

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Экоаналитика и экозащита

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Обеспечение экологической безопасности при обращении с
твердыми коммунальными отходами»

Обучающийся

В.С. Павлов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., доцент Е.В. Иканина

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Обеспечение экологической безопасности при обращении с твердыми коммунальными отходами».

В первом разделе представлена характеристика строительного объекта: фактический адрес местонахождения предприятия, основные виды деятельности, структура управления предприятием и технологическая схема осуществляемого производственного процесса.

Во втором разделе представлена современная стратегия обращения с отходами, проанализирован процесс сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов в организации, описан процесс инвентаризации ТКО и разработана регламентированная процедура составления паспорта отходов.

В третьем разделе представлены технические решения по сокращению образования отходов и описан проект рециклинга отходов для строительной организации.

В четвертом разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест, выявлен высокий уровень риска по каждому рабочему месту и предложены мероприятия по их устранению.

В пятом разделе проведен анализ возможных техногенных аварий и представлена процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС.

В шестом разделе выполнена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Содержание

Введение	4
Перечень сокращений и обозначений.....	6
1 Характеристика производственного объекта	7
2 Экологическая безопасность при обращении с ТКО	10
2.1 Современная стратегия обращения с отходами.....	10
2.2 Анализ системы сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов в организации	12
2.3 Инвентаризация ТКО в организации. Выявление ТКО	17
2.4 Регламентированная процедура составления паспорта ТКО.....	18
3 Разработка технических решений по сокращению образования отходов. Разработка проекта рециклинга отходов в организации.....	21
4 Охрана труда.....	31
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	39
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
6.1 Расчет платы за загрязнение окружающей среды	45
6.2 Эффективность природоохранных мероприятий	47
Заключение	51
Список используемой литературы	53

Введение

Актуальность совершенствования процесса сбора и переработки отходов на строительных объектах обусловлена рядом причин.

Во-первых, уровень строительной активности в мире высок, строительный мусор составляет почти треть всех отходов в развитых странах. Большое количество строительных отходов создаёт проблему их вывоза, утилизации и переработки для вторичного использования.

Во-вторых, складирование мусора на строительной площадке наносит вред окружающей среде, отравляя почву и загрязняя водоёмы. Законодательство требует утилизации строительных отходов безопасными для окружающей среды методами, иначе наступает административная ответственность.

Некоторые строительные отходы, такие как битый кирпич, лом бетона и железобетона, металлолом, древесина, могут быть переработаны и использованы повторно, позволят значительно минимизировать нагрузку на экосферу. В связи с этим тема бакалаврской работы «Обеспечение экологической безопасности при обращении с твердыми коммунальными отходами», актуальна.

Объектом работы является – твердые коммунальные отходы.

Предметом – процесс обеспечения экологической безопасности при обращении с твердыми коммунальными отходами.

Цель работы – разработать технические решения по сокращению образования отходов.

Задачи бакалаврской работы:

- представить характеристику производственного объекта;
- рассмотреть современную стратегию обращения с отходами;
- проанализировать систему сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов в организации;

- рассмотреть процесс инвентаризация ТКО и разработать регламентированную процедуру составления паспорта отходов опасные ТКО;
- разработать технические решения по сокращению образования отходов и предоставить проект рециклинга отходов в организации;
- составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест и предложить мероприятия по их устранению;
- провести анализ возможных техногенных аварий и представить процедуру создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС;
- выполнить оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Перечень сокращений и обозначений

АСР – аварийно-спасательные работы.

ГОЧС – орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

ДДС – дежурно-диспетчерская служба.

КГО – крупногабаритные отходы.

КоАП – кодекс об административных правонарушениях.

КЧС – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

НВОС – негативное воздействие на окружающую среду.

ООС – охрана окружающей среды.

ОРО – объекты размещения отходов.

ПНООЛР – проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

ПВР – пункт временного размещения.

ППР – проект производства работ.

ПЭК – производственный экологический контроль.

РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

СТД –Стройторгдоставка.

ТК – технологическая карта.

ТКО – твердые коммунальные отходы.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Характеристика производственного объекта

Работа выполнена базе ООО «Стройторгдоставка» (СТД). Фактический адрес местонахождения организации – г. Самара, ул. Красноармейская, д. 62, офис 165. Основной вид деятельности – 43.99 «Работы строительные специализированные прочие, не включенные в другие группировки».

Структура управления СТД централизованная. Она включает линейную и функциональную системы управления. В линейной системе есть прямое вертикальное подчинение исполнителей своему руководителю, а функциональная структура предполагает работу функциональных отделов с узкими специалистами, решающими конкретные профильные задачи. Структура управления представлена на рисунке 1.

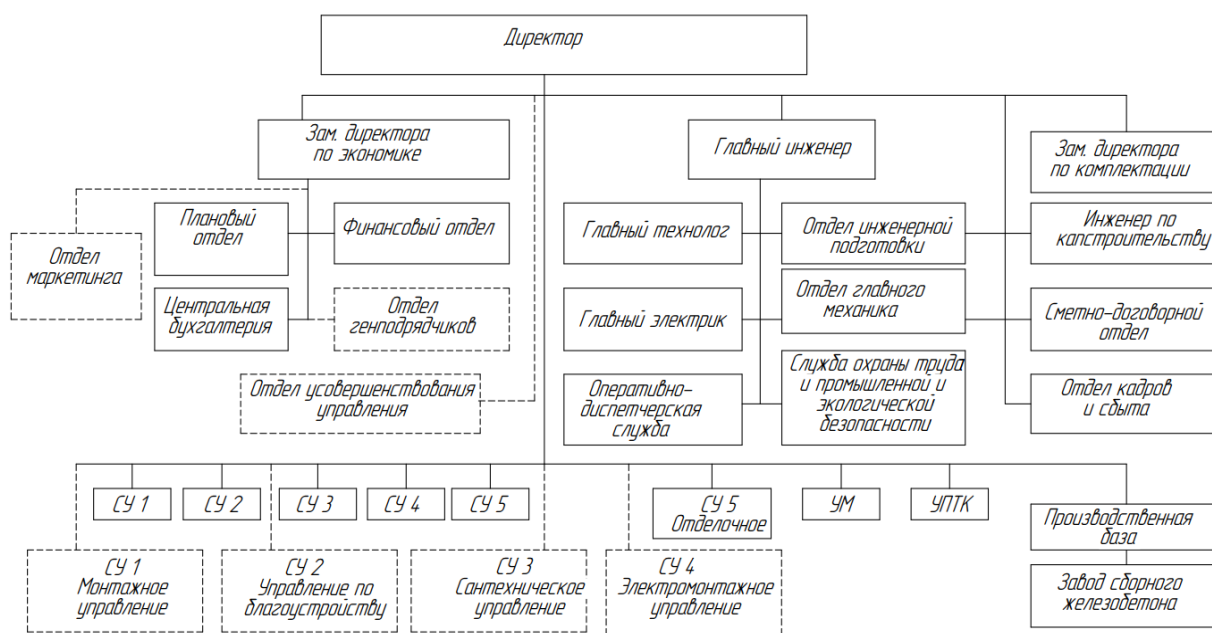


Рисунок 1 – Структура управления ООО СТД

Технологическая схема строительных работ является технической документацией, на которых указано поэтапное выполнение строительных, монтажных и демонтажных работ. Они входят в состав ППР, ТК или других разделов разрешительной документации в строительстве. Технологические

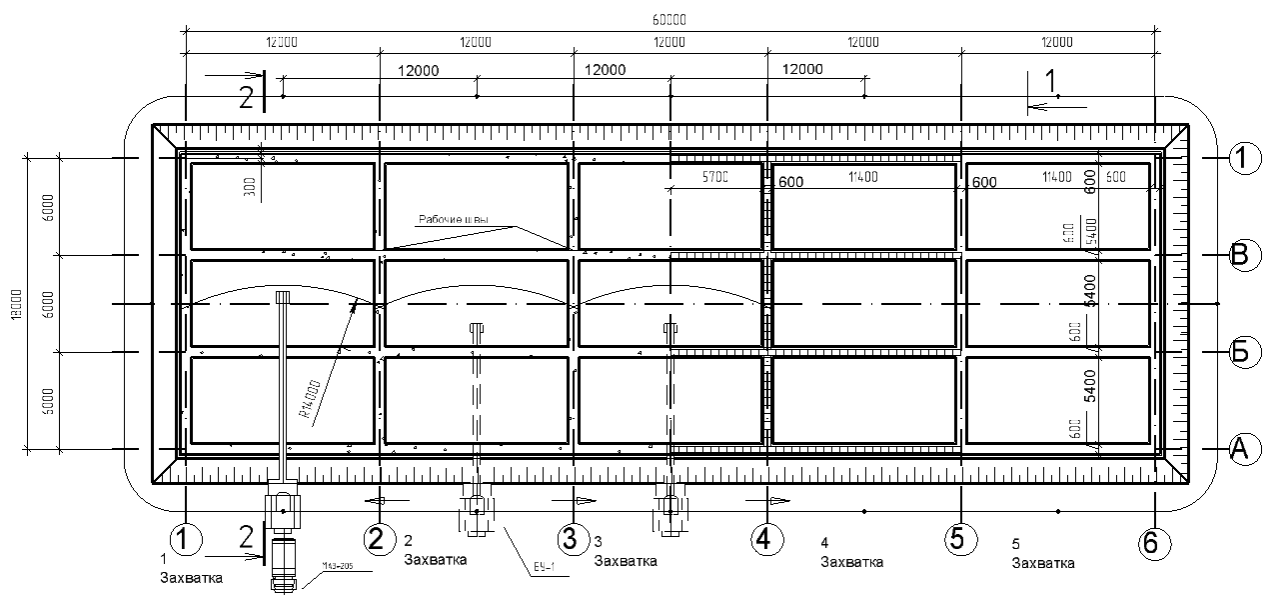


Рисунок 3 – Технологическая схема производства работ по устройству фундамента объекта

Земляные работы включают: расчистку строительной площадки, вертикальную планировку площадки, срезку растительного грунта, разработку котлованов и траншей, обратную засыпку грунта, работы по благоустройству. В некоторых случаях может потребоваться укрепление грунта, организация водоотлива и рекультивация земель. Требования к безопасному производству работ указаны в Приказе Минтруда России от 11.12.2020 № 883н, Постановлении Госстроя России от 17.09.2002 № 123 [16], [6].

Выводы: в разделе представлена характеристика производственного объекта ООО «Стройторгдоставка» (СТД). Указан фактический адрес, виды работ и представлена технологическая схема производства земляных работ и работ по устройству фундамента, поскольку рассматриваемый объект выполняет строительные работы. Практика проходила в отделе охраны труда, промышленной и экологической безопасности. В обязанности входило: изучение документов по охране труда в сфере строительства и сбор материала для написания бакалаврской работы.

2 Экологическая безопасность при обращении с ТКО

2.1 Современная стратегия обращения с отходами

При проведении земляных строительных работ подлежат утилизации и сборке следующие отходы:

- «отходы, образующиеся при реконструкции, ремонте или строительстве зданий, сооружений и инженерных коммуникаций;
- отходы, переработка, использование или обезвреживание которых временно невозможно из-за отсутствия соответствующих предприятий и территорий» [32].

«Сбор, временное хранение, учёт образовавшихся, переданных на переработку, утилизацию или обезвреживание отходов осуществляется на объектах образования строительных отходов. Ответственность за сбор, временное хранение и учёт строительных отходов несут хозяйствующие субъекты, в процессе хозяйственной деятельности которых образуются строительные отходы. Современная стратегия обращения с отходами направлена на создание и развитие промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов, ресурсосбережение и экологически безопасное и экономически эффективное обращение с отходами. Стратегия основана на иерархии приоритетов государственной политики в области обращения с отходами: максимальное использование исходных сырья и материалов, предотвращение образования отходов, сокращение образования отходов и снижение их опасности, обработка отходов, утилизация, обезвреживание и размещение отходов в соответствии с требованиями законодательства» [29]. Привлечение инвестиций, повышение ресурсного потенциала, поэтапное замещение невозобновляемых ресурсов сырьём из отходов, увеличение доли продукции из вторичного сырья и проведение политики импортозамещения технологий и оборудования – являются мероприятиями по снижению воздействия на экосферу.

Современная стратегия нашей страны находит отражение в законодательных и технических документах. Рассмотрим законодательный аспект, регламентирующий основные аспекты стратегии обращения с отходами. Общие требования к обращению с отходами регламентирует глава 3 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ [21].

Требования к транспортированию отходов представлены в статье 16 Федеральном законе от 24.06.1998 № 89-ФЗ [21].

Требования в области охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления устанавливает статья 51, Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ [9].

Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с отходами утверждены в Постановлении Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 [19].

Порядок учета в области обращения с отходами регламентирует Приказ Минприроды России от 08.12.2020 № 1028 [15].

Порядка ведения государственного кадастра отходов утвержден Приказом Минприроды России от 30.09.2011 № 792 [12].

Этапы технологического цикла отходов указаны в ГОСТ Р 53692-2023 [24].

Требования к обработке ТКО для подготовки к дальнейшей утилизации представлен в ГОСТ Р 70717-2023 [25].

Порядок лицензирования деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности указан в Постановлении Правительства РФ от 26.12.2020 № 2290 [4].

Регламент ликвидации строительных отходов указан в ГОСТ Р 57678-2017 [28].

В Приказе Минприроды России от 18.02.2022 № 109 утверждены требования к содержанию программы ПЭК, порядка и сроков представления

отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [20].

2.2 Анализ системы сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов в организации

Система сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов включает в себя комплекс мероприятий по сбору, транспортировке, переработке, вторичному использованию или утилизации мусора, а также контроль над этими процессами.

Актуальность совершенствования процесса сбора и переработки отходов на строительных объектах обусловлена рядом причин. Во-первых, уровень строительной активности в мире высок, строительный мусор составляет почти треть всех отходов в развитых странах. Большое количество строительных отходов создаёт проблему их вывоза, утилизации и переработки для вторичного использования. Во-вторых, складирование мусора на строительной площадке наносит вред окружающей среде, отравляя почву и загрязняя водоёмы. Законодательство требует утилизации строительных отходов безопасными для окружающей среды методами, иначе наступает административная ответственность.

Некоторые строительные отходы, такие как битый кирпич, лом бетона и железобетона, металлолом, древесина, могут быть переработанные и использованы повторно, позволят значительно минимизировать нагрузку на экосферу.

На строительных площадках образуются следующие виды ТКО:

- I класс – чрезвычайно опасные (высокоопасные отходы с промышленных предприятий или в результате демонтажа химических или радиоактивных объектов);
- II класс – опасные (материалы с вредными веществами, такими как свинец, ртуть, аккумуляторные батареи);

- III класс – умеренно опасные (потерявшие свои первоначальные свойства материалы, например, ёмкости от бытовой химии, удобрений, лакокрасочных составов, дизель, пепел и т.п.);
- IV класс опасности – малоопасные (низкая степень негативного воздействия на окружающую среду: уголь, остатки упаковки и т.п.);
- V класс — неопасные (демонтированные изделия из натурального дерева, керамика, чистый пластик) [21].

Сбор и транспортировка отходов осуществляются местными властями или частными организациями, в зависимости от региона и страны. «Переработка отходов включает в себя использование различных методов утилизации и областей дальнейшего применения веществ твёрдой, жидкой и газообразной консистенции. Строительные отходы, как правило, представляют собой: куски бетона, кирпичи, металлические арматуры, блоки, битое или цельное стекло, обрезки и остатки материалов, в том числе деревянных конструкций. Существует несколько классификаций строительных отходов. По разновидности сырья различают 3 группы: I – крупногабаритный, II – среднегабаритный, III – мелкогабаритный» [28].

«По опасности отходы строительных площадок относятся к 3–5 классу, то есть они оказывают минимальный вред экосистеме с восстановлением около 3 лет. Однако, при строительстве и монтаже не исключено выделение тяжелых металлов, солей, газообразующих смесей, возникновения кислотных и щелочных остатков» [29].

Строительный отход зачастую относят к КГО – по характеристикам на такой вид ТКО: не помещается в стандартный контейнер, не поддаётся сжатию и транспортировке обычным мусоровозом.

«Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ», в соответствии с ФККО имеет код – 8 90 000 01 72 4, и, относится к 4 классу опасности.

«Постановлением Правительства РФ от 12.11.2016 №1156 утверждены Правила обращения с твердыми коммунальными отходами, где под КГО понимаются ТКО – мебель, бытовая техника, отходы от текущего ремонта

жилых помещений (т.е. от мер, направленных на поддержание несущих конструкций здания и инженерных коммуникаций в исправном состоянии) и др., размер которых не позволяет осуществить их складирование в контейнерах для накопления ТКО» [8].

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12.11.2016 №1156, запрещается складировать в контейнеры и возле контейнерных площадок отходы, не относящиеся к ТКО:

- строительные отходы;
- отходы, образующиеся в процессе содержания зеленых насаждений (ветки, спилы, корни деревьев и кустарников) [8].

Схема обращения ТКО в организации СТД представлена на рисунке 4.

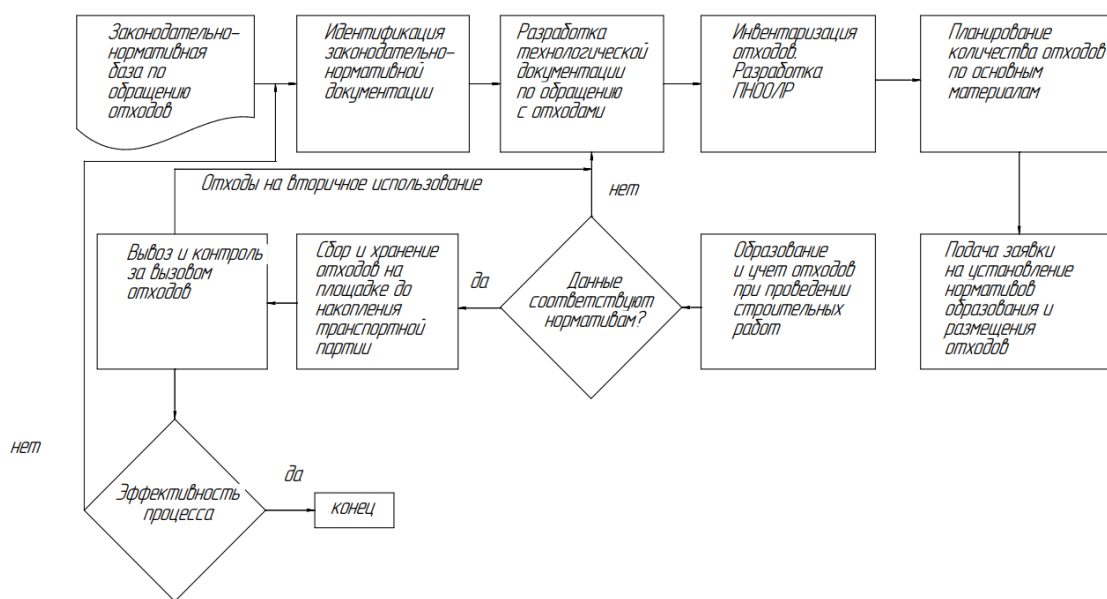


Рисунок 4 – Схема обращения ТКО в организации СТД

Идентификация документов, означает поиск актуальной нормативной документации для разработки внутреннего нормирования обращения с ТКО. Строительные отходы направляют на «полигоны, имеющие лимиты на размещение таких отходов. Однако, при этом теряются ценные вторичные

ресурсы, в них содержащиеся. Также большие объемы отходов приводят к быстрому исчерпанию мощности полигонов» [1].

«Для решения проблем со строительным мусором был принят ГОСТ Р 57678-2017, который регламентирует порядок организации работ с такими отходами и правила их использования для производства вторичной продукции» [24].

«Согласно ГОСТ, отходы СТД направляться на утилизацию, при наличии в регионе соответствующих перерабатывающих предприятий (в зависимости от строительного объекта), а также мест, отсыпка и рекультивация которых строительными отходами разрешена в соответствии с проектной документацией, получившей одобрение природоохранных органов. В случае отсутствия в регионе перерабатывающих мощностей допускается вывоз строительного мусора на полигоны, при наличии лимитов на его размещение» [24].

«Вторичное использование является реальным способом решения проблемы строительных отходов. При сносе сооружений, глину, щебень, песок, дробленые кирпичи используют для дренажных систем и выравнивания различных поверхностей. Эти материалы можно раздробить на разные фракции. Они также применяются для изготовления бетона. Сбор строительного мусора в СТД осуществляется отдельно по видам и классам опасности, чтобы обеспечить их использование в качестве вторичного сырья или удаления. Раздельный сбор осуществляется преимущественно механическим способом с применением специальной техники» [30].

Ответственность за сбор, временное хранение и учет строительных отходов несут руководители организаций, в процессе хозяйственной деятельности которых они образуются [21].

«Предельное количество накопления строительного мусора на строительной площадке определяется в соответствии с экологическими требованиями и санитарными нормами. Места хранения огорожены, также на строительных площадках СТД предусмотрены бункера и контейнеры, чтобы

исключить негативное влияние на атмосферный воздух, почву и поверхностные и подземные воды» [29].

Поверхность строительных отходов, хранящихся насыпью защищают от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрывают брезентом, толстостенной полиэтиленовой пленкой, обустраивают навесы). «Перемещение строительного мусора за пределы строительной площадки допускается в сопровождении паспортов опасных отходов, оформленных в установленном порядке, в соответствии с Приказом Минприроды России от 08.12.2020 № 1026» [13].

Перемещение строительного мусора должно исключать возможность его потери в процессе перевозки, создания аварийных ситуаций и причинения вреда окружающей среде. Система сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов в организации представлена на рисунке 5.

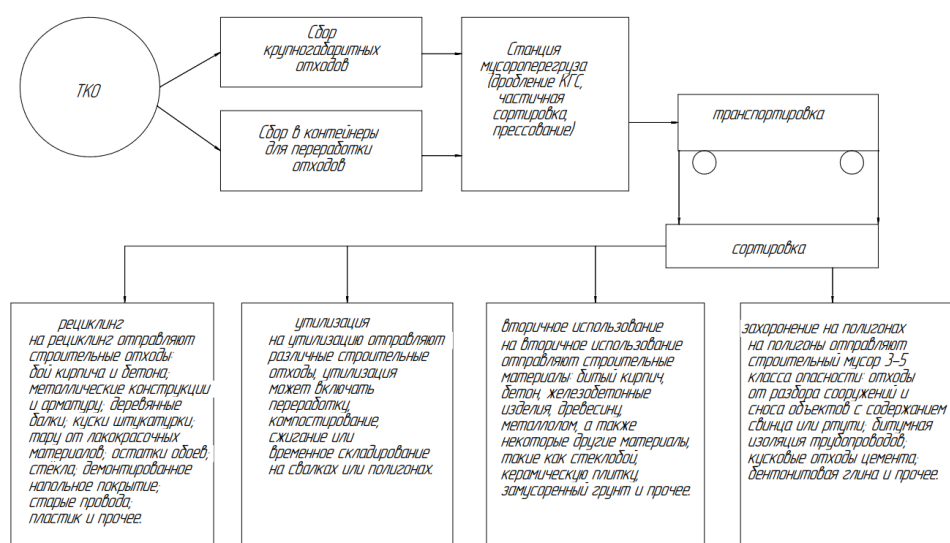


Рисунок 5 – Система сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов

Рециклингу и вторичному использованию могут подлежать разные отходы, такие как металлолом, пластик, стекло, бумага, текстиль, древесина и другие. Однако некоторые отходы, например органические, требуют дополнительной обработки перед их повторным использованием. «В КоАП

РФ ответственность за несоблюдение требований в области ООТ при сборе, накоплении, транспортировании, обработке, утилизации или обезвреживании отходов производства и потребления, за исключением случаев, предусмотренных статьей 8.2.3 (отходы животноводства) кодекса, – предусмотрена часть 1 статьи 8.2 КоАП РФ» [2].

2.3 Инвентаризация ТКО в организации. Выявление ТКО

Порядок инвентаризации «отходов регламентирован Приказом Минприроды России от 08.12.2020 № 1028» [15].

Проводить инвентаризацию необходимо минимум 1 раз в 5 лет, но лучше при каждом изменении техпроцессов, оборудования, материалов. Также можно организовать его проведение вместе с инвентаризацией ОРО, чтобы проанализировать ситуацию и скорректировать схему обращения.

Инвентаризация ТКО на строительной площадке проходит в несколько этапов:

- создание рабочей группы, подготовка приказа об инвентаризации отходов;
- выявление образующихся отходов, мест их накопления и способы обращения (состав определяется по техрегламентам, стандартам, проектной документации);
- определение класса опасности и видов отходов согласно ФККО;
- паспортизация отходов;
- обобщение сведений, подготовка отчёта.

Сведения за календарный год направляют «до 25 января следующего за отчетным года в территориальный орган Росприроднадзора. Результаты оформляют в форме таблиц, рекомендованных в приложении к приказу № 1028, титульный лист заполняют в свободной форме» [15].

При выявлении вредных ТКО на строительном объекте необходимо:

- оценить степень опасности отходов для окружающей среды и здоровья людей;
- собрать и временно хранить отходы в соответствии с экологическими, санитарными и противопожарными нормами;
- обеспечить отдельный сбор отходов по видам, классам опасности;
- определить предельное количество накопления отходов;
- соблюдать правила перемещения отходов.

«Полученные при инвентаризации отходов данные используются:

- при подтверждении действующих нормативов и ограничений на размещение;
- для формирования статистической отчетности;
- в расчетах платы за НВОС;
- в отчете о ПЭК, для отчета 2-ТП отходы» [21].

2.4 Регламентированная процедура составления паспорта ТКО

В соответствии со «статьей Федерального закона от 24.06.1998 года № 89-ФЗ, юридические лица, индивидуальные предприниматели, в процессе деятельности которых образуются отходы I - V классов опасности, обязаны осуществить отнесение соответствующих отходов к конкретному классу опасности для подтверждения такого отнесения» [21].

«Паспортизация отходов осуществляется на основе Приказа Минприроды России от 08.12.2020 № 1026» [13].

Паспорт отходов составляется только для наиболее опасных отходов – те, которые относятся к I-IV классу опасности. Документ составляется в стандартной форме, что позволяет упростить регистрацию отходов и их обращение. Например, «отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ», в соответствии с ФККО имеет код – 8 90 000 01 72 4, и, относится к 4 классу опасности, соответственно паспорт составлять необходимо.

Паспорт отходов не составляется для остатков V класса опасности, которые не представляют угрозы для экосистемы или имеют очень низкое влияние на нее. К ним относятся некоторые строительные отходы, металлолом.

После согласования и регистрации паспорт отходов становится обязательным учётным документом для предприятия.

Схематично процедура составления паспорта отходов опасные ТКО представлена на рисунке 6.

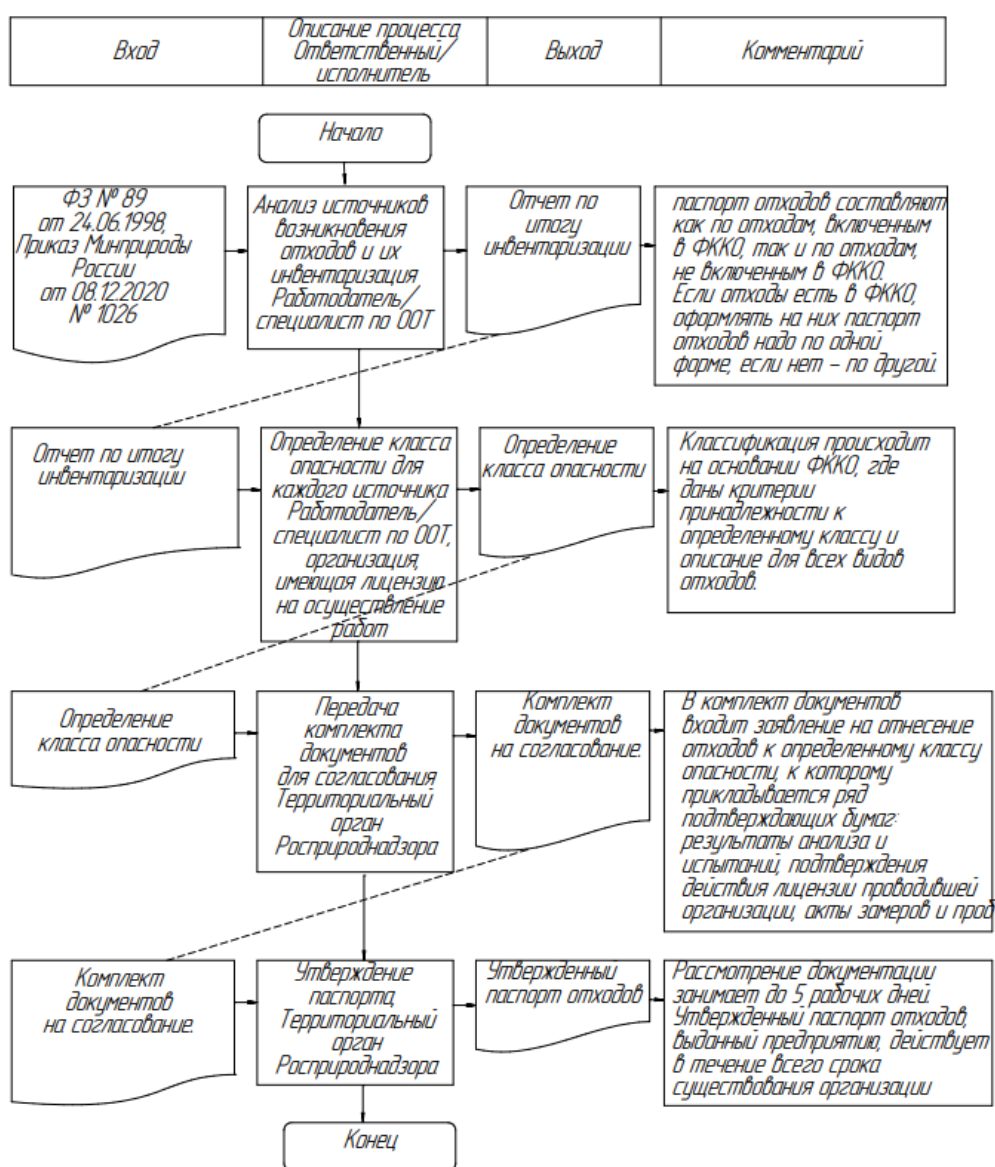


Рисунок 6 – Процедура составления паспорта отходов опасные ТКО

Процедура составления паспорта отходов включает следующие этапы:

- инвентаризация отходов: определение видов отходов, образующихся на предприятии;
- отнесение отходов к классам опасности: в соответствии с ФККО;
- сбор информации об отходах: химический и компонентный состав, происхождение, способ образования и другие данные;
- заполнение формы паспорта отходов: указание названия отхода, кода по ФККО, процесса образования, вида продукции или товара, химического или компонентного состава, способа определения состава, класса опасности и информации об организации;
- утверждение паспорта руководителем предприятия и его подписание;
- передача паспорта в территориальный орган Росприроднадзора для согласования и регистрации.

Назначение паспорта отходов:

- обустройство мест для хранения каждого класса отходов (под хранением понимают нахождение мусора в одном месте более 11 месяцев подряд);
- если отходы находятся в одном месте меньше указанного срока, говорят о накоплении;
- выбор способа перевозки отходов и транспорта;
- выбор наиболее безопасного способа обезвреживания, утилизации или переработки сырья.

Выводы: в разделе представлена современная стратегия обращения с отходами, проведен анализ системы сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов в организации СТД. Представлен процесс инвентаризация ТКО в организации, выявлены вредные ТКО. Разработана регламентированная процедура составления паспорта отходов опасные ТКО.

3 Разработка технических решений по сокращению образования отходов. Разработка проекта рециклинга отходов в организации

Технические решения по сокращению образования отходов включают:

- «использование экологически чистых строительных материалов;
- организация сортировки строительных отходов;
- внедрение высокотехнологичных способов переработки отходов;
- совершенствование процессов «бережливого производства», сокращение исходных объёмов материалов и энергии для получения изделий и тары;
- использование строительных материалов, легче поддающихся утилизации и вторичной переработке;
- сокращение излишней упаковочной массы для строительных материалов;
- уменьшение количества элементов, используемых для создания продукции» [30].

Абсолютно экологичными материалами считают природные: дерево, солома, натуральная олифа, сланец, глина, древесно-полимерные композиты, металлочерепица, аэроблоки, солнечные панели и т.д. К условно экологическим стройматериалам относят более современные, но тоже вроде как безопасные: кирпич, кровельная черепица, пенобетонные блоки, материалы, сделанные из алюминия и кремния. Однако, строительные проекты промышленных зданий и сооружений предусматривают использование материалов, которые не относятся к экологическим [30].

Для организации сортировки отходов на строительной площадке, необходимо выполнить следующие этапы:

- установить контейнеры для разных типов отходов: бумага, пластик, металл, стекло, дерево и т.п.;
- организовать обучение и инструктаж сотрудников правилам сортировки;

- организация регулярного вывоза отсортированных отходов на специализированные объекты для утилизации;
- заключить договор с компаниями, которые занимаются переработкой отходов, чтобы обеспечить своевременный вывоз и утилизацию.

Еще одним из технических решений по сокращению образования отходов являются высокотехнологичные способы переработки строительных отходов, которые включают использование ударно-центробежных и молотковых дробилок, а также мобильных щековых и конусных установок. Эти методы позволяют перерабатывать отходы во вторсырьё высокого качества и сокращать количество мусора, снижая нагрузку на экологию [30].

Перечень строительных материалов, которые легче поддаются утилизации и вторичной переработке:

- древесные отходы: опилки, щепа, стружка и т.п.;
- пластиковые отходы: полимерно-песчаный композит и т.п.;
- стеклобой: производство стекловаты и стеклобетона и т.п.;
- напольные и дорожные покрытия, резинобитумные мастики, кровельные и звукоизоляционные материалы и т.п.;
- макулатура: производство эковаты (утеплитель) [26].

Чтобы сократить излишнюю упаковочную массу для строительных материалов, можно использовать следующие способы:

- повторное использование упаковки (вместо выбрасывания старой упаковки, её можно использовать повторно для других товаров);
- использование упаковки, соответствующую размеру и типу товара;
- выбор подходящего вида наполнителя, в зависимости от характеристик товара;
- регулярный сбор отходов;
- маркировка ограничений веса и давления, учет рекомендаций по количеству упаковочных материалов, допустимому весу и давлению;

- использование стрейч-плёнки для соединения товаров при перевозке на складе [31].

Переработка строительных материалов и использование их на строительной площадке является техническим решением для снижения нагрузки на полигоны [23]. На рисунке 7 представлена схема переработки кирпичного и бетонного лома и устройства временных дорог на строительных объектах.

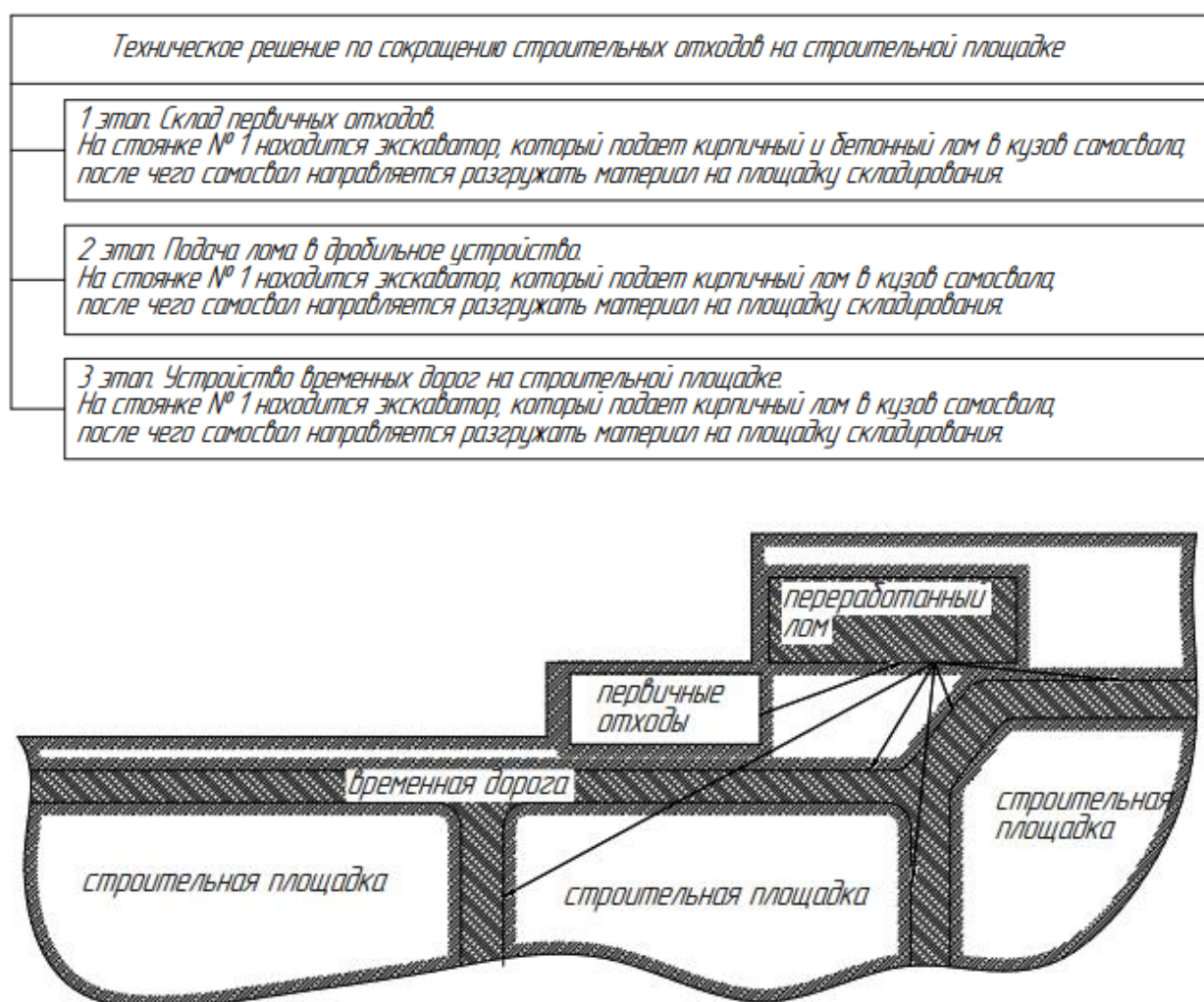


Рисунок 7 – Схема переработки кирпичного и бетонного лома и устройства временных дорог на строительных объектах

Отходы строительной промышленности негативно влияют на экологию. Зачастую строительные отходы (после минимальной переработки) годятся для

применения в качестве заполнителей. «Под отходами надо понимать: остатки сырья, брак, некондиция материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства, бетонный лом и другие отходы строительных материалов» [29].

«Рециклинг отходов, как часть процесса утилизации, позволяет практически весь строительный мусор направить на повторную эксплуатацию. Рассмотрим проект рециклинга бетонного лома. Переработка бетонного лома направлена в настоящее время в основном на получение вторичных заполнителей, высвобождение арматурной стали и освобождение планеты» [32].

«Существует один из известных способов рециклинга бетонного лома и получения вибропрессованных изделий, преимущественно из полусухих строительных смесей. Он включает укладку полусухих и строительных смесей в бездонную матрицу, последующее предварительное и окончательное уплотнение уложенных в матрицу смесей совместными силовыми воздействиями колебательных и силовых статических импульсов и извлечение из матрицы. Укладку полусухих строительных смесей ведут в два этапа, чередуя с предварительным и окончательным уплотнениями, при этом на первом этапе укладки матрицу заполняют строительной смесью основного слоя под воздействием колебательных импульсов подвижной рамы формовочной установки, на которую опирается через поддон матрица, а предварительное уплотнение производят силовыми статическими импульсами в виде прессующих воздействий пуансона с удельным давлением на поверхность основного слоя, после чего на втором этапе укладки в матрицу досыпают строительную смесь облицовочного слоя и производят окончательное уплотнение совместными воздействиями колебательных импульсов подвижной рамы и прессующих силовых импульсов до достижения окончательной плотности» [1].

Недостатком данного технологического процесса направлен только на изготовление бетонных изделий, в нем не предусмотрено использование вторично в производстве отходов бракованных бетонных изделий. Поэтому получаемые некондиционные и бракованные бетонные изделия в основном уходят в отвал, или, в лучшем случае, утилизируются в специально изготовленной установке.

Анпилов С.М., Рыжков А.С. разработали проект рециклинга бетонного лома и изготовление из него вибропрессованных бетонных строительных изделий [1].

«Проект описывает возможность переработки бракованных бетонных изделий в составе основного технологического процесса, для чего отходы строительного производства – бетонный лом отправляют на переработку. Бетонный лом разрушают и приводят их в комкообразную массу посредством загрузки в приемник. Далее отходы бетонных изделий разрыхляют до однородной массы и шнековым транспортером перемешивают и перемещают на весовой транспортер для подачи в дозатор инертных материалов. Оценивают вес возвращенных отходов, добавляют к ним из бункера инертные материалы по весу и полученный общий объем инертных материалов подают по меньшей мере в один из бетоносмесителей для подготовки бетонной смеси для основного слоя и далее в формы вибропрессового оборудования для формовки изделий. Техническим результатом является повышение производительности, эффективности и экологичности производства» [1].

Переработанный бетонный лом может быть использован для мощения тротуаров, пешеходных и садово-парковых дорожек, пешеходных площадей и посадочных площадок общественного транспорта. Схематично проект рециклинга бетонного лома и изготовление из него вибропрессованных бетонных строительных изделий представлен на рисунке 8.

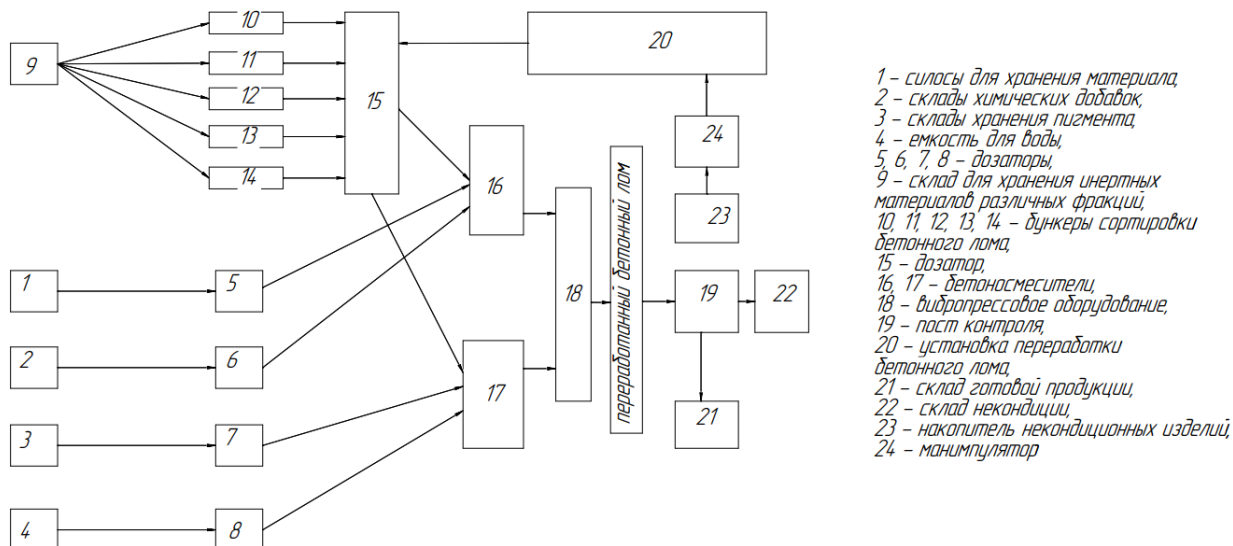


Рисунок 8 – Проект рециклинга бетонного лома и изготовление из него вибропрессованных бетонных строительных изделий

Для реализации проекта безотходного изготовления вибропрессованных бетонных строительных изделий используют комплекс для производства бетонных изделий, который включает силосы 1 для хранения вяжущего материала, например, портландцемента, склады 2 химических добавок, склады 3 хранения пигмента.

Емкости 4 для воды. Силосы 1, склады 2 и 3, а также емкости 4 для воды технологически связаны, каждый, со своим дозатором 5, 6, 7 и 8, предназначенным для выдачи заданной порции материалов, необходимых для получения требуемой бетонной смеси.

Параллельно с этим комплекс снабжен складами 9 для хранения инертных материалов различных фракций, откуда их подают в бункеры инертных материалов, например, 10, 11, 12, 13 и 14, которые служат для сортировки и хранения бетонного лома.

Бункеры инертных материалов 10, 11, 12, 13, и 14 связаны с дозаторами 15 инертных материалов для основного слоя, где готовят сухую смесь в заданном весовом составе. Кроме того, комплекс снабжен бетоносмесителями

16 и 17. В бетоносмесителе 16 готовят смесь для основного слоя, а в бетоносмесителе 17 готовят смесь для лицевого слоя.

В бетоносмесителе 16 готовят сухую смесь, а в бетоносмесителе 17 готовят мокрую, полусухую смесь, так как добавляют в нее воду.

За бетоносмесителями 16 и 17 для приготовления смеси основного слоя и смеси лицевого слоя размещено вибропрессовое оборудование 18, в формах которого формуют бетонные изделия.

Затем организован пост контроля качества 19 полученных готовых изделий. Пост контроля качества 19 готовых изделий непосредственно связан с установкой 20 для переработки забракованных бетонных изделий, которая, в свою очередь, соединена с дозатором 15 инертных материалов.

Годные изделия направляют на склад 21 готовой продукции до достижения ими распалубочной прочности, дефектные изделия направляют на склад 22 некондиции для дальнейшего использования в собственных нуждах или утилизации в бетонолом. Некондиционные и бракованные изделия отправляют в накопитель 23 некондиционных изделий.

Между накопителем 23 некондиционных изделий и установкой 20 переработки забракованных изделий установлен манипулятор 24 для подачи бракованных изделий из накопителя 23 в приемник установки 20. Это с одной стороны, а с другой стороны на выходе с установки 20 установлен весовой транспортер, на который направляют полученную смесь из установки шнековым транспортером.

«Использование предлагаемого технического решения позволило создать технологический процесс безотходного производства вибропрессованных бетонных изделий с использованием отходов некондиционных бетонных изделий и применением способа полусухого вибропрессования в сочетании с уплотнением это позволяет значительно сократить время выдерживания по сравнению с «влажным бетонированием» и при этом удовлетворить требованиям по прочности на сжатие и морозостойкости, благодаря чему повышается производительность,

эффективность и экономичность технологического процесса. Полученный таким путем бетон характеризуется прочностью, водостойкостью, морозостойкостью, отсутствием склонности к крошению, вследствие чего атмосферные осадки, речные, морские или грунтовые воды не могут вымывать из него никакие, возможно, опасные вещества, а в случае пожара цемент, заполняющий пространство между частицами отходов, препятствует распространению пламени. Объемная плотность бетона в зависимости от объемной плотности использованного наполнителя изменяется в широких пределах, и он может содержать и смесь различных типов отходов. Более того, изготовленный таким способом бетон при необходимости может быть размолот, и из него с добавлением цемента, полимера и воды можно вновь производить товарный бетон, этот процесс может быть повторен неоднократно. Проект существенно сокращает утилизацию отходов, а строительная промышленность становится экологичной» [1].

«Еще одно преимущество состоит в том, что запасы добываемого щебня и песка, которые используются в огромных количествах для производства строительного бетона, ограничены, эти материалы уже и в настоящее время заметно и непрерывно дорожают, и, хотя щебень и песок не могут быть в любом случае заменены полностью, все же в предназначенном для заданной цели бетоне в установленной пропорции могут использоваться и переработанные отходы – бетонный лом» [1].

Обращение к рециклингу позволяет: улучшить экологическую ситуацию, путем сокращения площадей мусорных полигонов, стимулировать экономику, привлечь дополнительные инвестиции, сохранение ценных природных ресурсов, снижение энергетических, топливных потерь. На рисунке 9 представлена программа по осуществлению рециклинга бетонного лома и переводом продукта в товарную классификацию, с учетом нормативно-законодательной документации.

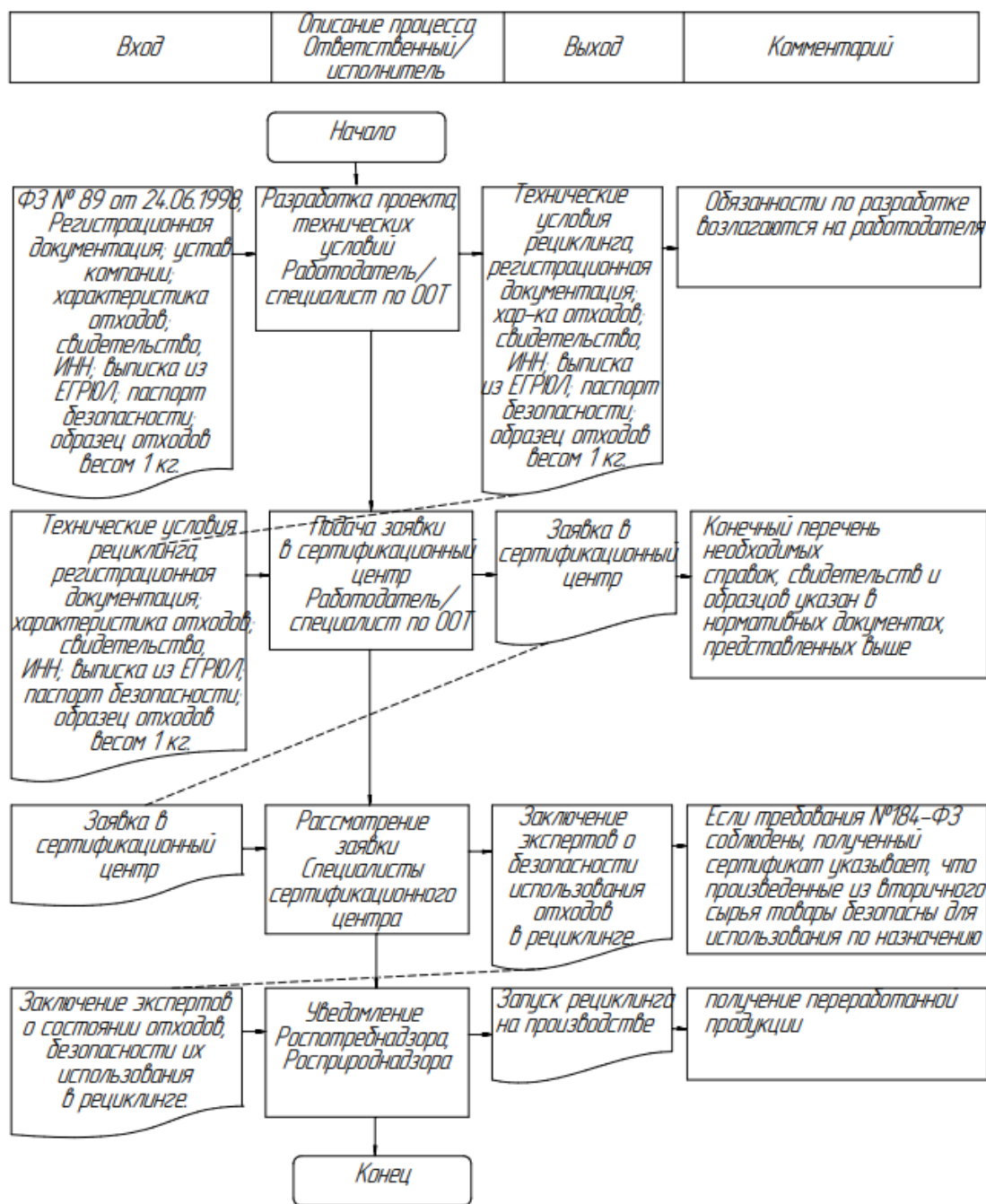


Рисунок 9 – Программа по осуществлению рециклинга бетонного лома с учетом нормативно-законодательной документации

Поэтапное внедрение проекта рециклинга в процесс строительных работ представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Поэтапное внедрение проекта рециклинга бетонного лома в процесс строительных работ

Наименование этапа	Описание	Итог
аналитический	выявление потребности в переработке бетонного лома	анализ текущего состояния рынка и спроса на переработку бетона
постановка задачи	определение целей и задач проекта, включая снижение затрат на вывоз отходов, использование вторичного щебня и повышение экологической безопасности.	постановка цели, задач проведения рециклинга
разработка технологического процесса рециклинга	выбор оборудования для переработки бетона, такого как дробилки, бетоноломы и гидравлические ножницы, разработка технологической схемы рециклинга	подбор помещения, оборудования, разработка технологической схемы рециклинга, расчет оборудования и технологического процесса
проведение обучения и инструктажа работников	проведение обучения персонала работе с новым оборудованием и соблюдение техники безопасности	обученный персонал, заполнение журналов инструктажа
сбор бетонного лома	сбор лома в установленном месте для проведения процедуры рециклинга и транспортировка его на переработку	собранный бетонный лом
процесс рециклинга	запуск процесса рециклинга в соответствии с проектом переработки бетонного лома и изготовление вибропрессованных бетонных изделий	безотходное производство вибропрессованных бетонных изделий с использованием отходов бетонного лома
контроль качества	внедрение системы контроля качества переработанного бетона и соответствия его требованиям стандартов	организован пост контроля качества полученных готовых изделий
мониторинг и анализ результатов	мониторинг и анализ результатов проекта, корректировка стратегии при необходимости.	поиск путей совершенствований проекта рециклинга

Выводы: в разделе представлены современные разработки технических решений по сокращению образования отходов. Рассмотрена возможность их применения в строительной отрасли. Представленный проект существенно сокращает утилизацию отходов, а строительная промышленность становится экологичной.

4 Охрана труда

В разделе составлен реестр профессиональных рисков и проведена идентификация опасностей для работников ООО СТД, на основании «Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н» [17]. Реестр рисков монтажника представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Реестр рисков монтажника

Номер Приказа №776н	Опасность	ID	Опасное событие
2	«неприменение сиз или применение поврежденных, не сертифицированных сиз, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [17].	2.1	«травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают сиз» [17].
3	«скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [17].	3.1	«падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [17].
3	«перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [17].	3.2	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17].
		3.3	«падение из-за отсутствия ограждения» [17].
6	«обрушение наземных конструкций» [17].	6.1	«травма в результате заваливания или раздавливания» [17].
8	«подвижные части машин и механизмов» [17].	8.1	«удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [17].
9	«вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [17].	9.1	«отравление воздушными взвешивными вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны» [17].
15	«высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом» [17].	15.1	«заболевания вследствие переохлаждения организма» [17].

Продолжение таблицы 2

Номер Приказа №776н	Опасность	ID	Опасное событие
16	«высокая или низкая скорость движения воздуха, в том числе, связанная с климатом» [17].	16.1	«заболевания вследствие перегрева или переохлаждения организма» [17].
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [17].	20.1	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [17].
		20.2	«события, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [17].
22	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [17].	22.1	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17].
23	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей» [17].	23.1	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [17].

Реестр рисков землекопа представлен в таблице 3.

Таблица 3– Реестр рисков землекопа

Номер Приказа №776н	Опасность	ID	Опасное событие
2	«неприменение сиз или применение поврежденных, не сертифицированных сиз, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню воздействия ОВПФ» [17].	2.1	«травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают сиз» [17].
3	«скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [17].	3.1	«падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [17].

Продолжение таблицы 3

Номер по Приказу №776	Опасность	ID	Опасное событие
3	«перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [17].	3.2	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17].
		3.3	«падение из-за отсутствия ограждения» [17].
6	«обрушение наземных конструкций» [17].	6.1	«травма в результате заваливания или раздавливания» [17].
8	«подвижные части машин и механизмов» [17].	8.1	«удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [17].
9	«вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны (выхлопы строительной техники)» [17].	9.1	«отравление воздушными взвешивными вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны» [17].
15	«высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом» [17].	15.1	«заболевания вследствие переохлаждения организма» [17].
16	«высокая или низкая скорость движения воздуха, в том числе, связанная с климатом» [17].	16.1	«заболевания вследствие перегрева или переохлаждения организма» [17].
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [17].	20.1	«снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [17].
		20.2	«события, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [17].
23	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей» [17].	23.1	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [17].

Рассмотрим реестр стропальщика (таблица 4).

Таблица 4 – Реестр профессиональных рисков стропальщика

Номер по Приказу №776	Опасность	ID	Опасное событие
2	«неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [17].	2.1	«травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [17].
3	«скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [17].	3.1	«падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [17].
3	«перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [17].	3.2	«падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [17].
		3.3	«падение из-за отсутствия ограждения» [17].
8	«подвижные части машин и механизмов» [17].	8.1	«удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [17].
15	«высокая влажность окружающей среды, в рабочей зоне, в том числе, связанная с климатом» [17].	15.1	«заболевания вследствие переохлаждения организма» [17].
16	«высокая или низкая скорость движения воздуха, в том числе, связанная с климатом» [17].	16.1	«заболевания вследствие перегрева или переохлаждения организма» [17].
20	«повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [17].	20.2	«события, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [17].
22	«груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [17].	22.1	«удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [17].
23	«физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей» [17].	23.1	«повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [17].

«Произведем расчет количественного риска в соответствии с методикой, утвержденной Приказом №926 от 28.12.2021г.» [18].

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

где « R – риск,

A – степень вероятности,

U – тяжесть последствий» [18].

«Степень вероятности A определим в соответствии с таблицей 5, тяжесть последствий U по таблице 6» [18].

Таблица 5 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	весьма маловероятно	– практически исключено; – зависит от следования инструкции.	1
2	маловероятно	– сложно представить, однако может произойти; – зависит от следования инструкции	2
3	возможно	– иногда может произойти; – зависит от обучения (квалификации).	3
4	вероятно	– зависит от случая, высокая степень возможности реализации; – часто слышим о подобных фактах; – периодически наблюдаемое событие.	4
5	весьма вероятно	– практически 100%; – регулярно наблюдаемое событие.	5

Таблица 6 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	катастрофическая	– групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек)	5

Продолжение таблицы 6

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
-	-	– несчастный случай на производстве со смертельным исходом; – авария; пожар.	-
4	крупная	– тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); – профессиональное заболевание; – инцидент с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней.	4
3	значительная	– серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; – инцидент	3
2	незначительная	– незначительная травма - микротравма, оказана первая медицинская помощь – инцидент, – быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	– Без травмы или заболевания; – незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Значимость оценки риска оценим по следующей шкале: »1 - 8 (низкий), 9 - 17 (средний), 18 - 25 (высокий)» [18]. Результаты идентификации представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
монтажник	2	2.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	3	3.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	3	3.2	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	3	3.3	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	6	6.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний

Продолжение таблицы 7

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
монтажник	8	8.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	9	9.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	15	15.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	16	16.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	20	20.2	возможно	3	крупная	4	12	средний
	22	22.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
23	23.1	возможно	3	крупная	4	12	средний	
землеплетоп	2	2.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	3	3.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	3	3.2	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	3	3.3	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	6	6.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	8	8.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	9	9.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	15	15.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	16	16.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	20	20.1	возможно	3	крупная	4	12	средний
	20	20.2	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	23	23.1	возможно	3	крупная	4	12	средний
стропальщик	2	2.1	вероятно	4	крупная	4	16	средний
	3	3.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	3	3.2	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	3	3.3	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	8	8.1	возможно	3	крупная	4	12	средний
	15	15.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	16	16.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	20	20.2	возможно	3	крупная	4	12	средний
	22	22.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
23	23.1	возможно	3	крупная	4	12	средний	

Анализ показал, что высокий критичный уровень риска для здоровья работников строительной отрасли, составляет: «неиспользование СИЗ, перепад высот, падение при спотыкании, подъем груза на высоту» [17]. Определим мероприятие по устранению выявленных рисков (таблица 8).

Таблица 8 – Мероприятия по улучшению условий и охраны

Рабочее место	Опасное событие (ID)	Мероприятие
монтажник, землекоп, стропальщик	2.1	«2.2.1 применение СИЗ соответствующего вида и способа защиты. Выдача СИЗ соответствующего типа в зависимости от вида опасности» [17].
	3.1	«3.1.7 нанесение противоскользящих средств» [17].
	3.2	«3.2.2 защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин)» [17].
	3.3	«3.3.6 установка устройств, предотвращающих падение» [17].
	8.1	«8.1.1 использование блокировочных устройств» [17].
	22.1	«22.1.1 повышение уровня механизации и автоматизации, использование современной высокопроизводительной техники» [17].

Выводы: в разделе составлен реестр профессиональных рисков и проведена идентификация опасностей для работников строительной организации. Анализ показал, что высокий критичный уровень риска для здоровья работников строительной отрасли, составляет: «неиспользование СИЗ, перепад высот, падение при спотыкании, подъем груза на высоту» [17]. По итогу анализа определено мероприятие по устранению выявленных рисков.

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Возможные аварийные ситуации на строительных объектах включают: обрушение зданий и сооружений, аварии на транспорте и спецтехнике, пожары и взрывы, обрушение подъемных кранов, падение груза с высоты, аварии с выбросом опасных веществ, стихийные бедствия и т.п [10].

ООО СТД осуществляют строительные работы в Самарской, Воронежской и Московской областях. В Самаре СТД является подрядчиком ООО «Строй Трест» и осуществляет строительные работы жилых домов по адресу: г. Самара, ул. Степана Разина, 110. В случае, если на объекте произойдет ЧС, ближайшая пожарная часть 3 ПСЧ ФГКУ «3 ОФПС по Самарской области», находится на расстоянии 1,5 километров и располагается по адресу: ул. Садовая, 54 к1, Предтеченский м-н, Самарский район, среднее время прибытия – 6 минут.

Ближайшая городская подстанция скорой медицинской помощи, располагается по адресу: ул. Фрунзе, 112, Николаевский м-н, Самарский район. Среднее время прибытия – 5 минут.

В случае возникновения ЧС, руководителем ликвидации является «руководитель объекта, на котором произошла ЧС [5]. Должностной состав объектового звена ТП РСЧС включает в себя начальника отдела ГО и ЧС, инженера по промышленной безопасности, пожарной безопасности, медицинского работника и других специалистов, необходимых для ликвидации ЧС, в соответствии с Приказом МЧС России № 999 от 23.12.2005» [14].

АСС объекта состоит из специалистов, имеющих опыт работы в области безопасности и защиты населения от ЧС, и является подразделением, которое занимается ликвидацией последствий ЧС на территории объекта. АСС объекта является самостоятельным подразделением из числа сотрудников и входит в состав более крупной городской АСС [7].

Действия руководителей при возникновении ЧС на строительной площадке включают следующие этапы:

- введение режима ЧС и контроль выполнения мероприятий по плану действий по предупреждению и ликвидации ЧС;
- принятие предварительного решения и отдача распоряжений по развёртыванию работы комиссии по ЧС и ПБ;
- уточнение обстановки, принятие окончательного решения и руководство проведением АСР и других неотложных работ;
- оценка обстановки и проведение расчётов для определения действий по ликвидации ЧС, основных вопросов взаимодействия и организации управления.

В задачи эвакуационной комиссии входит планирование и организация эвакуации людей. Комиссия также отвечает за подготовку необходимых документов и инструктажей для персонала. Для организации эвакуационной комиссии необходимо создать штаб, который будет координировать работу всех подразделений и служб в случае ЧС. В состав штаба должны входить представители администрации, специалисты по безопасности, медицинские работники и другие специалисты, необходимые для обеспечения эффективной эвакуации [3].

Порядок оповещения населения об угрозе ЧС зависит от конкретной ситуации и степени опасности. Порядок оповещения населения об угрозе ЧС на строительной площадке включает единый сигнал гражданской обороны «Внимание всем!» [3].

На рисунке 10 представлена процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС. Постановление Правительства РФ от 17.05.2023 № 769 регламентирует порядок создания, реконструкции и поддержания в состоянии постоянной готовности к использованию систем оповещения населения» [22].

На случай ЧС предусмотрены ПВР. ПВР является помещением, где люди могут укрыться от опасности и дождаться помощи. ПВР могут быть

необходимы в случае пожара, землетрясения, наводнения и других ЧС.

Перечень ПВР представлен в таблице 9.

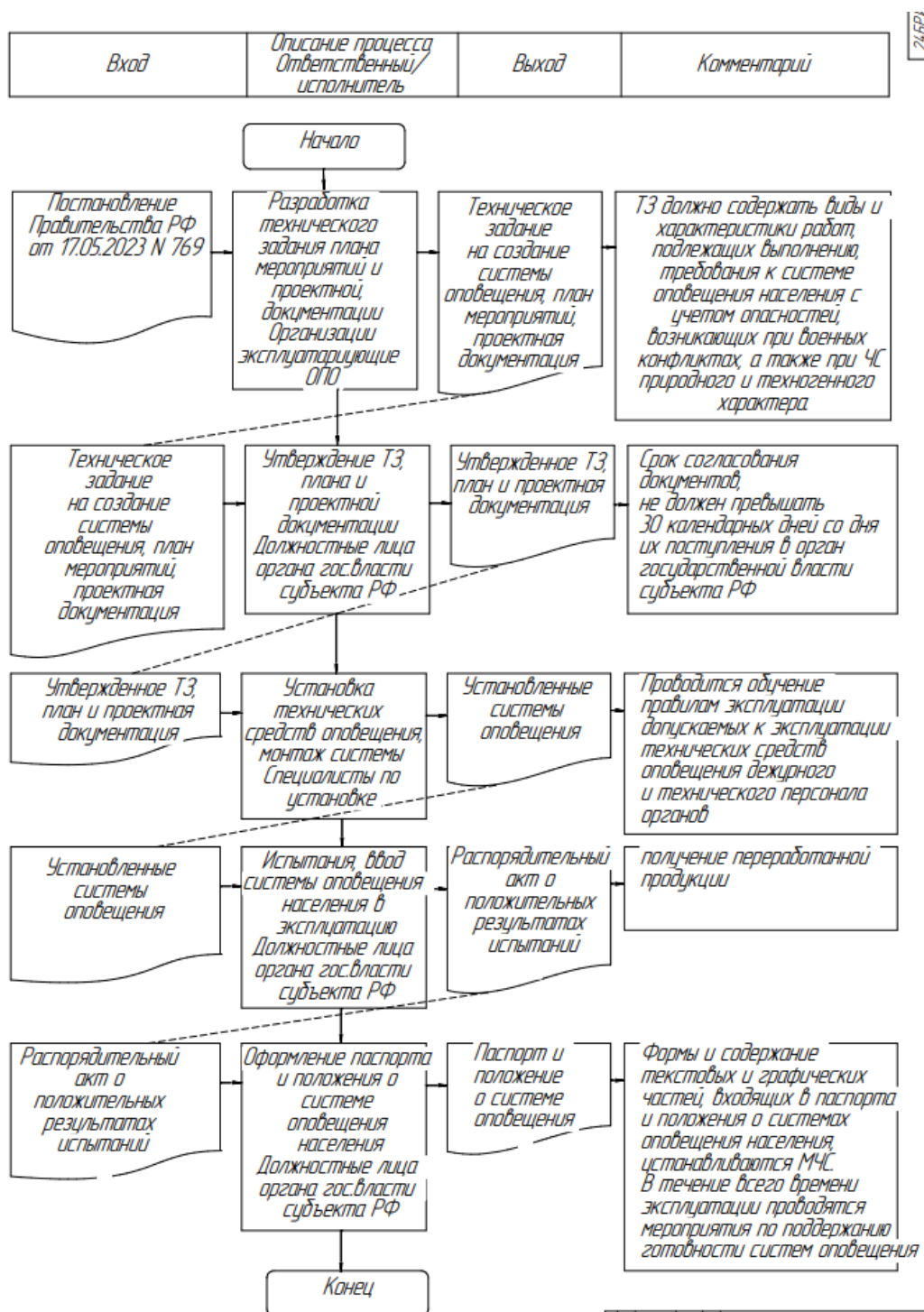


Рисунок 10 – Процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС

Таблица 9 – Перечень ПВР

Номер ПВР	Наименование организаций, развертывающих ПВР	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
22	МБОУ СОШ № 15, г. Самара	ул. Куйбышева, 125, т. +7 (846) 332–27–43	150	140
27	МБОУ СОШ № 63 с углубленным изучением отдельных предметов им. Н.И. Мельникова, г. Самара	ул. Степана Разина, 49, т. +7 (846) 333–59–52	150	140
29	МБОУ СОШ № 12 им. Ф.М. Сафонова с дошкольным отделением, г. Самара	ул. Красноармейская улица, 93а, т. +7 (846) 333–64–49	150	140

Среднее время прибытия в ПВР со строительного объекта составит 7-10 минут. План действий по предупреждению и ликвидации ЧС представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
ООО СТД	руководитель	оценивает ситуацию, определяет тип ЧС; оповещает соответствующие службы и органы власти, в зависимости от ЧС; организует эвакуацию работников из опасной зоны и обеспечивает предоставление медицинской помощи пострадавшим; принимает меры по локализации и ликвидации последствий ЧС; проводить анализ причин возникновения ЧС и инициирует разработку мероприятий по в функции входит: оповещение и информирование населения о возникшей ЧС; организация эвакуации людей из зоны ЧС; оказание медицинской помощи пострадавшим; принятие мер по ликвидации последствий ЧС; проведение анализа причин возникновения ЧС; докладывают руководителю организации предложения по решению предстоящих АСР,

Продолжение таблицы 10

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
-	-	очередность их проведения и состав имеющихся сил [3].
КЧС и ПБ	руководитель КЧС и ПБ	в функции входит: оповещение и информирование населения о возникшей ЧС; организация эвакуации людей из зоны ЧС; оказание медицинской помощи пострадавшим; принятие мер по ликвидации последствий ЧС; проведение анализа причин возникновения ЧС; докладывают руководителю организации предложения по решению предстоящих АСР, очередность их проведения и состав имеющихся сил [3].
отдел охраны труда, пожарной и экологической безопасности	инженер по пожарной безопасности, уполномоченный работник ГО и ЧС	проводят организацию и контроль исполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС; осуществляют работы по поддержанию постоянной готовности технических систем управления, оповещения и связи пунктов управления системы ГО и ЧС; организуют эвакуацию населения из зоны ЧС и оказание медицинской помощи пострадавшим; принимают меры по ликвидации последствий ЧС [3].
ЕДДС	дежурный диспетчер	получение информации о возникновении ЧС; передача информации соответствующим службам и органам власти; оповещение населения о ЧС; координация соответствующих сил и средств для устранения ЧС; координация в эвакуации населения; координация в оказании помощи пострадавшим [3].
стройплощадка	начальник смены	сообщает о ЧС вышестоящему руководству, организует мероприятия по эвакуации работников в ПВР, предоставление медицинской помощи пострадавшим [3].

Перечень мероприятий может быть скорректирован в зависимости от сценария ЧС. Полный перечень сценариев, инцидентов и действия персонала, в зависимости от сценария, приведены в Плане мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.

В зависимости от типа аварии и ее масштаба, могут потребоваться различные меры для ее устранения. Некоторые из них могут включать

эвакуацию людей из опасной зоны, использование СИЗ, проведение дезактивации и обеззараживания территории, а также оказание медицинской помощи пострадавшим.

При ЧС, пожаре или аварии следует использовать СИЗ, такие как респираторы для защиты органов дыхания от вредных паров и газов, защитные очки, перчатки и специальная одежда, в соответствии с «Приказом МЧС России от 01.10.2014 № 543» [11]. Также необходимо соблюдать правила безопасности и следовать инструкциям по действиям в аварийных ситуациях. В случае аварии необходимо немедленно покинуть зону аварии, следуя указаниям аварийных служб [3].

Выводы: в разделе описаны вероятные ЧС на строительных объектах. В случае оповещения об аварийной ситуации, происходит эвакуация работников в ПВР и, при необходимости, оказание медицинской помощи. Перечень мероприятий может быть скорректирован в зависимости от сценария ЧС. Полный перечень сценариев, инцидентов и действия персонала, в зависимости от сценария, приведены в Плане мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6.1 Расчет платы за загрязнение окружающей среды

Рассчитаем размер платы за выбросы загрязняющих веществ [27]. Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников объекта исследования представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников

Наименование загрязняющих веществ	М н/п, т
диоксид серы	53,137
диоксид азота	1,023
оксид углерода	1,179
метан	0,381
бензол	0,005
углеводороды C1-C5	0,119
углеводороды C6-C10	0,041
ксилол	0,0005

Расчет платы за выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников:

$$P_{\text{атм}} = \sum_{i=1}^n (C_{i \text{ атм}} \cdot M_{i \text{ атм}}) \quad (2)$$

где: « i – вид загрязняющего вещества ($i = 1, 2, 3, \dots n$);

$C_{i \text{ атм}}$ – расчетная ставка платы за выброс 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов выбросов, с учетом коэффициентов (руб.);

$M_{i \text{ атм}}$ – фактический выброс 1-го загрязняющего вещества (т)» [27].

$$\begin{aligned}
 \Pi_{\text{атм}} = \sum_{i=1}^n &= (45,4 \cdot 53,137) + (138,8 \cdot 1,023) + (1,6 \cdot 1,179) + (108 \cdot 0,381) \\
 &+ (56,1 \cdot 0,005) + (108 \cdot 0,119) + (0,1 \cdot 0,041) + (14711,7 \\
 &\cdot 0,0005) = 2617,77 \text{ руб}
 \end{aligned}$$

Количество сбросов загрязняющих веществ в водные объекты представлено в таблице 12.

Таблица 12 – Количество сбросов загрязняющих веществ в водные объекты

Наименование загрязняющих веществ	М н/ц, т
Взвешенные вещества	182,71
Нефтепродукты	119,52
Хлориды	1099,64
Сульфаты	6667,40

Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты:

$$\begin{aligned}
 \Pi_{\text{вод}} = \sum_{i=1}^n (C_{i \text{ вод}} \cdot M_{i \text{ вод}}) &= (977,2 \cdot 182,71) + (14711,7 \cdot 119,52) + \\
 (24 \cdot 1099,64) + (6 \cdot 6667,40) &= 2003284,21 \text{ руб.} \quad (3)
 \end{aligned}$$

где: «i – вид загрязняющего вещества (i = 1, 2...n);

$C_{i \text{ вод}}$ – ставка платы за сброс 1 тонны i-го загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов сбросов (руб.);

$M_{i \text{ вод}}$ – фактический сброс i-го загрязняющего вещества (т)» [27].

Количество образующихся отходов объекта представлено в таблице 13.

Таблица 13 – Количество образующихся отходов объекта

Класс отходов	М отх, т
Отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные)	1,11
Отходы II класса опасности (высоко опасные)	236,75
Отходы III класса опасности (умеренно опасные)	750,31
Отходы IV класса опасности (малоопасные)	1052,12
Отходы V класса опасности (практически неопасные)	2530,00

Расчет платы за размещение отходов:

$$P_{\text{отх}} = \sum_{i=1}^n (C_{i \text{ отх}} \cdot M_{i \text{ отх}}) = (4643,7 \cdot 1,11) + (1990,2 \cdot 236,75) + (1327 \cdot 750,31) + (663,2 \cdot 1052,12) = 1269389,71 \text{ руб.} \quad (4)$$

где: «i – вид отхода (i = 1, 2, 3 ...n);

$C_{i \text{ отх}}$ – ставка платы за размещение 1 тонны i-го отхода в пределах установленных лимитов (руб.);

$M_{i \text{ отх}}$ – фактическое размещение i-го отхода (т, куб.м.)» [27].

6.2 Эффективность природоохранных мероприятий

Данные для расчета эффективности природоохранных мероприятий представлены в таблице 14.

Таблица 14 - Данные для расчета эффективности природоохранных мероприятий

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
множитель	γ	тыс.руб./усл. т	74	74
показатель опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями	δ	-	10	10

Продолжение таблицы 14

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
различных типов	δ	-	10	10
поправка, учитывающая характер рассеяния примеси в атмосфере	f	-	1	1
приведенная масса годового выброса загрязнений из источника	M	усл.т/год	50	15
текущие расходы на эксплуатацию сооружения или устройства	C	тыс.руб.	0	256
инвестиции на приобретение и установку очистных устройств	K	тыс.руб.	0	2500
нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения	Ен	-	0,15	0,15

Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды:

$$\Pi = Y_1 - Y_2 = 37000 - 11100 = 25900 \text{ тыс.руб.} \quad (5)$$

где: «Π – величина предотвращенного годового экономического ущерба от загрязнения среды;

Y_1 – ущерб от загрязнения окружающей среды до проведения мероприятий;

Y_2 – ущерб от загрязнения окружающей среды после проведения мероприятий» [27].

«Экономическая оценка ущерба от выбросов годовых объемов вредных веществ в природную среду (атмосферу, воду, землю) для отдельного источника до и после осуществления мероприятия» [27]:

$$Y = \gamma \cdot \delta \cdot f \cdot M \quad (6)$$

где « γ – множитель, определяемый как удельный ущерб от выброса (сброса) вредных веществ, тыс.руб./усл. т;

δ – показатель опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов;

f – поправка, учитывающая характер рассеяния примеси в атмосфере, усл.т/год.

M – приведенная масса годового выброса загрязнений из источника в природную среду, усл.т/год» [27].

$$Y_1 = 74 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 50 = 37000 \text{ тыс. руб.}$$

$$Y_2 = 74 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 15 = 11100 \text{ тыс. руб.}$$

«Годовой экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий, способствующих снижению загрязнения природной среды в районе источника» [27]:

$$\mathcal{E} = \Pi - \mathcal{Z} = 25900 - 631 = 25269 \text{ тыс. руб.} \quad (7)$$

где « \mathcal{Z} – величина приведенных затрат на проведение природоохранных мероприятий, руб» [27].

Приведенные затраты:

$$\mathcal{Z} = C + E_n \cdot K = 256 + 0,15 \cdot 2500 = 631 \text{ тыс. руб.} \quad (8)$$

где « C – текущие расходы на эксплуатацию, руб.

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения;

K – инвестиции на приобретение и установку очистных устройств, руб» [27].

«Общая экономическая эффективность средозащитных затрат» [27]:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\mathcal{E}}{3} = \frac{25269}{631} = 40,05 \quad (9)$$

«Общая (абсолютная) экономическая эффективность инвестиций в природоохранные мероприятия» [27]:

$$\mathcal{E}_k = \frac{\mathcal{E}-C}{K} = \frac{25269-256}{2500} = 10,01 \quad (10)$$

Вывод: предложенные мероприятия в строительной отрасли являются эффективными и представляют собой ценность не только с точки зрения экологии, но и с экономической.

Заключение

В первом разделе в разделе представлена характеристика производственного объекта ООО «Стройторгдоставка» (СТД). Указан фактический адрес, виды работ и представлена технологическая схема производства земляных работ и работ по устройству фундамента, поскольку рассматриваемый объект выполняет строительные работы.

Во втором разделе в разделе представлена современная стратегия обращения с отходами, проведен анализ системы сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов в организации СТД. Система сбора, транспортировки, переработки и утилизации отходов включает в себя комплекс мероприятий по сбору, транспортировке, переработке, вторичному использованию или утилизации мусора, а также контроль над этими процессами.

Представлен процесс инвентаризация ТКО в организации, выявлены вредные ТКО. Разработана регламентированная процедура составления паспорта отходов опасные ТКО. Проводить инвентаризацию необходимо минимум 1 раз в 5 лет, но лучше при каждом изменении техпроцессов, оборудования, материалов. Также можно организовать его проведение вместе с инвентаризацией ОРО, чтобы проанализировать ситуацию и скорректировать схему обращения.

В третьем разделе представлены современные разработки технических решений по сокращению образования отходов. Рассмотрена возможность их применения в строительной отрасли. Уровень строительной активности в мире высок, строительный мусор составляет почти треть всех отходов в развитых странах. Большое количество строительных отходов создаёт проблему их вывоза, утилизации и переработки для вторичного использования. Складирование мусора на строительной площадке наносит вред окружающей среде, отравляя почву и загрязняя водоёмы. Законодательство требует утилизации строительных отходов безопасными для окружающей среды

методами, иначе наступает административная ответственность. В работе предлагается перерабатывать и использовать повторно бетонный лом, что позволит значительно минимизировать нагрузку на экосферу.

В четвёртом разделе составлен реестр профессиональных рисков и проведена идентификация опасностей для работников строительной организации. Анализ показал, что высокий критичный уровень риска для здоровья работников строительной отрасли, составляет: «неиспользование СИЗ, перепад высот, падение при спотыкании, подъем груза на высоту» [17]. По итогу анализа определено мероприятие по устранению выявленных рисков.

В пятом разделе описаны вероятные ЧС на строительных объектах. В случае оповещения об аварийной ситуации, происходит эвакуация работников в ПВР и, при необходимости, оказание медицинской помощи. Перечень мероприятий может быть скорректирован в зависимости от сценария ЧС. Полный перечень сценариев, инцидентов и действия персонала, в зависимости от сценария, приведены в Плане мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.

В шестом разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий. Предложенные мероприятия в строительной отрасли являются эффективными и представляют собой ценность не только с точки зрения экологии, но и с экономической. Таким образом, задачи выполнены, цель достигнута.

Список используемой литературы

1 Анпилов С.М., Рыжков А.С. [Электронный ресурс] : Проект безотходного изготовления вибропрессованных бетонных строительных изделий // Федеральная служба интеллектуальной собственности URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=28ecef09253378b08f525526295fd49> (дата обращения: 16.04.2024).

2 Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Электронный ресурс] : № 195-ФЗ от 30.12.2001 (ред. от 11.03.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения: 16.04.2024).

3 О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 17.01.2024). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/ (дата обращения: 16.04.2024).

4 О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 26.12.2020 № 2290 (ред. от 13.04.2022) (вместе с «Положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности») (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2023). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372897/ (дата обращения: 16.04.2024).

5 О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 19.10.2023). URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 16.04.2024).

6 О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. СНиП 12-04-2002» [Электронный ресурс] : Постановление Госстроя России от 17.09.2002 № 123 (Зарегистрировано в Минюсте России 18.10.2002 № 3880). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_39357/ (дата обращения: 16.04.2024).

7 Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746/ (дата обращения: 16.04.2024).

8 Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641 [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 12.11.2016 № 1156 (ред. от 18.03.2021, с изм. от 30.05.2023) (вместе с «Правилами обращения с твердыми коммунальными отходами»). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=387189&ysclid=1v258qjaj151292745> (дата обращения: 16.04.2024).

9 Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 25.12.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2024). Статья 51. Требования в области охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 16.04.2024).

10 Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 (Зарегистрировано в Минюсте России 16.09.2021 № 65025). URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_395571/ (дата обращения: 16.04.2024).

11 Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 (ред. от 31.07.2017) (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2015 № 36320). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_176058/ (дата обращения: 16.04.2024).

12 Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 30.09.2011 № 792 (ред. от 19.04.2023) (Зарегистрировано в Минюсте России 16.11.2011 № 22313). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=455240&ysclid=1v26q9nomi520220019> (дата обращения: 16.04.2024).

13 Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I - IV классов опасности [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 08.12.2020 № 1026 (Зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2020 № 61836). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=379735&ysclid=1v25kqpl9l319743282> (дата обращения: 16.04.2024).

14 Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 23.12.2005 № 999 (ред. от 23.12.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 19.01.2006 № 7383). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_57986/ (дата обращения: 16.04.2024).

15 Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 08.12.2020 № 1028 (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 № 61782). URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372204/ (дата обращения: 16.04.2024).

16 Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 № 61787). VII. Требования охраны труда при проведении земляных работ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372506/ (дата обращения: 16.04.2024).

17 Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения: 16.04.2024).

18 Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения: 16.04.2024).

19 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 3 (ред. от 14.02.2022) (вместе с «СанПиН 2.1.3684-21. Санитарные правила и нормы...») (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62297). X. Требования к обращению с отходами. URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376166/ (дата обращения: 16.04.2024).

20 Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 18.02.2022 № 109 (ред. от 24.03.2023) (Зарегистрировано в Минюсте России 25.02.2022 № 67461). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=454985&ysclid=1v26rzke9q617224285> (дата обращения: 16.04.2024).

21 Общие требования к обращению с отходами [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об отходах производства и потребления» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 16.04.2024).

22 О порядке создания, реконструкции и поддержания в состоянии постоянной готовности к использованию систем оповещения населения [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 17.05.2023 № 769 (вместе с «Правилами создания, реконструкции и поддержания в состоянии постоянной готовности к использованию систем оповещения населения»). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=448951&ysclid=1v3p0jb0t969708> (дата обращения: 16.04.2024).

23 Перевознюк А. Е. Разработка проекта организации переработки строительных отходов на строительной площадке / А. Е. Перевознюк, А. В. Иконникова // Молодой ученый. 2020. № 46 (336). С. 53-57. URL: <https://moluch.ru/archive/336/75146/> (дата обращения: 16.04.2024).

24 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 57678-2017. Национальный стандарт Российской Федерации (утв. и введен в действие

Приказом Росстандарта от 19.09.2017 № 1163-ст). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146986?ysclid=lv1emiv2qw875317199> (дата обращения: 16.04.2024).

25 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Обработка твердых коммунальных отходов для подготовки к дальнейшей утилизации. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 70717-2023 Национальный стандарт Российской Федерации (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 10.04.2023 № 214-ст). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1301395304> (дата обращения: 16.04.2024).

26 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 53692-2023 Национальный стандарт Российской Федерации (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 25.10.2023 № 1237-ст). URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=STR&n=31832#Вхзу2AU2N35th3Lt> (дата обращения: 16.04.2024).

27 Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск.

28 Fuster A., Zafar B. Construction waste: the relevance of the development of technical solutions for recycling// E3S Web of Conferences 371, 02044. May 2023. № 4. P. 22–28.

29 Khmelnitskaya M. Recycling of concrete scrap to reduce the load on the ecosphere // Journal of Safety. 2020. №12(1). P. 13–18.

30 Krygina A., Krygina N. Concrete scrap and broken bricks as raw materials for the manufacture of effective building materials: aspects of recycling// Journal of Safety. 2020. №. 12(1). P. 57–62.

31 Shakhbanova I. Recycling construction waste in real estate reproduction// E3S Web of Conferences 371, 02044. May 2023. № 4. P. 96–100.

32 Uzzal H. Waste in the construction industry - analytical report for 2023// E3S Web of Conferences 371, 02044. May 2023. № 4. P. 88–92.