДИМЫЕ РЕСУРСЫ

Для реализации Программы и достижения целевых показателей предприятие выделяет следующие ресурсы:

### 1. Материально-технические:

- Площадки временного накопления с твердым покрытием и обвалованием (согласно Генплану).
- Специализированный парк контейнеров (металлические ящики для ветоши, европаллеты с поддонами для масел, герметичные контейнеры для ртутных ламп).
- Запас мягких контейнеров (биг-бэгов) для залповой выгрузки адсорбентов блока КЦА.

### 2. Трудовые:

- Инженер-эколог (координация и отчетность).
- Персонал цеха (первичный сбор и маркировка).
- Специализированные подрядные организации (транспортировка и восстановление).

### 3. Финансовые:

- Ежегодное выделение бюджета (ОРЕХ) на оплату услуг по переработке катализаторов и утилизации опасных отходов.
- Инвестиции (САРЕХ) в поддержание инфраструктуры мест накопления.

## 5. ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

**Таблица 5.1 – План мероприятий по реализации Программы управления отходами**

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок реализации	Ответственные	Форма завершения
<b>1</b>	<b>Организационные меры</b>			
1.1	Разработка и утверждение паспортов опасных отходов на все 17+ видов.	IV кв. 2026 г.	Эколог	Утвержденные паспорта
1.2	Обучение персонала правилам раздельного сбора и нормам Экологического кодекса РК.	Ежегодно	Нач. установки	Протоколы обучения
1.3	Заключение договоров на восстановление (R) катализаторов, масел и лома.	Январь ежегодно	Отдел закупок	Действующие договоры
<b>2</b>	<b>Технические меры</b>			
2.1	Оснащение мест накопления знаками безопасности, маркировкой и средствами ЛАРН.	До ввода (2026)	Служба ОТ и ТБ	Акт готовности площадок
2.2	Приобретение герметичной тары для накопления отработанных ламп и ЛКМ.	IV кв. 2026 г.	Снабжение	Наличие контейнеров
2.3	Регулярная очистка и обслуживание систем фильтрации компрессоров для снижения отходов масел.	По графику ППР	Механик	Журнал ТО
<b>3</b>	<b>Мониторинг и учет</b>			
3.1	Ведение учета в электронном журнале и сдача отчетов в Кадастр отходов.	Ежеквартально	Эколог	Отчеты в ИС
3.2	Проведение лабораторных исследований состава катализаторов перед вывозом.	По мере образ.	Лаборатория	Протоколы испытаний

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОДЕКС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН. Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI ЗРК. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K2100000400>.

2. Об утверждении Классификатора отходов. Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 6 августа 2021 года № 314. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023903>.

3. Об утверждении Правил разработки программы управления отходами. Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 9 августа 2021 года № 318. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023917>.

4. Об утверждении методики расчета лимитов накопления отходов и лимитов захоронения отходов. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 22 июня 2021 года № 206. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023235>.

5. Об утверждении Правил разработки и утверждения лимитов накопления отходов и лимитов захоронения отходов, представления и контроля отчетности об управлении отходами. Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 19 июля 2021 года № 261. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100023675>.

6. Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления». Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000021934#z7>.

7. Об утверждении перечня видов отходов для захоронения на полигонах различных классов. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 7 сентября 2021 года № 361. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2100024280>.

8. «Методика разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления» (Приложение №16 к приказу Министра охраны окружающей среды РК от 18 апреля 2008 г. № 100-п).

9. Об утверждении Перечня отдельных видов отходов, которые утрачивают статус отходов и переходят в категорию готовой продукции или вторичного ресурса (материального или энергетического), критерий для отдельных видов отходов, которые утрачивают статус отходов и переходят в

категорию готовой продукции или вторичного ресурса (материального или энергетического), о внесении изменений в приказ исполняющего обязанности Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 18 января 2022 года № 14 "Об утверждении формы отчета по инвентаризации отходов и инструкции по ее заполнению" и о признании утратившим силу приказа исполняющего обязанности Министра энергетики Республики Казахстан от 19 июля 2016 года № 332 "Об утверждении критериев отнесения отходов потребления ко вторичному сырью". Приказ Министра экологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 26 августа 2024 года № 192.

15. Отчет о возможных воздействиях «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ». ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТЕТРАНС». Алматы 2024 г.

16. Рабочий проект «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ». Общая пояснительная записка. ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТЕТРАНС». Алматы 2024 г.

17. Рабочий проект «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ». Технологические решения. ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТЕТРАНС». Алматы 2024 г.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1. Заключение по результатам оценки воздействия на окружающую среду На проект Отчета о возможных воздействиях «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ»»

Номер: KZ41VVX00347017

Дата: 09.01.2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИГИ  
РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІМИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ  
И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАНЭКОЛОГИЯЛЫҚ РЕТТЕУ  
ЖӘНЕ БАҚЫЛАУ КОМИТЕТІКОМИТЕТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
РЕГУЛИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ010000, Астана қ., Мәңгілік Ел даңғылы, 8  
«Министрліктер үйі», 14-кіреберіс  
Тел.: 8(7172)74-01-05, 8(7172)74-08-55010000, г. Астана, проспект Мангилик Ел, 8  
«Дом министерств», 14 подъезд  
Тел.: 8(7172) 74-01-05, 8(7172)74-08-55

ТОО «Эр Ликид Мунай Тех Газы»

#### Заключение по результатам оценки воздействия на окружающую среду На проект Отчета о возможных воздействиях «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ»»

##### 1. Сведения об инициаторе намечаемой деятельности:

Место реализации: Республика Казахстан, Павлодарская область, г. Павлодар, территория действующего завода ТОО «ПНХЗ».

ТОО «Эр Ликид Мунай Тех Газы» (ЭЛМТГ) (Заказчик/ Оператор проекта).

Air Liquide Global E&C Solutions Poland S.A. - Лицензиар и разработчик технологии установки производства водорода.

**Разработчик:** Выполнение отчета о возможных воздействиях к РП «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ» осуществляет ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТТРАНС», обладающее правом на проведение природоохранного проектирования, нормирования для всех видов планировочных работ, проектов реконструкции и нового строительства - лицензия Министерства охраны окружающей среды № 01101Р от 20.08.2007 г.

##### 2. Описание видов операций, предусмотренных в рамках намечаемой деятельности, и их классификация согласно 2 Экологического кодекса РК (далее – Кодекс).

Согласно пп. 4.2. п.4 раздела 1 Приложения 2 к ЭК РК «промышленное производство неорганических веществ: газов: аммиака, хлора или хлористого водорода, фтора или фтористого водорода, оксидов углерода, соединений серы, оксидов азота, водорода, диоксида серы, хлороксида углерода» относится к объектам I категории.

##### 3. Сведения о документах, подготовленных в ходе оценки воздействия на окружающую среду:

Заключение об определении сферы охвата оценки воздействия на окружающую среду № KZ39VWF00278234 от 31.12.2024 года;

Проект Отчета о возможных воздействиях на «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ»;

##### 4. Технические характеристики намечаемой деятельности

Данным проектом предусмотрено строительство установки производства водорода на территории ТОО «Павлодарский нефтехимический завод» (далее – ТОО «ПНХЗ»).

С целью обеспечения энергетической безопасности, повышения эффективности



производства, снижения импорта ГСМ из соседних стран, а также производства моторных топлив, соответствующих требованиям экологических классов К-4, К-5 ТОО «Эр Ликид Мунай Тех Газы» реализует рабочий проект «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ».

В данном проекте рассматривается технология производства водорода высокой чистоты с концентрацией >99% об, методом парового риформинга (лицензионный процесс компании Air Liquide), производительностью 8878 т/г.

#### 5. Ожидаемые воздействия на окружающую среду.

##### Воздействие на атмосферный воздух.

Срок строительства: начало - I квартал (март) 2025 года, окончание – сентябрь 2026 года, продолжительность – 19 месяцев. Срок эксплуатации: 2026 - 2046 годы. Предполагаемая дата начала попуттилизации УПВ- 2046 г.

Замена оборудования предполагается по мере износа, выхода из строя, в соответствии с гарантийным сроком эксплуатации. Работы по попуттилизации проектируемого объекта, сооружений, оборудования будут рассмотрены в проекте ликвидации, выполненном отдельным документом.

В проекте будут учтены новые источники загрязнения атмосферного воздуха с учетом действующих источников выбросов, нумерация источников продолжается.

**Период строительства.** Источниками выбросов на период строительства являются земляные, покрасочные, сварочные работы, пересыпка инертных материалов, изоляционные работы с использованием клея. Обеспечение объекта электроэнергией осуществляется от передвижных установок (электростанция) на дизельном топливе в количестве 2 шт. Временное электроснабжение строительной площадки предусмотрено от распределительного щита с подключением к нему индивидуальных шкафов типа ОЩ.

Количество источников на период строительства представлен в таблице 19.

**Таблица 19 Количество источников на период строительства**

Период строительства	
2025 год	2026 год
ИЗА 0001 – компрессор передвижной	ИЗА 0001 – компрессор передвижной
ИЗА 0002 – передвижная ДЭС, 4 кВт	ИЗА 0002 – спецтехника на ДВС
ИЗА 0003 - передвижная ДЭС, 60 кВт	ИЗА 0003 – битумный котел
ИЗА 0004 – спецтехника на ДВС	ИЗА 0004 – агрегаты на ДТ
ИЗА 0005 – битумный котел	ИЗА 6001 – земляные работы
ИЗА 0006 – агрегаты на ДТ	ИЗА 6002 – пыление при транспортных работах
ИЗА 6001 – земляные работы	ИЗА 6003 – пересыпка инертных материалов
ИЗА 6002 – пыление при транспортных работах	ИЗА 6004 – изоляционные работы
ИЗА 6003 – пересыпка инертных материалов	ИЗА 6005 – сварочные работы
ИЗА 6004 – буровые работы	ИЗА 6006 – укладка асфальта
ИЗА 6005 – изоляционные работы	ИЗА 6007 – лакокрасочные работы
ИЗА 6006 – сварочные работы	ИЗА 6008 – медницкие работы



ИЗА 6007 – лакокрасочные работы	ИЗА 6009 – станки
ИЗА 6008 – медницкие работы	ИЗА 6010 – клеевые работы
ИЗА 6009 – станки	ИЗА 6011 – топливозаправщик
ИЗА 6010 – клеевые работы	ИЗА 6012 – сварка ПЭТ
ИЗА 6011 – топливозаправщик	ИЗА 6013 – выбросы от спецтехники
ИЗА 6012 – выбросы от спецтехники (автостоянка)	(автостоянка)

Объем ожидаемых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу **без учета передвижных источников** за весь период строительства - **8.150508611 г/сек, 12.66625981 тонн/год**,

2025 год – 4.184993157 г/сек, 8.560353202 т/год

2026 год – 3.965515454 г/сек, 4.105906604 т/год

Объем ожидаемых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу **с учетом автотранспорта 8,165246611 г/сек, 12,674707206 т/г**, в том числе по годам строительства составит

2025 год – 4.192362157 г/сек, 8.564576902 т/год

2026 год – 3.972884454 г/сек, 4.110130304 т/год

По степени воздействия на организм человека в выбросах присутствуют вещества 1,2,3,4 класса опасности.

Количество выбросов не превышает пороговых значений по всем ингредиентам. Концентрации ЗВ не превышают ППДК даже в точках максимума на площадке объекта.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на период СМР в таблице 20.

#### **ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

В период эксплуатации насчитывается 10 источников выбросов, из них 4 организованных и 6 неорганизованных источников:

ИЗА №0044 – печь парового риформинга (S 3001 ),

ИЗА №0045 - деаэрактор НРУ-V5101

ИЗА №0046 - факельный сепаратор

ИЗА №0047 - факельный сепаратор

Неорганизованные источники:

ИЗА №6048 - насосное оборудование СУГ (P1101 А/В)

ИЗА №6049 – неплотности оборудования

ИЗА №6050 - выбросы от загрузки – выгрузки катализаторов (НРУ-R2001, НРУ- R 2002, R2003А/В, НРУ-R3001, НРУ-Н3001, НРУ-R4001)

ИЗА №6051- сырьевая емкость СУГ (V1102)

ИЗА №6052- емкость улавливания СУГ (V1102)

ИЗА №6053 – насосное оборудование СУГ (P2101 А/В)

При нормальном режиме в атмосферу выбрасываются 16 загрязняющих веществ, объем выбросов составит **3.13165 г/сек, 89.8943 т/г**

Во время запуска, остановки и аварийных ситуаций (например, отключение АПД) (ожидается 4 часа) выбросы составляют **4.59528 г/сек, 0.19173 т/г**



Общий объем выбросов с учетом пусконаладочных работ объем выбросов составит **3.13165 г/сек, 90.086028 т/г**

Согласно разрешению на эмиссии в окружающую среду №: KZ39VCZ00577421 от 11.5.2020 (с заключением государственной экологической экспертизой на проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (ПДВ) для ТОО «Эр Ликид Мунай Тех Газы») на период 2025-2027 гг. установлен норматив эмиссий в объеме:

**2025 год – 30,003611 г/сек, 814,179109 т/г**

**2026 год – 30,0036 г/сек, 814,179109 т/г**

**2027 год – 30,00373 г/сек, 814,179118 т/г**

С учетом существующих промплощадок общий объем выбросов с 2026 года составит:

**2026 год - 33,13525 г/сек, 904,265137 тонн/год**

**2027 – 2034 годы - 33,13538г/с, 904,265118т\год**

		г/сек	т/г	г/сек	т/г	г/сек	т/г
2025-2027	Действ УПВ	30,003611	814,179109	30,0036	814,179109	30,00373	814,179118
2026-2027	Новая УПВ			3,13165	90,086028	3,13165	90,086028
всего				33,1353	904,26514	33,13538	904,265146

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от установки производства водорода, на период эксплуатации в таблице 21.

#### **Воздействие на водные ресурсы**

Предприятие не осуществляет забор воды из поверхностных и подземных источников, не применяет специальные и технические сооружения для забора воды.

Водоснабжение предприятия для хозяйственно-питьевых нужд - централизованное.

Водоотведение предусмотрено в существующие сети водоотведения

Месторождения подземных вод питьевого качества отсутствуют на участке работ.

**Период строительства.** Для обеспечения технологического процесса СМР объекта и хозяйственно-бытовых нужд работающего персонала требуется вода технического и питьевого качества. Потребность строительства в воде определяется в соответствии с МДС 12-46.2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ» п. 4.14.3.

Для обеспечения питьевых нужд персонала будет подвозиться бутилированная вода. Привозная бутилированная питьевая вода заводского приготовления относится к пищевым продуктам. Вода хоз-питьевого качества должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Качество питьевой воды, расфасованной в емкости, должно соответствовать Санитарным правилам «Санитарно эпидемиологические требования к водоемким, местам водозабора для хозяйственно питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных



объектов». Максимальный расход воды для питьевых целей 3-3,5 л/сут на человека. Вода поставляется силами Подрядной организации по договору, заключенному Подрядной организацией с поставщиком услуг на время строительно-монтажных работ.

Проектом приняты условно материально-технические базы г. Павлодар

Среднее расстояние до места производства работ составит 7,5 км. – запас воды хранить в накопительной емкости с теплоизоляцией вместимостью не менее 100 м<sup>3</sup> (резервуарах для воды).

Вода для технических нужд будет доставляться на участок работ специальным транспортом. Данный объем воды относится к безвозвратным потерям.

Для производственных нужд – доставка осуществляется по временному ПЭ трубопроводу, подключаемому к существующим сетям ТОО «ПНХЗ». Договор заключает Подрядная организация самостоятельно перед началом производства работ. Сточные воды отсутствуют. Обеспечение водой на хозяйственно-бытовые потребности выполняется Подрядной организацией на базе Подрядчика в г.Павлодар.

Потребность строительства в воде

Наименование.	Водоснабжение на период строительства, м <sup>3</sup>	Водоотведение на период строительства, м <sup>3</sup>
Вода на производственные потребности	9426,4	Сточные воды отсутствуют
Вода на хозяйственно бытовые потребности	1453,8	1453,8
Вода для пожаротушения: Время тушения пожара - 3 часа (приложение №4 к ТР Общие требования к пожарной безопасности) Количество пожаров на весь период работ - 1	108	Сточные воды отсутствуют
<b>ИТОГО:</b>	<b>10988,2</b>	<b>1453,8</b>

По принятым проектным решениям на период проведения строительных работ на участке предусматривается использовать биотуалеты.

Водоотведение хозяйственно-бытовых стоков предусмотрено - в существующие очистные сооружения (ОС) хозяйственно-бытовых стоков ТОО «ПНХЗ» по договору. Водоотведение хозяйственно-бытовых вод на территории стройплощадки не предусматривается.

Объем сточных вод составляет 1453,8 м<sup>3</sup>/период строительства

**Таблица 40. Баланс водопотребления и водоотведения на период строительства**

Наименование потребителя	Количество	Норма расхода воды на ед.	Кол-во дней	Водопотребление	Водоотведение	Безвозвратное потребление, м <sup>3</sup> /год



			рабо ты	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /су т	м <sup>3</sup> /год	м <sup>3</sup> /сут	м <sup>3</sup> /год
Питьевые нужды	243 чел	25 л/сут	472	3,08	1453,8	3,08	1453,8		
Производс твенные нужды				19.9712	9426,4			19.97 12	9426, 4
Вода для пожаротуш ения				36	108			36	108
Всего				59,0512	10 988,2	3,08	1453,8	55,97 12	9 534, 4

#### Период эксплуатации.

На новой технологической площадке будут предусмотрены следующие системы водоснабжения:

- Система питьевого водоснабжения;
- Система оборотного водоснабжения;
- Система противопожарного водопровода.
- Система химически-очищенной воды

Расчетные расходы приведены в таблица ниже.

Потребитель	Макс. суточный расход воды (м <sup>3</sup> /сут)	Макс. часовой расход воды (м <sup>3</sup> /ч)	Нормальный суточный расход воды (м <sup>3</sup> /сут)	Примечание
<b>Хозяйственно-питьевой водопровод:</b>				
Аварийный душ (2 шт.)	2,28	2,28	2,28	Заполнение 2-ух баков, 1 раз в 2 суток (416 м <sup>3</sup> /год)
Установка дем. воды к раковине для промывки глаз(НРУ-5501)	0,21*	0,21*	0,21*	На случай аварии
<b>Химически-очищенная вода:</b>				
Энергопосты	1.8	1.8	1.8	Из условия одновременного потребления воды двумя станциями. 60 л/мин по 15 мин. 2 раза/год. (7.2 м <sup>3</sup> /год)
Установка подготовки деминерализованной воды	528	22	528	Постоянно 192720 м <sup>3</sup> /год
<b>Оборотное водоснабжение</b>				
Охлаждение технологического оборудования	6960*	290*	6960*	Постоянно



Расходы отмеченные знаком \* не входят в баланс водопотребления и водоотведения.

Норма расхода воды к аварийному душу 76 л/мин в течении 15 минут, раковины для промывки глаз 14л/мин в течении 15 минут, к энергопосту 60 л/мин, расходы приняты по данным технологии (количество энергопостов – 8 шт.).

**Хозяйственно-питьевой водопровод.** Источником хозяйственно-питьевого водопровода промплощадки УПВ являются сети хозяйственно-питьевого водоснабжения ПНХЗ. Подключение к существующему водопроводу выполнено в проектируемом колодце с установкой отключающей арматуры. Узел учета воды предусмотрен в проектируемом здании водоподготовки деминерализованной воды на площадке УПВ.

Вода из подающего трубопровода после узла учета подается к раковине для промывки глаз расположенной внутри установки деминерализованной воды (НРУ-5501) и по эстакаде к двум аварийным душевым, размещаемым на площадке УПВ.

Проектом предусмотрена аварийная морозостойкая обогреваемая душевая кабина, с баком для терморегулируемого подогрева воды емкостью 1200 л (аналог АДУ-1100 российской компании «Аварийная техника»). В кабине установлен аварийный душ для тела, фонтан для глаз/лица. Бак запаса горячей воды установлен сверху кабины. Вода в баке нагревается погружным электронагревателем до температуры 23-25 °С. Против возможного застоя воды бак запаса объемом 1,2 м<sup>3</sup> опорожняется в систему производственно-дождевой канализации, водообмен каждые двое суток.

**Оборотное водоснабжение.** Снабжение оборотной водой площадки УПВ осуществляется из первой системы оборотного водоснабжения завода ПНХЗ.

**Противопожарный водопровод.** Снабжение пожарной водой промплощадки УПВ осуществляется от существующей сети противопожарного водопровода завода ПНХЗ. Для защиты установки предусмотрен проектируемый кольцевой пожарный водопровод диаметром 250 мм. Проектируемый кольцевой противопожарный водопровод высокого давления, диаметром 250 мм, образует распределительную систему вокруг всей установки УПВ.

#### **Водоотведение**

Для обеспечения работы установки проектными решениями предусматриваются следующие системы водоотведения;

- система загрязненных производственно-дождевых сточных вод;
- система условно-чистых производственно-дождевых сточных вод.

Система производственно-дождевых стоков предусмотрена для приема дождевой и талой воды, условно-чистых стоков, воды от пожара с водосборных площадей завода, сточных вод от установки деминерализованной воды НРУ-У5501, стоков от душей самопомощи, продувочной воды из продувочного барабана НРУ-V3003

**Система загрязненных производственно-дождевых сточных вод** будет служить для приема дождевых и талых вод с технологических площадок, которые могут быть загрязнены углеводородами, а также для отвода разлившейся жидкости и атмосферных осадков с площадок и перекрытий этажей на которых установлены аппараты и оборудование, содержащие сжиженные углеводородные газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости.



Прием производственно-дождевых стоков осуществляется в существующую единую систему производственно-дождевой канализации завода.

Стоки будут поступать в проектируемый ж/б аккумулирующий резервуар объемом 6 м<sup>3</sup>, рассчитанный на прием суточного слоя осадков с водосборной площади технологических площадок, а также на прием возможных аварийных проливов.

На случай аварийных проливов с технологических площадок стоки из резервуара будут откачиваться передвижной техникой с последующим отведением в технологический процесс. Атмосферные осадки, поступающие в аккумулирующий резервуар, по отводящему трубопроводу резервуара будут поступать в проектируемую систему условно-чистых дождевых сточных вод с установкой колодца с задвижкой на отводящем трубопроводе.

Для исключения попадания аварийных технологических жидкостей в проектируемую систему условно-чистых дождевых стоков задвижка будет находиться в закрытом состоянии, а выпуск атмосферных вод из приемного резервуара будет производиться под наблюдением производственного персонала путем кратковременного открытия задвижки.

Во избежание распространения огня по сети производственных сточных вод, на всех выпусках в канализацию предусмотрены колодцы с гидравлическим затвором.

Сеть загрязненных производственно-дождевых сточных вод запроектирована из чугунных труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом по ГОСТ ISO 2531-2012.

В состав производственных сточных вод входят:

- Продувочные воды из продувочного барабана НРУ-V3003,
- Сточные воды от установки деминерализованной воды НРУ-Y5501.

Продувочные воды из продувочного барабана НРУ-V3003,

**Объем сбросов составляет - 69 310.2 м<sup>3</sup>/год, в том числе:**

- Дождевые стоки 1254 м<sup>3</sup>/год
  - Хозяйственные нужды 423,2 м<sup>3</sup>/год
- Производственные стоки от установки НРУ-Y5501 - 65180 м<sup>3</sup>/год;  
Продувочные воды из продувочного барабана НРУ-V3003 - 2 453 м<sup>3</sup>/год;  
Безвозвратные потери на технологические нужды - 127 540 м<sup>3</sup>/год.

Вещества, входящие в перечень загрязнителей, данные по которым подлежат внесению в регистр выбросов и переноса загрязнителей в соответствии с правилами ведения регистра выбросов и переноса загрязнителей - **отсутствуют.**

#### ***Отходы производства и потребления.***

Отходы, образующиеся на предприятии

На этапе строительства образуются следующие виды отходов:

Период строительства образование отходов составит – 222,186 тонн/период строительства, из них опасных – 0,26 тонн, неопасных – 221,926 тонн:

Строительные отходы – (отходы, образующиеся при проведении строительных работ), код 170107. Объем строительных отходов принят по сметным данным в объеме - 100 тонн. На 2025 год – 50 тн, на 2026 год - 50 тн.



Тара и упаковка от поступающих грузов и оборудования. Транспортная тара и упаковка позволяют обеспечить сохранность товаров в процессе их транспортировки, погрузки-разгрузки, хранения на перевалочных пунктах и базах. Объем образования тары составит – 100 т/год. На 2025 год – 50 тн, на 2026 год - 50 тн.

Огарки сварочных электродов – код 120113, планируемые отходы в количестве:  $M = G * n * 10^{-5} = 3120 \text{ кг} * 15\% * 10^{-5} = 0,468 \text{ тн/г}$ , на 2025 год – 0,248 тн, на 2026 год - 0,22 тн.

Жестяные банки из-под краски образуются при выполнении малярных работ. Код 080111. Норма образования отхода определяется по формуле:  $N = M + M_k * \square = 0,25 + 1 * 0,01 = 0,26 \text{ т/год}$ , на 2025 год – 0,14 тн, на 2026 год - 0,12 тн.

Металлолом – (инертные отходы, остающиеся при строительстве – металлическая стружка, куски металла, арматура и т.д.), в количестве 15 тонн.

Износенная спецодежда и средства индивидуальной защиты. В процессе производственной деятельности возникают отходы в виде пришедшей в негодность спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты, которые подлежат списанию, согласно норм. Объем образования отходов спецодежды и СИЗ на 2026 составит 1,352 т/г.

Твердые бытовые отходы – образуются в непроизводственной сфере деятельности персонала, а также при уборке помещений цехов и территории. код 200301. объем отходов с учетом периода строительства 19 мес составит: на 2025 г – 2,6875 тн; на 2026 год - 2,41875 тн.

Шламы, содержащие опасные вещества, других видов обработки промышленных сточных вод - опасный отход (код 19 08 13)

Объем образования нефтесодержащего осадка очистных сооружений мойки колес автотранспорта на предприятии составляет 0.486 тонн/год. При очистке сточных вод от пункта мойки колес осадок имеет следующий состав (%): песок – 30.7, нефтепродукты – 12.5, механические примеси – 8.8, вода – 68.0. Осадок непожароопасен, устойчив к действию щелочей, нерастворим в воде. Данные отходы классифицируются как опасные отходы.

$$M = V * 0,15 * 0,001, \text{ т/год}$$

Где:

V- объем сточных вод, поступающих в песколовку, - 12 м<sup>3</sup>/сут

0,15 кг/м<sup>3</sup> - удельный норматив образования влажного осадка (песок+взвесь)

$$M = 12 * 0,15 * 0,001 * 270 = 0,486 \text{ тонн}$$

$$M = 12 * 0,15 * 0,001 * 210 = 0,378 \text{ тонн}$$

Вывозятся согласно договору с Подрядной организацией для дальнейшей утилизации (отходы хранятся не более 6 месяцев, согласно ст.288 Экологического кодекса РК).

Абсорбенты, фильтровальные материалы (включая масляные фильтры иначе не определенные), ткани для вытирания, защитная одежда, загрязненные опасными материалами (промасленная ветошь)- опасный отход (код 15 02 02)

Промасленная ветошь образуется в процессе использования тряпья для протирки деталей и механизмов автотранспортных средств и спецтехники. Ветошь содержит до 20% нефтепродуктов. Имеет состав: тряпье -73 %, масло - 12%, влага -15%.

Представляет собой твердые вещества, огнеопасна, не растворима в воде, взрывобезопасна, химически неактивна.



Для временного размещения предусматривается специальная металлическая емкость с крышкой. По мере накопления сдается на специализированное предприятие.

Годовое количество образующейся промасленной ветоши рассчитывается по формуле:

$$N = M_0 + M + W, \text{ т/год}$$

$$M = 0,12 * M_0, W = 0,15 * M_0.$$

где  $M_0$  – поступающее количество ветоши, т/год;

$M$  – содержание в ветоши масел;

$W$  – содержание в ветоши влаги.

$$N = 0,31665047 + 0,037998056 + 0,047497571 = 0,402, \text{ т/год}$$

Период эксплуатации – образование отходов составит – 80,742 т/г, из них опасных – 11 т/г, неопасных – 69,742 т/г:

Твердые бытовые отходы – образуются в непроизводственной сфере деятельности персонала, а также при уборке помещений цехов и территории, код 200301. Образование ТБО от жизнедеятельности персонала – 1,875 т/г, образование отходов от складских помещений 4,75 т/г, образование отходов от столовой 2,475 т/г. Объем образования отхода ТБО составит 9,1 т/год.

Отработанные катализаторы и адсорбенты получают из следующего оборудования по окончании срока его службы. Количественные показатели приведены в сводке по катализаторам и химическим веществам 10140-01-01-PR-420001 CATALYST AND CHEMICAL SUMMARY. Общее максимально возможное количество отработанных катализаторов, образующихся на предприятии, составит ориентировочно 11 т/год код отхода - 160807\*

Смет с твердых покрытий. количество отхода составит 0,5 т/год.

Изношенная спецодежда и средства индивидуальной защиты В процессе производственной деятельности возникают отходы в виде пришедшей в негодность спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты, которые подлежат списанию, согласно норм. Объем образования отходов спецодежды и СИЗ составит: 0,142 т/г.

Отходы и лом черных металлов. Код отхода: 170405. Металлические отходы образуются после капитальных работ, также в цехах выходят из строя детали технологического оборудования, происходит замена металлоконструкций. Объем образования металлолома принимаем 50 тонн в год.

Строительные отходы – отходы, образующиеся при проведении капитальных работ, код 170107. Объем строительных отходов принят по сметным данным в объеме - 10 тонн.

Отсутствует возможность превышения пороговых значений, установленных для переноса отходов.

Сбор и временное хранение отходов производится на специальных площадках в контейнерах отдельно (не более 6 месяцев). С дальнейшей передачей по договору специализированным предприятиям для утилизации.

Отсутствует возможность превышения пороговых значений, установленных для переноса отходов.



**На этапе эксплуатации образуются следующие виды отходов:**

**Твердые бытовые отходы** – образуются в непроизводственной сфере деятельности персонала, а также при уборке помещений цехов и территории. Состав отходов (%): бумага и древесина – 60, тряпье -7, пищевые отходы -10, стеклобой – 6, металлы – 5, пластмассы – 12. Не токсичные, не растворимые в воде, относятся к неопасным, код 200301.

Расчет образования твердых бытовых отходов проводится по Приложению №16 к приказу Министра ООС РК № 100-п от 18.04.2008г. «Методика разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления».

Нормы образования отходов определяются с учетом удельных санитарных норм образования бытовых отходов на промышленных предприятиях  $m_1=0.3$  м<sup>3</sup>/год на 1 человека, списочной численности работников М, а также средней плотности отходов  $P_{тбо}$ , которая составляет 0,25 т/м<sup>3</sup>.

Удельная норма образования бытовых отходов столовой – 0,0001 м<sup>3</sup>/блюдо. Плотность отходов – 0,3 т/м<sup>3</sup>.

Удельная норма образования бытовых отходов в складских помещениях на 1 м<sup>2</sup> складских помещений – 0,0019 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>. Плотность отходов – 0,5 т/м<sup>3</sup>.

**Расчет отходов от жизнедеятельности персонала.**

Параметр	Ед. изм	Значение
количество сотрудников	чел	25
удельный норматив образования отхода	м <sup>3</sup> /чел в год	0,3
средняя плотность отхода	т/м <sup>3</sup>	0,25
<b>образование ТБО от жизнедеятельности персонала</b>	<b>т/год</b>	<b>1,875</b>

**Расчет отходов от складских помещений.**

Параметр	Ед. изм	Значение
площадь складских помещений	м <sup>2</sup>	500
удельный норматив образования отхода	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	0,019
средняя плотность отхода	т/м <sup>3</sup>	0,5
<b>образование ТБО от складских помещений</b>	<b>т/год</b>	<b>4,75</b>

**Расчет отходов от столовой**

Параметр	Ед. изм	Значение
количество блюд в столовой	блюдо/сут	250
удельный норматив образования отхода	м <sup>3</sup> /блюдо	0,0001
средняя плотность отхода	т/м <sup>3</sup>	0,3
количество рабочих дней	сут/год	330
<b>образование ТБО от столовой</b>	<b>т/год</b>	<b>2.475</b>



**Объем образования отхода ТБО составит 9,1 т/год.**

**Отработанные катализаторы и адсорбенты** получают из следующего оборудования по окончании срока его службы. Количественные показатели приведены в сводке по катализаторам и химическим веществам 10140-01-01-PR-420001

- Реактор насыщения
- Гидроочиститель
- Реактор десульфуризации
- Реактор предварительного реформинга
- Паровой метановый реформер
- Высокотемпературный реактор конверсии оксида углерода
- Адсорбент и молекулярные сита из адсорбции при переменном давлении

Ориентировочно общее максимально возможное количество отработанных катализаторов, образующихся на предприятии, составит 2000 т/год (по аналогии)  
 код отхода - 160807\* , Класс опасности IV . Физико-химическая характеристика отходов – твердые, нерастворимые, нелетучие.

Содержание основных компонентов, % - Аморфная стеклофаза SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O (C15) – более 41%; Примесь: Zn– 0,02%; Fe(OH)<sub>2</sub> – 4,6%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 3%; FeS<sub>2</sub> – 1%; Молибденит и ферримолибдит (MoS)<sub>2</sub>+Fe<sub>2</sub>[ MoO<sub>4</sub>]\*7H<sub>2</sub>O – 1%; NiS – 0,6%; Li – 0,002%; PtCl<sub>2</sub> -0,5%; Re - 0,5%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 38,5%; CoO – до 4%; MoO<sub>3</sub> – до 8%; Соединения никеля (Ni).

Отходы хранятся в металлических емкостях на складе реагентов, отходы удаляются автотранспортом, при потере активности катализатора (нормативный срок службы от 1 до 12 лет) на утилизацию заводу изготовителю катализатора.

**Смет с твёрдых покрытий.** Смет с территории рассчитывается в соответствии с Методикой разработки проектов нормативов предельного размещения отходов производства и потребления (Приложение №16 к приказу Министра охраны окружающей среды РК от 18.04.2008 года № 100-п).

$$M = S * 0,005, \text{ т/год}, M = 100 \text{ м}^2 * 0,005 = 0,5 \text{ т/год}$$

где M - количество отхода, 0,005 т/м год - нормативное количество сметы,  
 S - площадь территорий (подметаемая асфальтированная территория - 100 м<sup>2</sup>).

**Изношенная спецодежда и средства индивидуальной защиты** В процессе производственной деятельности возникают отходы в виде пришедшей в негодность спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты, которые подлежат списанию, согласно норм. Количество и тип спецодежды зависит от назначения. Зимняя спецодежда выдается 1 раз в два года, летняя спецодежда – 1 раз в год. Спецодежда по мере загрязнения подвергается химчистке. Расчет образования отходов спецодежды и СИЗ составит:

Наименование спецодежды, СИЗ	Количество единиц спецодежды и СИЗ	Средний вес вещи, кг	Вес отходов в виде спецодежды, СИЗ (т)
------------------------------	------------------------------------	----------------------	----------------------------------------



Костюм рабочий	25	1,2	0,03
Куртка	25	1,8	0,045
Белье	25	0,5	0,0125
Обувь	25	1,1	0,0275
Перчатки	1000	0,02	0,02
Респираторы	700	0,01	0,007
Итого			0,142

**Отходы и лом черных металлов.** Код отхода: 170405. Металлические отходы образуются после капитальных работ, также в цехах выходят из строя детали технологического оборудования, происходит замена металлоконструкций. По агрегатному состоянию отходы твердые, по физическим свойствам - нерастворимые в воде, непожароопасные, не способны взрываться и гореть при взаимодействии с водой кислородом и другими веществами, коррозионноопасные. По химическим свойствам - не обладают реакционной способностью, токсичных веществ не содержат, загрязняющие вещества могут появиться при длительном хранении на открытой площадке (продукты коррозии). Сбор данного вида отхода будет производиться в специальный контейнер на площадке предприятия, с последующей передачей спец. предприятию по договору (либо утилизации). По данным заказчика объем образования металлолома принимаем 50 тонн в год.

**Строительные отходы** – (отходы, образующиеся при проведении капитальных работ) – твердые, нерастворимые, невзрывоопасные, не пожароопасные, IV класс опасности, неопасный, код 170107. Сбор остатков будет осуществляться на специальной площадке, расположенной на территории строительной площадки. Строительные отходы включают в себя: остатки и бой бетона, отходы кирпича, строительный мусор, отходы щебеночных покрытий. Отходы будут передаваться для последующего размещения и утилизации специализированным организациям, согласно заключенным договорам. Объем строительных отходов принят по сметным данным в объеме - 10 тонн.

**6. В дальнейшей разработке проектной документации необходимо учитывать следующие рекомендации и требования Кодекса:**

В дальнейшей разработке проектной документации (при подаче заявления на получение экологического разрешения на воздействие ) необходимо учесть требования Экологического законодательства (условия охраны окружающей среды, жизни и (или) здоровья людей, соблюдение которых является обязательным для инициатора при реализации намечаемой деятельности, включая этапы проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации, постутилизации объектов и ликвидации последствий при реализации намечаемой деятельности)

1. При подаче заявления на получение экологического разрешения на воздействие необходимо приложить полный перечень документов согласно п. 2 ст. 122 Экологическому кодексу Республики Казахстан (далее–Кодекс), (проекты нормативов эмиссий для намечаемой деятельности, рассчитываются и обосновываются в виде отдельного документа, которые разрабатываются в привязке к соответствующей проектной документации намечаемой деятельности и представляется в уполномоченный орган в области охраны окружающей среды



вместе с заявлением на получение экологического разрешения в соответствии с Кодексом) ПУО, ПЭК, ППМ и т.д.), учесть требование по обязательному проведению общественных слушаний в рамках процедуры выдачи экологических разрешений для объектов I и II категорий согласно ст. 96 Кодекса.

В целях снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу необходимо предусмотреть применение системы очистки для снижения выбросов оксидов азота и других загрязняющих веществ от печи парового реформинга с установлением показателей NOx на уровне технологических показателей согласно Таблицы 2.7 Раздела 2 Заключения по НДТ «Переработки нефти и газа».

**Вывод:** Представленный проект Отчета о возможных воздействиях к «Строительство установки производства водорода на территории ТОО «ПНХЗ» допускается к реализации намечаемой деятельности при соблюдении условий, указанных в настоящем Заключении.

**Заместитель председателя**

**Е.Умаров**

*Исп. Косаева А.  
74-08-69*



*Приложение*

Представленный проект Отчёт о возможных воздействиях на окружающую среду к проекту соответствует Экологическому законодательству РК.

Дата размещения проекта отчета на интернет ресурсе Уполномоченного органа в области охраны окружающей среды – 25.11.2024 года.

Объявление о проведении общественных слушаний на официальных интернет-ресурсах уполномоченного органа:

1) на Едином экологическом портале: <https://ecoportal.kz>, раздел «Общественные слушания»;

2) на официальном интернет-ресурсе местного исполнительного органа (областей, городов республиканского значения, столицы) или официальном интернет-ресурсе государственного органа-разработчика;

3) в средствах массовой информации Павлодарские областные газеты «Сарыарка самалы» и «Звезда Прииртышья» № 45 от 07.11.2024 г (Приложение 4), Телеканал «Ирбис ТВ», дата выхода 06.11.2024 г. (25-30 прокатов) Приложение 5. Областная еженедельная газета «Обзорение недели» № 45 от 22.11.2024 г (Приложение 4), Телеканал «Ирбис ТВ», дата выхода 22.11.2024 г. (25-30 прокатов) Приложение 5.

4) на досках объявлений местных исполнительных органов административно-территориальных единиц: доски объявлений в акимате с. Павлодарское Павлодарской области, на остановке по улице Молодежная. (Приложение 6), доски объявлений в департаменте экологии Павлодарской области и управлении недропользования, окружающей среды и водных ресурсов Павлодарской области на остановке по улице академика Сатпаева. (Приложение 6).

Электронный адрес и номер телефона, по которым общественность могла получить дополнительную информацию о намечаемой деятельности, проведении общественных слушаний, а также запросить копии документов, относящихся к намечаемой деятельности – ТОО «Эр Ликид Мунай Тех Газы». Юридический адрес 010000, г. Астана, район Есиль, ул. Кунаева 2, этаж 2, Фактический адрес: 140000, г.Павлодар, ул. Химкомбинатовская,1, БИН: 161140029937, Директор Бакыр Каан Орчун, Директор проекта – Кусманов М., Тел 87017990133, e-mail [mirzhan.kusmanov-sc@airliquide.com](mailto:mirzhan.kusmanov-sc@airliquide.com), [www.airliquide.com](http://www.airliquide.com)

Электронный адрес и почтовый адрес уполномоченного органа или его структурных подразделений, по которым общественность могла направлять в письменной или электронной форме свои замечания и предложения к проекту отчета о возможных воздействиях - [kerk@ecogeo.gov.kz](mailto:kerk@ecogeo.gov.kz).

Сведения о процессе проведения общественных слушаний:

- общественные слушания проведения проведены - 30 Декабря 2024 года. по адресу: г. Павлодар, Жанааульский с.о., с.Павлодарское, Аппарат акима с. Павлодарское, ул. Мәңгілік Ел, 4,. Начало регистрации участников в 10 часов 45 минут, начало общественных слушаний в 11 часов 00 минут, окончание общественных слушаний в 11 часов 45 минут.

- 19 Декабря 2024 года. по адресу: г. Павлодар, ул. Торайгырова, д.70, КГКП «Павлодарский Химико-механический колледж» 201 каб.,2 этаж. Начало регистрации участников в 9 часов 30 минут, начало общественных слушаний в 10 часов 00 минут, окончание общественных слушаний в 11 часов 20 минут.

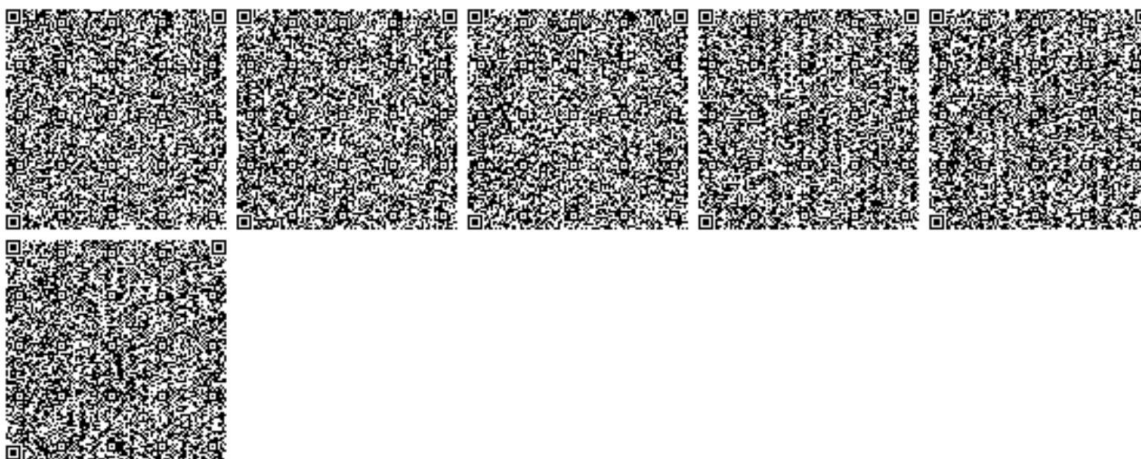
Протокол размещен на Едином экологическом портале <https://ecoportal.kz/> и на сайте местного исполнительного органа, в разделе «Общественные слушания»



Все замечания и предложения общественности к проекту отчета о возможных воздействиях, в том числе полученные в ходе общественных слушаний, и выводы, полученные в результате их рассмотрения были сняты.

Заместитель председателя

Умаров Ермек



## Приложение 2. Расчет и обоснование объемов образования отходов

### 1. Обоснование отходов производства (118,794 т/год)

- **Отработанные катализаторы и адсорбенты (16 08 07\*): 57,329 т/год.** Расчет выполнен по году максимального (пикового) образования отходов, когда графики регламентных замен совпадают. В данный объем включены:
  - **Оксид цинка (ZnO): 8,829 т/год** (замена 4,4145 т каждые 6 месяцев).
  - **Адсорбенты блока КЦА (PSA): 48,5 т** (залповая замена раз в 5 лет).
  - **Итого пиковый объем: 8,829 + 48,5 = 57,329 тонн.**
- **Отходы и лом черных металлов (17 04 05): 50,00 т/год.** Объем обоснован проектными данными на основе амортизации оборудования и планируемой замены металлоконструкций в ходе ремонтных циклов.
- **Строительные отходы от ремонтов (17 01 07): 10,00 т/год.** Показатель принят по сметным данным для проведения капитальных и текущих ремонтных работ на технологических площадках.
- **Отработанные промышленные масла (13 02 05\*): 0,5 т/год.** Обосновано необходимостью замены смазочных материалов в динамическом оборудовании (компрессоры HPU-C5001, вентиляторы).
- **Изоляция и перлит (17 06 04): 0,30 т/год.** Объем определен потребностью в ремонте тепловой изоляции аппаратов и трубопроводов (печь риформинга и др.).
- **Смет с твердых покрытий (20 03 03): 0,50 т/год.** Расчет выполнен по формуле:  $M = S \times 0,005$ , где  $S = 100 \text{ м}^2$  (подметаемая территория), норматив —  $0,005 \text{ т/м}^2$ .
- **Тара из-под катализаторов и ЛКМ (15 01 10\*): 0,2 т/год.** Объем обоснован необходимостью утилизации первичной упаковки при загрузке катализаторов и проведении покрасочных работ:
  - Пластиковая тара: 0,02 т/год.
  - Металлическая тара: 0,085 т/год.
- **Асбестосодержащие изделия (17 06 05\*): 0,06 т/год.** Принято для учета отходов при обслуживании высокотемпературных узлов печи риформинга.
- **Замасленная ветошь (15 02 02\*): 0,4 т/год.** Обосновано регламентными работами по протирке деталей и механизмов оборудования.
- **Ртутьсодержащие лампы (20 01 21\*): 0,015 т/год.** Объем определен исходя из количества осветительных приборов в системе освещения УПВ.

### 2. Обоснование отходов потребления (9,757 т/год)

- **Твердые бытовые отходы (ТБО) (20 03 01): 9,10 т/год.** Расчет выполнен суммированием трех источников:
  - Жизнедеятельность персонала:  $25 \text{ чел.} \times 0,3 \text{ м}^3/\text{год} \times 0,25 \text{ т/м}^3 = 1,875 \text{ т/год.}$
  - Складские помещения:  $500 \text{ м}^2 \times 0,019 \text{ м}^3/\text{м}^2 \times 0,5 \text{ т/м}^3 = 4,75 \text{ т/год.}$
  - Столовая:  $250 \text{ блюд/сут} \times 0,0001 \text{ м}^3/\text{блюдо} \times 0,3 \text{ т/м}^3 \times 330 \text{ дней} = 2,475 \text{ т/год.}$
- **Древесные отходы и поддоны (15 01 03): 0,40 т/год.** Объем обоснован поступлением оборудования и материалов в деревянной таре.
- **Износенная спецодежда и СИЗ (15 02 03): 0,142 т/год.** Расчет произведен на 25 человек штата по нормативам списания:
  - Костюмы: 0,075 т.
  - Обувь: 0,0275 т.
  - Перчатки: 0,02 т.
  - Респираторы: 0,007 т.