

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 Использование отходов строительства в качестве вторичных ресурсов

Обучающийся

С. Г. Сек

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н., доцент, С. М. Вострикова

(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

Работа содержит 61 страницу, 6 разделов, 10 таблиц, 5 рисунков, 35 используемых источников, 1 приложение.

В первом разделе работы «Анализ состояния обращения с отходами строительства: образование, переработка, применение, утилизация» представлен анализ законодательства в сфере ресурсосбережения и обращения с отходами, рассмотрена динамика образования строительных отходов и их негативное воздействие на окружающую среду.

Во втором разделе работы «Отходы строительства на предприятии» приведена краткая характеристика выбранного производственного объекта, рассмотрено законодательное обеспечение экологической безопасности на предприятии.

В третьем разделе работы «Использование отходов строительства в качестве вторичных ресурсов» представлен отечественный и зарубежный опыт переработки отходов строительства, представлена разработка технологической схемы эффективной переработки строительных отходов на исследуемом производстве.

В четвертом разделе «Охрана труда» составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, определены мероприятия по устранению высокого уровня профессиональных рисков на рабочих местах.

В пятом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан паспорт безопасности объекта.

В шестом разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» оценивается эффективность природоохранных мероприятий, способствующих снижению загрязнения природной среды.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень обозначений и сокращений.....	7
1 Анализ состояния обращения с отходами строительства: образование, переработка, применение, утилизация.....	8
2 Отходы строительства на предприятии	13
3 Использование отходов строительства в качестве вторичных ресурсов	22
4 Охрана труда.....	36
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	45
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	47
Заключение	53
Список используемых источников.....	55
Приложение А Паспорт безопасности объекта ООО «Гранд»	62

Введение

Актуальность работы заключается в необходимости разработки и поиска новых методов эффективной утилизации строительных отходов и обеспечения безопасности производственных процессов. Это обусловлено требованиями федерального законодательства в области обращения с отходами и охраны окружающей среды, а также целями Национального проекта «Экология», направленного на снижение экологической нагрузки и развитие безопасных технологий утилизации. Накопленные статистические данные о росте объема строительных отходов подтверждают важность внедрения технологий, способствующих их вторичному использованию и сокращению негативного воздействия на окружающую среду.

Предмет исследования: использование строительных отходов в качестве вторичных ресурсов, включая анализ нормативного регулирования, методов утилизации и переработки отходов, а также профессиональных рисков, связанных с утилизацией на производственном предприятии.

Объект исследования: организация ООО «Гранд», где рассматриваются технологические процессы переработки строительных отходов, а также мероприятия по обеспечению безопасности и снижению профессиональных рисков на рабочих местах.

Целью выпускной квалификационной работы является совершенствование технологий использования отходов строительства в качестве вторичных ресурсов.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- провести анализ состояния обращения с отходами строительства, включая образование, переработку, применение, утилизацию;
- представить классификацию отходов строительства на предприятии;
- разработать предложение по использованию отходов строительства в качестве вторичных ресурсов;
- проанализировать эффективность охраны труда на предприятии;

- составить паспорт безопасности предприятия;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Практическая значимость: результаты работы демонстрируют возможность эффективного повторного использования строительных отходов, включая древесные отходы для производства арболитовых блоков, что снижает нагрузку на полигоны и сокращает операционные расходы. Предложенные мероприятия по снижению профессиональных рисков и улучшению природоохранной деятельности в ООО «Гранд» подтверждают соблюдение безопасности и способствуют существенному экономическому эффекту.

Термины и определения

В настоящей работе используются следующие термины и определения:

«Мероприятия по ликвидации ущерба окружающей среде – любые действия по восстановлению, реабилитации или замене поврежденных охраняемых природных объектов, водных объектов и почв до достижения устойчивого состояния окружающей среды» [14].

«Наилучшая доступная технология (НДТ) – технологический процесс, технический метод, основанный на современных достижениях науки и техники, направленный на снижение негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и имеющий установленный срок практического применения с учетом экономических, технических, экологических и социальных факторов» [21].

«Рациональное использование ресурсов – достижение максимальной эффективности использования ресурсов в хозяйстве при существующем уровне развития техники и технологии с одновременным снижением негативного воздействия на окружающую среду» [21].

«Ресурсосбережение – организационная, экономическая, техническая, научная, практическая и информационная деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование ресурсов» [21].

Перечень обозначений и сокращений

В настоящем отчете используются следующие обозначения и сокращения:

ВМР – вторичные материальные ресурсы;

ДВП – древесноволокнистая плита;

ДСП – древесно-стружечная плита;

ГОСТ – государственный отраслевой стандарт;

ГоиЧС – отдел гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций;

ГРП – газорегуляторный пункт;

МВД – министерство внутренних дел Российской Федерации;

МДФ – древесноволокнистая плита средней плотности (англ. medium-density fibreboard, MDF; иногда применяют транслит: МДФ, мелкодисперсная фракция);

НДТ – наилучшая доступная технология;

ОВД – отдел внутренних дел;

ОРО – объект размещения отходов;

ПВР – пункт временного размещения;

ССБТ – системы стандартов безопасности труда;

СФР – Социальный Фонд России;

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации;

ТРОСО – технологический регламент процесса обращения с отходами строительства и сноса;

УФСБ – управление федеральной службы безопасности Российской Федерации;

ФСБ – федеральная служба безопасности Российской Федерации.

1 Анализ состояния обращения с отходами строительства: образование, переработка, применение, утилизация

Федеральное законодательство в области обращения с отходами – это нормативные акты, принятые уполномоченным на то государственным органом в установленном порядке, форме и процедуре, и содержащие государственную волю законодателя в области регулирования деятельности по обращению с отходами.

Правовое регулирование в области обращения с отходами осуществляется:

- Конституцией Российской Федерации. В соответствии с Конституцией каждый гражданин страны имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый гражданин страны обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации (ст. 42, ст. 58) [5];
- Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [14];
- Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [12];
- Федеральным законом от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [13];
- Федеральным законом от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» [9];
- Федеральным законом от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [11];
- Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением и иными нормативными актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами

субъектов Российской Федерации, а также муниципальными нормативными правовыми актами.

Земельный Кодекс РФ обязывает защищать земли от загрязнения отходами производства и потребления (ст. 13 п. 2) [3].

Уголовный Кодекс РФ предусматривает ответственность за нарушение установленных правил по производству, использованию, транспортировке, захоронению отдельных видов отходов [27].

Кодекс «Об административных правонарушениях» №195-ФЗ от 30.12.2001 предусматривает ответственность за загрязнение почвы и лесов (ст. 8.6, ст. 8.31), нарушение санитарно-эпидемиологических и экологических правил (ст. 8.2), несоблюдение требований по утилизации и уничтожению биологических отходов (ст. 10.8) [4].

Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья [12].

Согласно статье 1 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», отходы производства и потребления (далее – отходы) – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом [12].

Отношения в области обращения с радиоактивными отходами, с биологическими отходами, с отходами лечебно-профилактических учреждений, с выбросами вредных веществ в атмосферу и со сбросами вредных веществ в водные объекты регулируются соответствующим законодательством Российской Федерации.

При обращении с отходами должны соблюдаться основные принципы государственной политики в области обращения с отходами, такие как:

- охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей природной среды и сохранение биологического разнообразия;
- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества;
- использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий; комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;
- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот; доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами; участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами.

Одним из основных требований законодательства в области обращения с отходами является лицензирование деятельности в области обращения с отходами. В настоящее время деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов подлежит лицензированию в соответствии со ст. 12 Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» [9].

Механизм оформления лицензии определен Постановлением Правительства РФ от 03.10.2015 № 1062 «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности» (вместе с «Положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке,

утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I – IV классов опасности») [10].

ГОСТ Р 57678-2017 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов» устанавливает состав, основные методические положения, правила и порядок разработки и применения норм трудноустраняемых потерь и строительных отходов. В данном ГОСТе говорится, что строительные отходы должны перерабатываться и утилизироваться, при условии наличия в регионе перерабатывающих предприятий, а также территорий, отсыпка или рекультивация которых указанными отходами разрешена [20].

«Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 санитарно-защитные зоны устанавливаются в отношении действующих, планируемых к строительству, реконструируемых объектов капитального строительства, являющихся источниками химического, физического, биологического воздействия на среду обитания человека, в случае формирования за контурами объектов химического, физического и биологического воздействия, превышающего санитарно-эпидемиологические требования» [23].

Документ распространяется на все объекты капитального строительства, а также эксплуатацию и техническое перевооружение объектов [23].

Российская Федерация осуществляет международное сотрудничество в области охраны окружающей среды в соответствии с общепризнанными принципами и нормами международного права, и международными договорами РФ в области охраны окружающей среды.

Вывод по разделу 1.

Анализ законодательства в сфере обращения с отходами строительства выявил ключевые нормативные акты, регулирующие данную область. Важную роль в правовом регулировании обращения с отходами играют федеральные законы, такие как № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Изученные документы подчеркивают необходимость переработки и утилизации строительных отходов в целях минимизации их негативного воздействия на окружающую среду. ГОСТ Р 57678-2017 [20] устанавливает требования к переработке строительных отходов и предлагает методы их вторичного использования, при условии наличия соответствующей инфраструктуры. Федеральное законодательство акцентирует внимание на принципах ресурсосбережения, применении малоотходных технологий, а также на обязательном лицензировании деятельности, связанной с отходами I–IV классов опасности.

Однако несмотря на наличие нормативной базы, практическое внедрение переработки строительных отходов и их вторичное использование остаются на низком уровне из-за недостатка перерабатывающих предприятий, а также ограниченных возможностей использования переработанных материалов в строительстве.

2 Отходы строительства на предприятии

Объект исследования – ООО «Гранд». Предприятие располагается в Южно-Сахалинске. Основной вид деятельности по ОКВЭД 41.2 – строительство жилых и нежилых зданий. Организация также выполняет подготовку строительной площадки, производство электромонтажных, санитарно-технических и прочих строительного-монтажных работ, выполняет работы строительные отделочные.

Рассмотрим виды строительных отходов, образующихся на предприятии ООО «Гранд»:

- бетон и железобетон: оставшийся после демонтажа строительных конструкций бетон, арматура, бетонные блоки. Эти материалы могут занимать большой объем на свалках и требуют переработки для повторного использования;
- кирпич и камень: при сносе зданий остается большое количество кирпичной кладки, которую можно дробить для использования в дорожном строительстве или в качестве наполнителя;
- древесина: остатки деревянных конструкций, включая балки, доски, окна, двери. Некоторые виды древесины можно переработать и использовать повторно, но другие, например, обработанная древесина, могут быть загрязнены токсичными веществами;
- металлы: арматура, трубы, металлические элементы конструкции зданий (сталь, алюминий, медь и др.). Эти материалы высоко ценятся в переработке и могут быть легко отправлены на повторное использование;
- пластмассы и полимеры: трубы, отделочные материалы, элементы облицовки и другие пластиковые компоненты. Некоторые из них трудно поддаются переработке, но могут быть использованы повторно при соблюдении определенных условий;

- стекло: стеклянные элементы (окна, двери, перегородки) и их осколки. стекло можно перерабатывать и использовать для производства новых материалов;
- асфальт: остатки дорожных покрытий или крыши, особенно при сносе дорог или зданий с асфальтовой кровлей. Асфальт может быть переработан и использован повторно в строительстве дорог;
- гипсокартон и другие отделочные материалы: остаются после сноса внутренних перегородок или отделки помещений. Гипсокартон можно перерабатывать для производства новых строительных материалов.

На рисунке 1 представлена диаграмма количества строительных отходов ООО «Гранд».

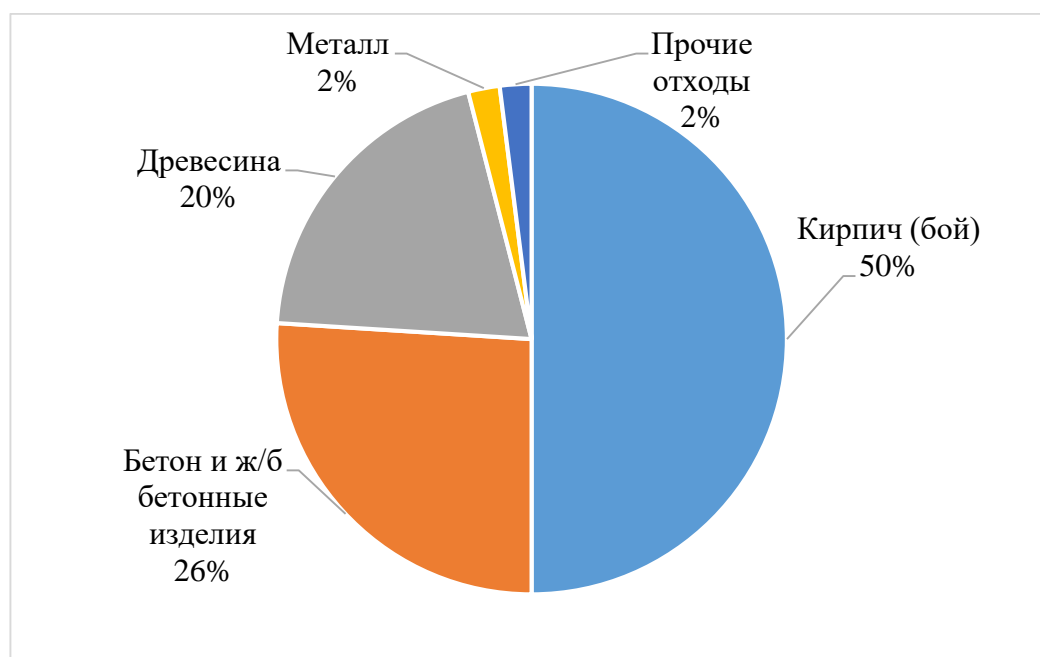


Рисунок 1 – Диаграмма количества строительных отходов ООО «Гранд»

Строительные отходы являются ценным вторичным ресурсом, переработка которого в новые материалы может значительно сократить затраты на возведение объектов, а также снизить нагрузку на полигоны и

предотвратить появление нелегальных свалок. Обязательным финальным этапом сноса зданий и сооружений должна стать переработка строительного мусора.

«Важно при переработки строительных отходов учитывать тот факт, что строительные отходы, в зависимости от источника образования, разнородны по своему составу и при дальнейшей утилизации будут отличаться способом сбора, транспортировки и предварительной подготовки для последующей переработки. В зависимости от этого их следует подразделять на две группы, согласно Приказу Минприроды России от 08.12.2020 № 1026:

- I группа – отходы, образованные при реконструкции зданий и сооружений, ремонте зданий и сооружений, новом строительстве, производстве строительных материалов, деталей и конструкций;
- II группа – отходы, образованные при сносе и разборки зданий и сооружений» [15].

«Наибольший процент образования отходов составляют строительные отходы I группы. Эти строительные отходы схожи по своему составу и качеству, требуют тщательной сортировки. По своим характеристикам они могут перерабатываться на сборно-разборных установках с дроблением материала на роторной дробилке ударно-отражательного действия. Анализ опыта в области переработки строительных отходов показывает, что строительные отходы II группы целесообразно перерабатывать на стационарных комплексах, ввиду невозможности их переработки вблизи мест образования, обязательной подготовки к первичному дроблению и двухстадийным дроблением, сортировкой по фракциям готовой продукции» [7].

«В мировой практике применяются два основных принципа организации переработки тяжелых строительных отходов и некондиционной продукции стройиндустрии:

- переработка образовавшихся отходов на месте их возникновения;
- переработка отходов на специальных комплексах» [15].

Схема существующего движения строительных отходов представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема существующего движения строительных отходов ООО «Гранд»

«Первый вариант не позволяет применять высокопроизводительное оборудование, обеспечивающее получение чистого и фракционированного продукта. Кроме этого, он требует особых мер экологической защиты близлежащих жилых домов, исключает возможность непрерывной работы дробильной установки» [8].

«Второй вариант предусматривает дополнительные транспортные расходы на доставку отходов к месту переработки, которые компенсируются эффективной работой дробильно-сортировочного комплекса большой мощности, возможностью более глубокой переработки, отбором всех посторонних включений, возможностью организации постоянной логистики и маркетинга, относительно простым решением экологических проблем» [8].

На предприятии ООО «Гранд» в состав проектной документации включен раздел «Технологический регламент процесса обращения с отходами строительства и сноса». Данный раздел разрабатывается в соответствии с

ГОСТ Р 57678-2017 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов» [20].

«Технологический регламент обращения со строительными отходами на объекте должен содержать:

- наименование объекта, образующего строительные отходы, его месторасположение;
- наименование заказчика производства работ на объекте, юридический и фактический адреса, контактный телефон;
- наименование генподрядчика, юридический и фактический адреса, контактный телефон;
- наименование юридического лица или Ф.И.О. индивидуального предпринимателя, разрабатывающего регламент, юридический и фактический адреса, контактный телефон» [20].

«Далее следует документация, содержащая основную информацию об отходах:

- перечень строительных отходов, образующихся на объекте;
- характеристика мест временного хранения строительных отходов на объекте;
- таблица удаления строительных отходов с территории объекта;
- журнал учета временного хранения и удаления (вывоза) строительных отходов;
- акт сдачи строительных отходов, направляемых на переработку, использование, обезвреживание, захоронение;
- справка сдачи-приемки строительных отходов;
- таблица использования или захоронения отходов строительства и сноса;
- материально-постатийный баланс по образующимся отходам строительства и сноса;
- сопроводительный талон;

- номенклатура отходов строительства и сноса, являющихся вторичными ресурсами, и приоритетные направления их использования» [20].

«Принимая во внимание отечественный опыт по разборке большого количества зданий, в качестве основных задач по выбору технологического оборудования для переработки строительных отходов с получением товарных строительных материалов, необходимо определить следующие направления в работе:

- изучение исходного сырья с целью прогнозирования возможных направлений его использования и дальнейшей реализации отходов;
- разработка рекомендаций по выбору технологий переработки различных видов вторичного строительного сырья с минимальным количеством отходов с последующим применением безотходных технологий;
- применение особых условий функционирования перерабатывающих комплексов на специальных полигонах (площадках) твердых строительных отходов;
- установление экономически обоснованных областей применения различных технологических схем переработки строительных отходов» [20].

«Существуют статические (раскалывание, дробление, резка) и динамические (ударное, вибрационное, взрывные) методы разрушения строительных материалов, при этом удельные энергетические затраты более низкие при динамических методах. В настоящее время наибольшие результаты достигнуты в совершенствовании технологии разрушения строительных конструкций ударными методами, раскалыванием, резкой, дроблением» [2].

Методы разрушения строительных материалов представлены на рисунке 3.

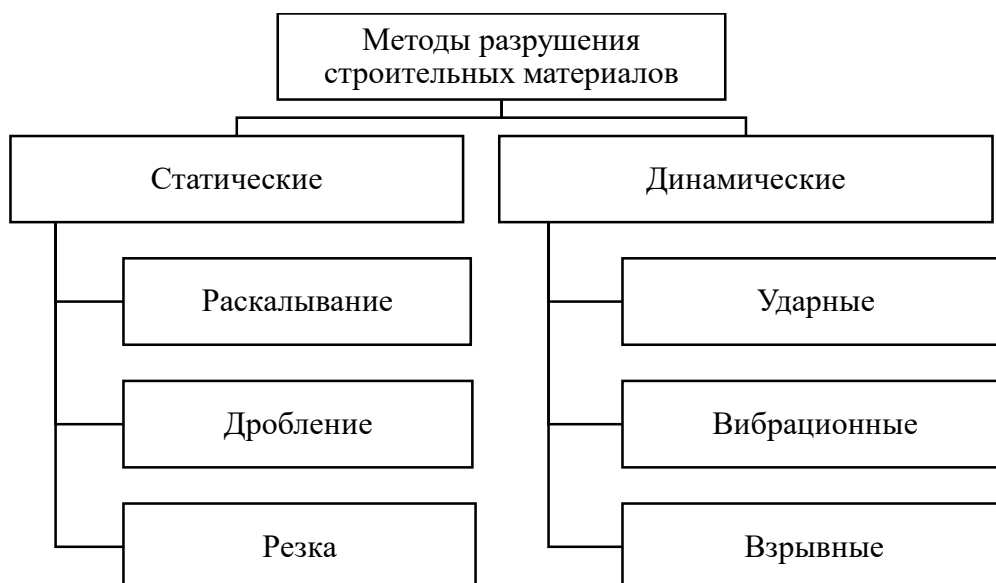


Рисунок 3 – Методы разрушения строительных материалов

«Демонтаж зданий и сооружений осуществляется несколькими способами. Выбор способа сноса зависит от сложности конструкции, ее размеров, возраста, фундамента и материалов, использовавшихся при постройке. К видам демонтажа можно отнести ручной демонтаж, полумеханизированный и механизированный, электрогидравлический, взрывной, термический и комбинированный» [2].

Рассмотрим негативное воздействие строительных отходов на окружающую среду и их размещение на предприятии ООО «Гранд».

Особые отходы и опасные материалы, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду:

- асбест: использовался в старых зданиях в качестве изоляционного материала. Асбест опасен для здоровья, поскольку его микроскопические волокна могут вызывать заболевания дыхательных путей. Он требует специальной утилизации;
- химические вещества и краски: остатки строительных химикатов, клеев, красок могут быть опасны и требуют особого подхода при утилизации;

- электронные отходы: в зданиях могут быть использованы различные электрические приборы и системы (кабели, кондиционеры, оборудование для отопления и вентиляции). Эти материалы содержат токсичные компоненты, такие как ртуть и фреоны.

Строительные отходы, такие как бетон, кирпич, асфальт, металл, дерево и пластик, могут содержать химические вещества, которые при неправильном размещении проникают в почву, нарушая ее структуру и химический состав. Это может привести к деградации почв, снижению их плодородия и ухудшению экосистем [26].

Проникающие через почву загрязнители могут достигать подземных водоносных слоев или поверхностных водоемов. Например, строительная пыль, тяжелые металлы и химикаты могут вымываться дождевыми водами и попадать в реки и озера, ухудшая качество воды и влияя на водные экосистемы [26].

Строительная пыль, летучие химические вещества и микрочастицы, образующиеся в процессе разрушения и утилизации строительных материалов, могут попадать в атмосферу, вызывая загрязнение воздуха и способствуя ухудшению качества окружающей среды. Это представляет опасность как для здоровья человека, так и для экосистем.

На предприятии ООО «Гранд» накапливаются большие объемы отходов, которые занимают значительные площади на полигонах, создавая дефицит земли и провоцируя расширение свалок. Это также способствует визуальному загрязнению и нарушению ландшафта.

Некоторые строительные материалы, такие как асбест, краски на основе свинца, могут быть токсичными и при неправильной утилизации представляют опасность для здоровья человека и окружающей среды [22].

ООО «Гранд» придерживается строгих нормативов обращения с отходами. Отходы собираются в специально предназначенные контейнеры и резервуары, которые защищают окружающую среду от утечек или загрязнений. Все контейнеры и резервуары имеют маркировку. Это особенно

важно для хранения потенциально опасных или токсичных строительных материалов (например, асбеста или старых красок).

Однако на предприятии ООО «Гранд» не налажены процессы сортировки и переработки строительных отходов, значительная часть полезных материалов теряется, что увеличивает объемы свалок и загрязнение. Повторное использование бетона, металла или древесины могло бы снизить нагрузку на окружающую среду, однако при отсутствии переработки это не представляется возможным.

Вывод по разделу 2.

Анализ различных способов утилизации строительных отходов показал, что наименее вредным для экологии методом является разделение отходов прямо на месте их образования с использованием мобильных перерабатывающих установок, а оставшаяся часть транспортируется на стационарные предприятия по переработке строительного мусора.

На предприятии ООО «Гранд» происходит накопление значительных объемов отходов, которые занимают большие площади на полигонах, способствуя их расширению и вызывая дефицит земли. Кроме того, это ведет к визуальному загрязнению местности и нарушению природного ландшафта.

ООО «Гранд», соблюдая строгие нормативы в области обращения со строительными отходами, эффективно управляет их сбором, однако, не использует отходы строительных материалов для переработки и повторного использования. На предприятии ООО «Гранд» отсутствуют налаженные системы сортировки и переработки строительных отходов. Это приводит к потере большого количества полезных материалов, что в свою очередь увеличивает объемы мусорных полигонов и усугубляет экологическую нагрузку. Если бы было внедрено повторное использование таких материалов, как бетон, металл и древесина, это помогло бы значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду.

3 Использование отходов строительства в качестве вторичных ресурсов

Рассмотрим варианты повторного использования строительных отходов в различных направлениях.

«Результатом переработки бетонных и железобетонных конструкций являются различные фракции щебня и песка. Полученный щебень можно применять при устройстве подстилающего слоя подъездных и малонапряженных дорог, фундаментов под складские и производственные помещения, при устройстве оснований или покрытий пешеходных дорожек, автостоянок, прогулочных аллей, откосов вдоль рек и каналов, внутренних площадок гаражей» [1].

Отходы производства строительных блоков из легкого бетона можно использовать в качестве адсорбента загрязняющих веществ.

Отходы дерева годятся в качестве опалубки или сырья для изготовления ДСП и ДВП.

«Металлические отходы могут использоваться как при строительных работах на месте демонтируемого здания, так и при возведении новых, а также для вторичной переработки» [6].

«Отходы асфальта применяют при строительстве дорожного покрытия, предварительно обработав термически при высокой температуре, позволяющей расплавить смолистое вещество» [6].

«Вредные строительные отходы вывозятся на полигон для захоронения, но есть возможность для их повторного использования. Например, пыль, как показывает современная практика, используется как наполнитель для материалов, применяемый в дорожном строительстве или производстве железобетонных изделий и конструкций. Пыль улавливается аспирационными установками, за счет пылеуловителей со встречным закрученным потоком» [6].

Эксперты ФАУ «РОСДОРНИИ» координируют совместную работу подрядчиков для достижения взаимовыгодных результатов требуемого качества [24].

«Создание условий для комплексного вовлечения вторичных ресурсов в проекты по развитию дорожной инфраструктуры – одна из приоритетных задач ФАУ «РОСДОРНИИ» при работе с регионами Российской Федерации и подведомственными Федеральному дорожному агентству федеральными казенными учреждениями» [24].

«Согласно последним данным, в России на сегодняшний день накоплено свыше сорока миллиардов тонн отходов производства, и эта цифра продолжает увеличиваться. При соответствующей обработке и подготовке все эти отходы в перспективе могут быть использованы в дорожном строительстве и тем самым снизить потребление природных ресурсов, сократить расходы на транспортировку материалов и уменьшить объем утилизации отходов» [24].

«Экономический эффект от использования вторсырья может быть достигнут за счет создания новых предприятий по утилизации и производству новой продукции, а также дополнительных рабочих мест в этой отрасли» [24].

«Наиболее перспективные для использования в дорожном строительстве вторичные ресурсы – это вторичный щебень, асфальтогранулят, который образуется в результате ремонтных работ, шлаки металлургических производств и золошлаки, резиновая крошка, вторичный пластик, целлюлозное волокно» [24].

«Вторичный щебень может быть применен для отсыпки временных дорог или при устройстве дорог с невысокой нагрузкой, асфальтогранулят – для укрепления обочин, устройства съездов, отсыпки тротуаров, при устройстве местных дорог» [24].

«Металлургический шлак уже используют как инертный материал для приготовления асфальтобетонных смесей. Золошлаки пилотно применяют как при устройстве насыпей, так и при сооружении дорожного полотна. Резиновую крошку, полученную в результате переработки шин, применяют

как вторичное сырье для производства модификаторов асфальтобетона, а также в качестве модификатора битумных вяжущих» [24].

«Отходы, содержащие битум, например, демонтированная плоская мягкая кровля, после технологической обработки подходят для изготовления мастики и битумно-минеральной массы» [24].

Пример успешного внедрения вторичных ресурсов демонстрирует использование отходов целлюлозно-бумажной промышленности в качестве стабилизирующих добавок при производстве щебеночно-мастичного асфальта.

В июне 2022 года было принято постановление, направленное на реализацию комплексного плана по увеличению объемов утилизации золошлаковых отходов V класса опасности, которые образуются в результате сжигания угля, торфа и их смесей для энергетических нужд.

В январе 2023 года Росавтодор утвердил план действий, нацеленный на системное использование золошлаковых материалов в дорожном строительстве. Несмотря на эти усилия, в России еще только предстоит создать полноценную систему переработки и применения вторичных материальных ресурсов.

Для развития такой системы необходимо, прежде всего, государственное программное финансирование научных исследований и опытных проектов, связанных с использованием вторичных ресурсов. Также требуется разработка механизмов поддержки инновационных технологий. Важную роль в этом процессе играют научно-методическое, технологическое и лабораторное сопровождение пилотных проектов, которое поможет формировать и укреплять профессиональные компетенции в данной сфере.

Наиболее масштабная работа осуществляется по вопросам использования в дорожном строительстве именно золошлаковых материалов. Проекты с их применением прорабатываются, в частности, во взаимодействии с Сибирской генерирующей компанией (СГК), Территориальной

генерирующей компанией № 11 Омской области, а также Северской ТЭЦ, расположенной в Томской области.

«К настоящему времени пилотные участки трасс с золошлаковыми материалами в составе дорожного полотна действуют в Московской, Иркутской и Омской областях. К реализации в ближайшее время при содействии СГК готовятся проекты на территории Новосибирской области и Красноярского края» [19].

Рассмотрим зарубежный опыт переработки отходов строительства и возможность повторного использования вредных строительных отходов.

В статье Дж. Хеттиаратчи излагаются результаты исследования, проведенного с целью изучения экономической целесообразности переработки строительных отходов. Исследование проводилось на основе данных, собранных по сбору отходов, сортировке и другим видам деятельности, связанным с процессами управления отходами на двух строительных проектах в Калгари, Альберта [30].

Управление отходами строительства на месте часто фокусируется на повторном использовании, переработке и надлежащей утилизации отходов на свалках. Однако исследователи заметили, что принятие переработки и повторного использования без надлежащего планирования создает желаемые экологические и социальные выгоды, но может не дать экономических выгод [30].

Результаты показывают, что в текущих рыночных условиях переработка по-прежнему экономически не выгодна по сравнению с захоронением для двух категорий отходов (чистая древесина и гипсокартон), в то время как переработка картона выгодна при определенных условиях, например, в ситуациях, когда скорость образования отходов оправдывает распределение рабочей силы для сбора и сортировки отходов [30].

Представители малого и среднего бизнеса, участвующие в проекте, отметили, что единственный способ обеспечить полноценное участие сотрудников в переработке отходов – это интегрировать его в существующие

практики и методы работы с минимальными затратами на обучение или дополнительную работу [30].

В статье Дж. Сюй исследуется применение строительных и сносных отходов в Китае [35].

Китайское правительство на всех уровнях активно внедряет политику для продвижения исследований и применения строительных и сносных отходов. Большая часть предыдущих и текущих исследований финансируется государством, при этом Национальный фонд естественных наук Китая (NSFC) играет ключевую роль в развитии фундаментальных исследований. Руководители проектов, получающие финансирование от NSFC на сумму более двух миллионов юаней, представляют собой основную силу в продвижении производства и использования этих отходов [35].

Шанхай, Гуандун и Пекин занимают лидирующие позиции в области переработки и повторного использования строительных отходов как в научной, так и в промышленной сферах. Применение таких отходов в инженерных проектах успешно используется в строительстве дорог, мостов и зданий. Однако безопасность строительных конструкций требует особого внимания при их использовании по сравнению с другими инженерными решениями [35].

«В Цзянсу, Сычуани, Шэньси, Шанхае и Гуандуне уже возведены реальные проекты, от малоэтажных до высотных зданий, с применением строительных отходов. Эти здания были спроектированы и построены в соответствии с техническими стандартами и находятся в регионах с активной поддержкой NSFC, что свидетельствует о том, что исследования RAC действительно способствуют переработке и использованию строительных отходов в инженерных проектах Китая» [35].

«Исследуется утилизация древесных отходов и связанная с этим разработка продукции из недоиспользуемой низкокачественной древесины и ее перспективы в Непале» [31].

Стружка строгального станка составляет более половины деревянных элементов в ДСП, производимых в США, за ней следуют другие отходы производства, такие как остатки опилок и древесная щепа. Плиты средней плотности (МДФ) используются для продуктов, таких как стереошкафы, молдинги, столешницы столов и мебели с профилированными краями. МДФ становится первоклассной подложкой для деревянного шпона, виниловых пленок и теплопередающих пленок благодаря своей гладкой поверхности и качеству отделки краев [31].

«Древесные отходы – это категория отходов, которая включает в себя выброшенные древесные продукты из разных источников, таких как деревянная упаковка, снос и строительство, деревообрабатывающая промышленность и другие, такие как частные домохозяйства и строительство железных дорог» [31].

«Эти отходы могут быть вторичным источником сырья для производства энергии и производства ряда новых потенциальных продуктов, таких как химические вещества, биотопливо и другие лигноцеллюлозные материалы. Древесная кора, например, содержит липофильные и гидрофильные экстрактивные вещества, которые могут быть превращены в высокоценные продукты, такие как косметические химикаты или фармацевтические продукты» [31].

Аналогичным образом, учеными обнаружено, что бионефть, полученная из отходов древесины, является хорошим наполнителем и модификатором для связующих веществ из нефтяного битума при оплате асфальта. Производство биотоплива и композитов на основе древесины может быть другими высокоценными приложениями из древесных отходов. Кроме того, предотвращение образования древесных отходов может помочь лесному бизнесу снизить воздействие на окружающую среду, а также удовлетворить растущий спрос на древесину без дальнейшего вреда для лесов мира [29].

Повторное использование опасных строительных отходов является важной темой в рамках устойчивого управления отходами. Оно направлено на

минимизацию воздействия токсичных материалов, таких как асбест, тяжелые металлы и химические вещества, которые часто встречаются в строительном мусоре. Исследования показывают, что эффективные стратегии переработки могут существенно снизить объемы таких отходов, которые в противном случае приводили бы к загрязнению [32].

Подходы включают переработку опасных материалов в более безопасные компоненты для использования в строительстве или применение передовых технологий для нейтрализации и инкапсуляции токсичных веществ. Например, загрязнённый бетон или кирпичи могут быть обработаны для удаления токсинов перед их повторным использованием. Перспективным направлением также является использование этих материалов в менее критичных областях, таких как дорожное строительство, при соблюдении стандартов безопасности [32].

Рассмотрим основные методы переработки опасных строительных отходов.

Нейтрализация и инкапсуляция токсинов асбеста. До начала переработки асбеста важно провести его безопасное удаление и изоляцию, так как он представляет опасность для здоровья. Некоторые методы включают стабилизацию волокон асбеста, чтобы исключить их рассеивание в воздухе. После этого отходы могут быть использованы в качестве наполнителей в бетоне или дорожных покрытиях [32].

Старые строительные объекты, окрашенные свинцовыми красками, требуют аккуратного удаления. После этого материалы могут быть переработаны с использованием химической обработки для удаления свинца или его стабилизации в инертной форме. Свинец также может быть извлечён для дальнейшего использования в других областях промышленности [32].

Опасные органические вещества, такие как краски и растворители, могут быть переработаны с использованием высокотемпературного сжигания или пиролиза. Эти процессы разлагают сложные молекулы и нейтрализуют

опасные химические вещества, превращая их в более безопасные продукты, пригодные для повторного использования или безопасного захоронения.

Металлические отходы, содержащие токсичные вещества (например, ртуть, кадмий или свинец), могут быть переработаны с использованием специальных методов извлечения металлов. Эти металлы могут быть использованы повторно в промышленности или переработаны в новые продукты. Например, в некоторых странах перерабатывают отходы из старых электрических проводов или систем отопления с содержанием свинца и других тяжелых металлов [32].

Некоторые виды опасных отходов после предварительной обработки могут использоваться в строительстве дорог или как заполнитель в бетонных конструкциях. Это особенно применимо к переработанным отходам из бетона, содержащего небольшие количества опасных веществ, которые были успешно нейтрализованы. Опыт стран, таких как Китай, показывает, что переработанные отходы могут эффективно применяться в строительстве дорог, мостов и даже зданий, при этом соблюдаются все требования безопасности [32].

Поэтому стратегией лесной промышленности должно стать сокращение, восстановление и расширение использования древесных отходов, образующихся при заготовке и переработке древесины [33].

Так как на предприятии ООО «Гранд» основной процент отходов – отходы древесины, рассмотрим способ переработки строительных отходов – переработка древесины.

На рисунке 4 представлена статистика сферы применения отходов древесины по РФ.

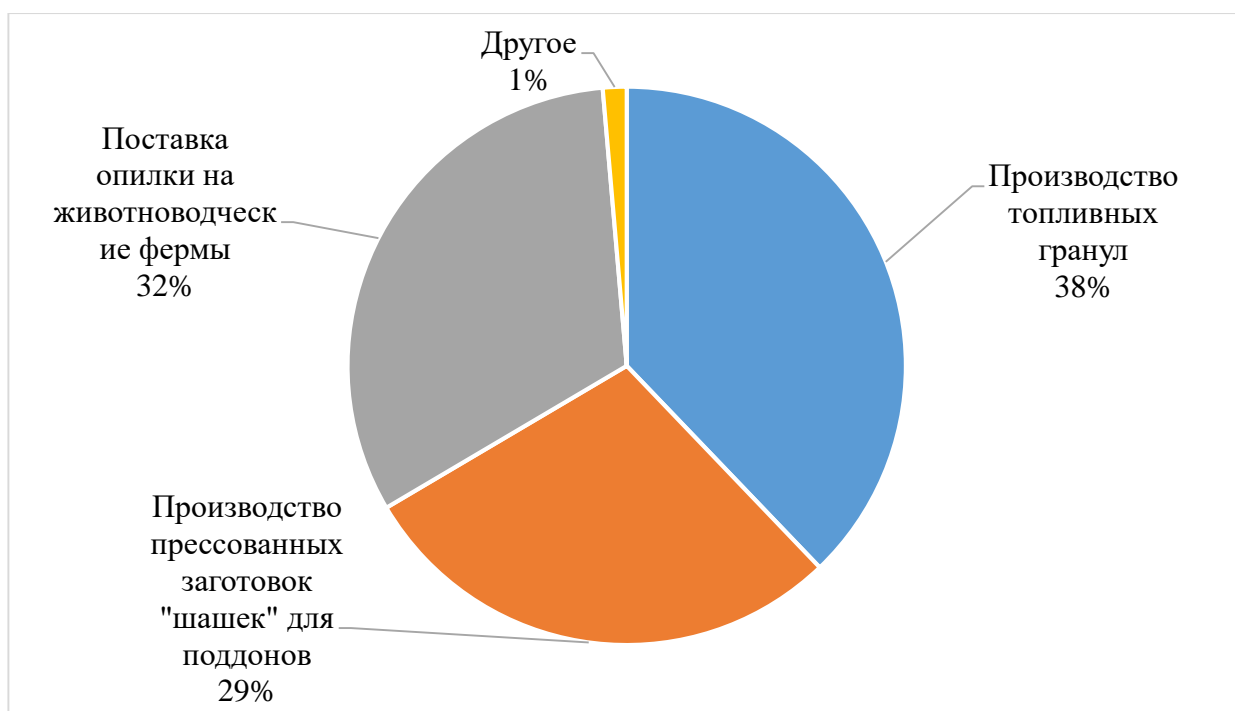


Рисунок 4 – Сферы применения отходов древесины

В таблице 1 приведены примеры направлений вторичного использования строительных отходов органического происхождения, образуемых на предприятии ООО «Гранд».

Таблица 1 – Отходы органического происхождения

Подгруппы	Наименование (перечень) позиций отходов	Приоритетные направления использования (продукты переработки)
Древесные отходы	Древесные материалы и конструкции, теплоизоляционные материалы на древесной основе, ДСП, фанера, ДВП, МДФ, столярные изделия, деревянная тара.	– древесные пластики, в том числе сложнопрофильные, влагостойкие; – арболит; – теплоизоляционные звукоизоляционные плиты.
Бумажные и картонные отходы	Обои бумажные, бумага упаковочная, картонная тара	– теплоизоляционные смеси; – кровельные материалы.

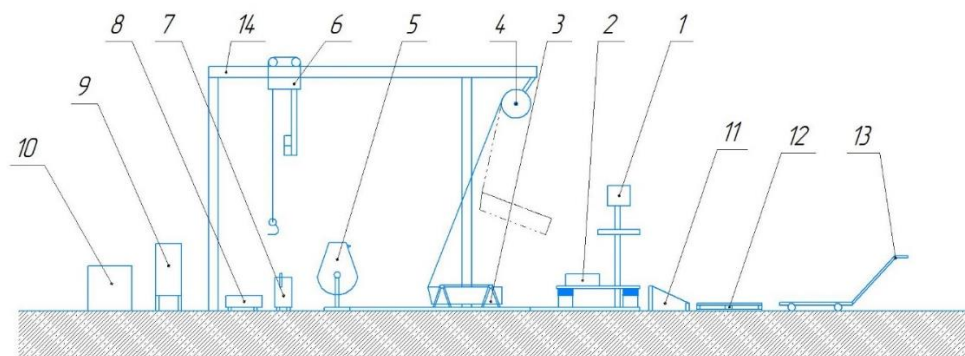
Разработаем проект по производству арболита из отходов строительства.

«Арболит – лёгкий бетон крупнопористой структуры, получаемый подбором состава смеси из органического целлюлозного заполнителя (растительного происхождения), минерального вяжущего, воды, химических добавок. Особенность арболита по сравнению с такими аналогичными материалами, как фибролит, деревобетон, ксилолит, состоит в том, что для его получения пригодна более широкая номенклатура органических целлюлозных заполнителей различной природы (древесная дроблёнка, костра льна, конопля, сечка тростника, стеблей хлопчатника, рисовой соломы), то есть отходы производства, запасы которых в нашей стране имеются в больших количествах» [34].

«В сельскохозяйственном строительстве изделия из арболита широко применяются в виде стеновых панелей и блоков. Накоплен определённый опыт применения арболита при строительстве промышленных зданий, сооружений и культурно-бытовых зданий. На основе арболита можно также получать плиты покрытия, перекрытия, плиты основания под линолеум и паркет, теплоизоляционные изделия, пространственные конструкции. Изделия из арболита хорошо зарекомендовали себя и широко применялись при возведении одноэтажных и высотных зданий за рубежом. Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что по строительным, экономическим и эксплуатационным свойствам Арболит является весьма эффективным строительным материалом» [34].

«По своим прочностным характеристикам данный материал является конструкционным, а по теплопроводным характеристикам – теплоизоляционным» [34].

На схеме на рисунке 5 представлена технологическая линия мини-производства по изготовлению арболитовых блоков.



1 – вибропресс с механизмом фиксации формы; 2 – форма самозапечатываемая; 3 – подъемно-поворотный бункер с механизмом подвески; 4 – лебедка управления бункером; 5 – смеситель; 6 – лебедка подъема дозаторов с механизмом подвески; 7 – дозатор щепы на тележке; 8 – дозатор цемента на тележке; 9 – емкость для приготовления и разлива консерванта древесины; 10 – измельчитель отходов древесины (шредер); 11 – наклонная платформа; 12 – поддон; 13 – рокла; 14 – металлоконструкция.

Рисунок 5 – Технологическая схема мини-производства по изготовлению арболитовых блоков

«Такие линии с минимальным набором вспомогательного оборудования, где механизированы только очень тяжелые (в физическом плане) операции, имеют наибольший коммерческий интерес. К тому же такие линии являются весьма мобильными и не требуют сложной инфраструктуры помещений. Эти производства можно поставить где угодно, лишь бы по близости был источник сырья. Все оборудование находится в одном ярусе, и достаточна высота от пола до потолка 2,5 м» [34].

«Работает производство следующим образом: сначала нарабатывается щепа из отходов древесины. С этой целью используется измельчитель (шредер) 10» [34].

«В процессе приготовления арболитовой смеси помимо щепы, воды, цемента, необходимо добавить консервант древесины. Как правило, в качестве консерванта используется раствор сульфата алюминия. Он необходим для того, чтобы перевести сахара, находящиеся в древесине, в неактивное состояние. Это позволит увеличить долговечность материала и сделать его биологически инертным. Раствор сульфата алюминия не является

агрессивным химическим соединением, так как одним из его применений является обработка воды. Емкость 9 предназначена для приготовления раствора сульфата алюминия, так как с завода это химическое соединение отпускается в мешках в сухом концентрированном виде» [34].

«Следующим этапом подготовки к началу работы минизавода является закупка цемента и разгрузка его поблизости от производственной линии. Цемент может быть в мешках, в кулях, россыпью при доставке цементовозом. В последнем случае потребуется дополнительная емкость, расположенная на улице» [34].

«Бетоносмеситель 5 загружается в определенных пропорциях щепой, водой, цементом, консервантом. При этом цемент и щепа подвозятся в зону бетоносмесителя в дозаторах 8 и 7. При помощи лебедки 6 дозаторы поднимаются и перемещаются к бетоносмесителю. Загрузка производится путем опрокидывания. Консервант и вода подаются в бетоносмеситель ведрами. Ввиду того, что объем разовой загрузки соответствует объему 4-5 блоков, количество консерванта и воды – незначительно. После перемешивания бетоносмеситель опрокидывается в подъемно-поворотный бункер 3. Производится выгрузка арболитовой смеси. Затем бетоносмеситель возвращается в вертикальное положение и производится очередная загрузка. При правильной организации работы бетоносмеситель выключается только при перерыве на обед и в конце смены» [34].

«Арболитовую смесь из подъемно-поворотного бункера необходимо доставить в формы 2, предварительно установленные и зафиксированные на столе вибропресса 1. Для этого включается лебедка 4, посредством механизма подвески бункер поднимается и перемещается вперед к вибропрессу таким образом, чтобы разгрузочные лотки бункера оказались точно над формами. Точность достигается кинематически в процессе монтажа оборудования. Затем включается вибратор стола вибропресса и производится загрузка форм двумя рабочими с двух сторон при помощи специальных скребков. При этом смесь, порциями попадая в формы, предварительно уплотняется за счет

собственного веса и вибрации стола. После заполнения смесью формы закрываются контактными пластинами и сдвигаются на центр стола до упора. Включается вертикальный подпрессовщик, состоящий из электродвигателя, винтового механизма, поперечной балки и размещенных на ней двух трамбовочных пластин. Трамбовка производится при включенном вибраторе и происходит это автоматически. После того, как защелки, расположенные на формах, сработают и зафиксируют контактную пластину, вибропресс останавливается. Трамбовочные пластины с поперечной балкой поднимаются в исходное положение. Формы сдвигаются со стола вибропресса по наклонной платформе 11 на поддон 12. После заполнения поддона формами с арболитовой смесью поддон транспортируется в зону выдержки с помощью роклы 13» [34].

«С целью снижения стоимости производственной линии была разработана методика, позволяющая не в ущерб качеству ограничить количество используемых форм. Это достигается конструкцией самой формы. Арболитовая смесь уже в течение одного-трех часов становится достаточно прочной. Разъединив боковые части формы, их вынимают для повторного использования, при этом, верхняя и нижняя контактные пластины остаются на блоке для предотвращения его коробления. Сформованный блок остается неподвижным в зоне выдержки еще в течение нескольких часов. После затвердевания блоки укладываются на поддоны друг на друга и транспортируются на улицу под навес для полного досыхания. Исходя из производительности минизавода 200-300 блоков в смену, количество форм должно быть 30-40 штук, а количество контактных пластин 400-600 штук. При этом количество рабочих, занятых в производстве, должно быть 4-5 человек» [34].

Вывод по разделу 3.

В третьем разделе работы представлен отечественный и зарубежный опыт переработки отходов строительства. Рассмотрено повторное использование строительных отходов в различных направлениях. Разработана

технологическая схема эффективной переработки строительных отходов на предприятии ООО «Гранд».

Плюсы технологии по переработке древесины и изготовлению арболитовых блоков:

- быстрая окупаемость. Несмотря на дорогостоящее оборудование, бизнес быстро окупается. Это связано с применением древесины практически во всех отраслях промышленности;
- отсутствие перенасыщенности рынка. Предприятий по переработке древесины на отечественном рынке не так много;
- польза для окружающей среды. Древесина относится к исчерпаемым ресурсам. Ее вторичная переработка поможет спасти леса от вырубки деревьев.

4 Охрана труда

Работодатели обязаны обеспечить безопасные условия труда в соответствии с Трудовым Кодексом Российской Федерации от 30.12.2001 [25]. В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н [17] составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест предприятия ООО «Гранд».

В качестве рабочих мест выбраны рабочие места крановщика IV разряда, монтажника по монтажу стальных и железобетонных конструкций IV разряда и электрогазосварщика III разряда.

Реестр рисков для крановщика IV разряда ООО «Гранд» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Реестр рисков для рабочего места крановщика IV разряда ООО «Гранд»

Опасность	ID	Опасное событие
Опасность падения	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
Опасность падения	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
Опасность падения	3.5	Падение с транспортного средства
Опасности транспорта	7.1	Наезд транспорта на человека
Опасности транспорта	7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
Электрические опасности	27.1	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением
Шум	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума

Реестр рисков для машиниста экскаватора ООО «Гранд» представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков для рабочего места монтажника по монтажу стальных и железобетонных конструкций IV разряда ООО «Гранд»

Опасность	ID	Опасное событие
Опасность падения	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
Опасность падения	3.3	Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
Опасность падения	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
Механическая опасность	3.5	Опасность раздавливания, в том числе из-за наезда транспортного средства, из-за попадания под движущиеся части механизмов, из-за обрушения горной породы, из-за падения пиломатериалов, из-за падения
Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
Опасности транспорта	7.1	Наезд транспорта на человека
Опасности транспорта	7.2	Опасность падения с транспортного средства
Шум	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Падение грузов	22.1	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме

Реестр рисков для электрогазосварщика III разряда представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков для электрогазосварщика III разряда ООО «Гранд»

Опасность	ID	Опасное событие
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Опасности открытого пламени	13.4	Тепловой удар при длительном нахождении вблизи открытого пламени
Опасности открытого пламени	13.5	Ожог кожных покровов и слизистых оболочек вследствие воздействия открытого пламени
Опасности открытого пламени	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
Опасности открытого пламени	13.9	Ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру
Шум	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н [17] необходимо провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть на выбранных для анализа рабочих местах ООО «Гранд».

«По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [4].

Необходимо определить оценку вероятности по таблице 5 для идентифицированной опасности.

Таблица 5 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	<ul style="list-style-type: none"> – практически исключено; – зависит от следования инструкции; – нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки. 	1
2	Маловероятно	<ul style="list-style-type: none"> – сложно представить, однако может произойти; – зависит от следования инструкции; – нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки. 	2
3	Возможно	<ul style="list-style-type: none"> – иногда может произойти; – зависит от обучения (квалификации); – одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая. 	3
4	Вероятно	<ul style="list-style-type: none"> – зависит от случая, высокая степень возможности реализации; – часто слышим о подобных фактах; – периодически наблюдаемое событие. 	4
5	Весьма вероятно	<ul style="list-style-type: none"> – обязательно произойдет; – практически несомненно; – регулярно наблюдаемое событие. 	5

Необходимо определить оценку тяжести последствия по таблице 6 для идентифицированной опасности.

Таблица 6 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	<ul style="list-style-type: none"> – групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); – несчастный случай на производстве со смертельным исходом; – авария; – пожар. 	5

Продолжение таблицы 6

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
4	Крупная	– тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); – профессиональное заболевание; – инцидент.	4
3	Значительная	– серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; – инцидент.	3
2	Незначительная	– незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь; – инцидент; – быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	– без травмы или заболевания; – незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Необходимо посчитать по формуле (1) количественную оценку риска:

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

где A – коэффициент вероятности наступления опасного события;

U – коэффициент степени тяжести последствий наступления опасного события.

Определим значимость оценки риска по формуле (1) и запишем в анкету.

«Оценка риска, R:

- 1...8 (низкий);
- 9...17 (средний);
- 18...25 (высокий)» [17].

В таблице 7 представлены анкеты с заполненными параметрами риска для рабочих мест крановщика IV разряда, монтажника по монтажу стальных и железобетонных конструкций IV разряда и электрогазосварщика III разряда.

Таблица 7 – Анкета параметров риска на рабочем месте электрогазосварщика IV разряда

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место крановщика IV разряда	Опасность падения	3.2	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасность падения	3.4	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасность падения	3.5	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности транспорта	7.1	3	1	3	1	9	Средний
	Опасности транспорта	7.2	3	1	3	1	9	Средний
	Электрические опасности	27.1	3	1	1	1	3	Низкий
	Шум	20.1	3	1	3	1	9	Средний

Продолжение таблицы 7

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место монтажника по монтажу стальных и железобетонных конструкций IV разряда	Опасность падения	3.2	3	1	3	1	9	Средний
	Опасность падения	3.3	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасность падения	3.4	6	1	3	1	18	Высокий
	Механическая опасность	3.5	3	1	3	1	9	Средний
	Обрушение наземных конструкций	6.1	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности транспорта	7.1	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности транспорта	7.2	3	1	3	1	9	Средний
	Шум	20.1	6	1	3	1	18	Высокий
	Падение грузов	22.1	3	1	3	1	9	Средний

Продолжение таблицы 7

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Рабочее место электрогазосварщика III разряда	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	3	1	3	1	9	Средний
	Опасности открытого пламени	13.4	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности открытого пламени	13.5	6	1	3	1	18	Высокий
	Опасности открытого пламени	13.8	3	1	3	1	9	Средний
	Опасности открытого пламени	13.9	6	1	3	1	18	Высокий

Разработаем мероприятия по устранению высокого риска, выявленного в ходе составления анкет.

Применяемые мероприятия управления воздействием опасности:

- защита опасных зон от несанкционированного доступа;
- использование датчиков или камер для удаленного контроля;
- установка средств контроля за организацией технологического процесса, в том числе дистанционных и автоматических;
- применение систем аварийной остановки производственных процессов, предотвращающих наступление неблагоприятных последствий;
- использование в качестве СИЗ системы крепления человека к якорному устройству;
- применение СИЗ.

Вывод по разделу 4.

В данном разделе был проведен анализ профессиональных рисков на рабочих местах предприятия ООО «Гранд».

Для каждого рабочего места был составлен реестр рисков с идентификацией опасных событий, включающих опасности падения, воздействия шума, транспорта, электрических опасностей и химических веществ. В результате анализа было выявлено, что наибольшие риски для крановщика и монтажника связаны с падениями, наездом транспорта и воздействием шума, а для электрогазосварщика – с воздействием открытого пламени и химических веществ.

Среди предложенных мероприятий по устранению риска: установка систем контроля, аварийной остановки и использование средств индивидуальной защиты (СИЗ). Это позволит минимизировать профессиональные риски и улучшить безопасность на рабочих местах ООО «Гранд».

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Разработаем паспорт безопасности для ООО «Гранд» на основании Постановления Правительства РФ № 1006 от 02.08.2019 [18] и в соответствии с требованиями по антитеррористической защите строительных объектов и объектов промышленного значения.

«Паспорта безопасности – это документ, подтверждающий, что на данном объекте или комплексе объектов соблюдены все нормы и требования по антитеррористической, пожарной или иной безопасности» [18].

Целью разработки паспорта безопасности является выявление и уменьшение рисков и предупреждение чрезвычайных ситуаций техногенного характера [16], [18].

Паспорт является информационно-справочным документом, определяющим готовность Объекта к предупреждению возможного террористического акта и смягчению последствий при его совершении.

Паспорт утверждается руководителем Объекта и подлежит обязательному согласованию с руководителями отделов территориальной безопасности муниципальных образований, территориальных отделов ГОиЧС, УФСБ и ОВД.

Паспорт безопасности объекта ООО «Гранд» представлен в приложении А.

Паспорт безопасности подлежит пересмотру и актуализации не реже одного раза в год, а также при изменениях в деятельности предприятия, угрозах безопасности или по предписанию органов безопасности.

В конце паспорта ставятся дата составления паспорта и подпись руководителя предприятия.

Приложениями к паспорту служат:

- план территории предприятия с указанием охраняемых объектов и зон видеонаблюдения;

- график инструктажей и тренировок по антитеррористической безопасности;
- контактные данные экстренных служб и органов безопасности.

Паспорт безопасности подтверждает готовность предприятия к предотвращению возможных террористических актов и принятию эффективных мер для смягчения последствий при их возникновении. Документ включает комплекс мер, обеспечивающих защиту объекта, таких как организация охраны, установка систем видеонаблюдения, контроль доступа и обучение персонала.

Паспорт безопасности объекта регулярно пересматривается и актуализируется с учетом изменяющихся условий на объекте и потенциальных угроз, что гарантирует соответствие документа актуальным требованиям и стандартам безопасности.

Таким образом, паспорт безопасности является ключевым инструментом для управления рисками и обеспечения антитеррористической защищенности строительных объектов ООО «Гранд».

Вывод по разделу 5.

В разделе разработан паспорт безопасности объекта ООО «Гранд». Паспорт безопасности объекта представляет собой важный информационно-справочный документ, подтверждающий, что на объекте ООО «Гранд» соблюдены все нормы и требования по антитеррористической, пожарной и иной безопасности в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1006 от 02.08.2019. Основная цель разработки данного документа заключается в снижении рисков и предотвращении чрезвычайных ситуаций, включая угрозы террористического характера. Антитеррористическая защищенность ООО «Гранд» соответствует требованиям Постановления Правительства РФ № 1006 от 02.08.2019 [18].

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Рассчитаем эффективность природоохранных мероприятий, для этого необходимо:

- разработать план мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности;
- составить смету затрат на финансирование мероприятий по обеспечению экологической безопасности;
- рассчитать показатели экономического эффекта и эффективности природоохранных затрат.

Представим в таблице 8 план мероприятий по обеспечению экологической безопасности ООО «Гранд» на 2024 год.

Таблица 8 – План мероприятий по обеспечению экологической безопасности ООО «Гранд» на 2024 год

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования мероприятия
ООО «Гранд»	Установка линии по производству арболита из отходов древесины	Уменьшение отходов от производства строительных материалов, сноса зданий и сооружений	2024-2025 гг.	Собственные средства производства

Составим расчет затрат на финансирование природоохранных мероприятий. Расчет включает в себя покупку оборудования, монтаж линии и закупку сырья (портландцемент) и представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Расчет затрат на финансирование природоохранных мероприятий

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за единицу, рублей	Стоимость, рублей
Вибропресс с механизмом фиксации формы Рифей-Кондор	шт.	1	450000	450000
Смеситель	шт.	1	59000	59000
Дозатор щепы	шт.	1	98000	98000
Измельчитель отходов древесины (шредер) ШДП-400	шт.	1	150000	150000
Монтаж линии изготовления арболитовых блоков	шт.	1	55000	55000
Итого:				812000

«Величина предотвращенного экономического ущерба от загрязнения среды» [28]:

$$П = Y_1 - Y_2, \quad (2)$$

«где П – 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» [28].

Для расчетов экономической оценки ущерба окружающей среде, причиняемого загрязнением атмосферного воздуха, водной среды и земельных ресурсов целесообразно использовать «Временную методику определения предотвращенного экологического ущерба», утвержденную Госкомэкологии РФ в 1999 году, которая позволяет сопоставить реальные значения экономических оценок ущербов с фактическими значениями платежей за загрязнение.

Экологический ущерб от ухудшения и разрушения почв и земель под воздействием антропогенных (техногенных) нагрузок выражается главным образом в:

- деградации почв и земель;
- загрязнении земель химическими веществами;
- захлавлении земель несанкционированными свалками, другими видами несанкционированного и нерегламентированного размещения отходов.

Исходные данные для расчета представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	Условное обозначение.	Единица измерения	Значение показателя
Норматив стоимости земель	H_c	тыс. руб./га	194
Площадь почв и земель, сохраненная от деградации за отчетный период времени в результате проведенных природоохранных мероприятий	S	га	100
Коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории	$K_э$	–	1,1
Коэффициент для особо охраняемых территорий	K_n	–	1,0
Текущие расходы на эксплуатацию сооружения или устройства	C	руб.	150000
Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения	E_n	–	0,15

Оценка величины предотвращенного в результате природоохранной деятельности ущерба от деградации почв и земель производится по следующей формуле [28]:

$$Y_{np \partial}^{II} = H_c \cdot S \cdot K_э \cdot K_n, \quad (3)$$

«где H_c – норматив стоимости земель, тыс. руб./га;

S – площадь почв и земель, сохраненная от деградации за отчетный период времени в результате проведенных природоохранных мероприятий, га;

K_3 – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории, б/р;

K_{π} – коэффициент для особо охраняемых территорий» [28].

$$Y_{np \partial}^{\Pi} = 194000 \cdot 100 \cdot 1,1 \cdot 1 = 21340000 \text{ руб.}$$

«Годовой экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий, способствующих снижению загрязнения природной среды в районе источника» [28]:

$$\mathcal{E} = \Pi - \mathcal{Z}, \quad (4)$$

«где \mathcal{Z} – величина приведенных затрат на проведение природоохранных мероприятий, руб.» [28].

$$\mathcal{E} = 21340000 - 271800 = 21068200 \text{ руб.}$$

«Приведенные затраты» [28]:

$$\mathcal{Z} = C + E_n \cdot K, \quad (5)$$

«где C – текущие расходы на эксплуатацию сооружения или устройства, руб.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений средозащитного назначения;

K – инвестиции на приобретение и установку устройств, руб.» [28].

$$\mathcal{Z} = 150000 + 0,15 \cdot 812000 = 271800 \text{ руб.}$$

«Общая (абсолютная) экономическая эффективность средозащитных затрат» [28]:

$$\mathcal{E}_3 = \mathcal{E} / Z, \quad (6)$$

$$\mathcal{E}_3 = 21068200 / 271800 = 77,51.$$

«Общая (абсолютная) экономическая эффективность инвестиций в природоохранные мероприятия» [28]:

$$\mathcal{E}_k = (\mathcal{E} - C) / K, \quad (7)$$

$$\mathcal{E}_k = (21068200 - 150000) / 0,15 = 139454666,6 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [28]:

$$T_{ед} = Z / \mathcal{E}. \quad (8)$$

«где $T_{ед}$ – срок окупаемости средозащитных затрат, год;

Z – величина приведенных затрат на проведение природоохранных мероприятий, руб.;

\mathcal{E} – годовой экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий, руб.» [28].

$$T_{ед} = 271800 / 21068200 = 0,013 \text{ год.}$$

Вывод по разделу 6.

В данном разделе оценивалась эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности ООО «Гранд».

Основные мероприятия включают установку оборудования для переработки древесных отходов, что позволяет сократить объем захоронений строительных отходов и снизить загрязнение земель. Проведенные

мероприятия оказывают положительное влияние на экологическое состояние земель, защищая их от деградации и загрязнения.

Эффективность мероприятий выражается через экономические и экологические показатели:

- величина предотвращенного ущерба от загрязнения окружающей среды составила 21340000 руб., что указывает на значительное снижение негативного воздействия на почвы и землю благодаря проведенным природоохранным мероприятиям;
- годовой экономический эффект составил 21068200 руб., что демонстрирует высокую экономическую эффективность мероприятий;

Таким образом, мероприятия, проведенные ООО «Гранд», являются высокоэффективными как с точки зрения экологической безопасности, так и с экономической точки зрения. Быстрая окупаемость затрат и значительное снижение загрязнения земельных ресурсов подтверждают целесообразность данных природоохранных мер и их положительное влияние на техносферную безопасность предприятия.

Заключение

В рамках выпускной квалификационной работы рассмотрен вопрос использования отходов строительства в качестве вторичных ресурсов.

Проведенный в первом разделе работы анализ законодательства в сфере обращения с отходами строительства выявил ключевые нормативные акты, регулирующие данную область. Важную роль в правовом регулировании обращения с отходами играют федеральные законы «Об отходах производства и потребления» и «Об охране окружающей среды». Также отмечены нормы международных соглашений, таких как Базельская конвенция, регулирующие трансграничные перевозки опасных отходов.

Во втором разделе работы проводился анализ методов утилизации строительных отходов. По результатам можно сделать вывод, что наиболее экологически чистым вариантом утилизации строительных отходов является вариант, при котором часть отходов от места образования отсеивается на сборно-разборных перерабатывающих установках, а часть перевозится на стационарные центры переработки строительных отходов.

В третьем разделе работы представлен отечественный и зарубежный опыт переработки отходов строительства. Рассмотрено повторное использование строительных отходов в различных направлениях. Разработана технологическая схема эффективной переработки строительных отходов на предприятии ООО «Гранд», а именно установка линии по производству арболитовых блоков из отходов древесины. Использование древесной щепы, полученной из отходов строительства, позволяет эффективно утилизировать строительные отходы, снижая нагрузку на полигоны и свалки. Технологическая линия мини-завода мобильна и может быть установлена в непосредственной близости от источников сырья. Простота и компактность производственной линии позволяют ограничить капиталовложения и сократить операционные расходы, требуя минимального набора оборудования и рабочих.

В четвертом разделе работы был проведен анализ профессиональных рисков на рабочих местах предприятия ООО «Гранд». Для каждого рабочего места был составлен реестр рисков с идентификацией опасных событий, включающих опасности падения, воздействия шума, транспорта, электрических опасностей и химических веществ. В результате анализа было выявлено, что наибольшие риски для крановщика и монтажника связаны с падениями, наездом транспорта и воздействием шума, а для электрогазосварщика – с воздействием открытого пламени и химических веществ.

В пятом разделе разработан паспорт безопасности объекта ООО «Гранд». Паспорт безопасности объекта подтверждает, что на объекте ООО «Гранд» соблюдены все нормы и требования по антитеррористической, пожарной и иной безопасности в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 1006 от 02.08.2019 [18].

В шестом разделе оценивалась эффективность мероприятий по улучшению природоохранной деятельности.

Годовой экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий, способствующих снижению загрязнения природной среды в районе источника составил 21068200 руб.

Список используемых источников

1. Башева Т. С., Шейх А. А., Гаркушина М. П. Анализ и оценка существующих методов обращения со строительными отходами // материалы международной научно-практической конференции. Том 2. Брянский государственный инженерно-технологический университет, Строительный институт. 145 с. С. 37-43. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32688630> (дата обращения: 13.08.2024).

2 Бирюков Ю. А. Методика организации переработки отходов строительных материалов при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера // Вестник ИШ ДВФУ. 2020. №3 (44). С. 159-165. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-organizatsii-pererabotki-otodov-stroitelnyh-materialov-pri-likvidatsii-posledstviy-chrezvychaynyh-situatsiy-tehnogenogo> (дата обращения: 13.08.2024).

3. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 08.08.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 09.08.2024).

4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 03.10.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения: 09.08.2024).

5. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]: Принята всенародным голосованием 12.12.1993 (ред. от 01.07.2020) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 09.08.2024).

6. Кравцова М. В., Васильев А. В., Кравцов А. В., Носарев Н. С. Анализ методов утилизации отходов строительства с последующим вовлечением их во вторичный оборот // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. №4-

4. С. 804-809. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodov-utilizatsii-otvodov-stroitelstva-s-posleduyuschim-vovlecheniem-ih-vo-vtorichnyy-oborot> (дата обращения: 09.08.2024).

7. Ларионов Н. М. Промышленная экология: учебник для бакалавров Москва : Издательство Юрайт, 2018. 495 с.

8. Мазурин Д. М. Использование строительных отходов в качестве вторичных ресурсов [Электронный ресурс]: Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». Нижний Новгород, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. 2018. 238 с. С. 48-53. URL: <https://www.scienceforum.ru/2018/article/2018006766> (дата обращения: 09.08.2024).

9. О лицензировании отдельных видов деятельности [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 04.05.2011 № 99-ФЗ (ред. от 08.08.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113658/ (дата обращения: 02.08.2024).

10. О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности (за исключением случаев, если сбор отходов I - IV классов опасности осуществляется не по месту их обработки, и (или) утилизации, и (или) обезвреживания, и (или) размещения) (вместе с «Положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности (за исключением случаев, если сбор отходов I - IV классов опасности осуществляется не по месту их обработки, и (или) утилизации, и (или) обезвреживания, и (или) размещения)» [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2020 № 2290 (ред. от 23.05.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372897/ (дата обращения: 02.08.2024).

11. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 08.08.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/ (дата обращения: 02.08.2024).

12. Об отходах производства и потребления (с изм. на 01.09.2024) [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 24.06.1998 № 89-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 02.08.2024).

13. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 08.08.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/ (дата обращения: 02.08.2024).

14. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 02.08.2024).

15. Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I-IV классов опасности [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды России от 08.12.2020 № 1026 (зарег. в Минюсте России 25.12.2020 № 61836). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372442/c8d8be8cc41d1dc15b6686b0942698e4bc1fd2e0/ (дата обращения: 09.08.2024).

16. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации (с изм. на 30.03.2023) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения: 02.08.2024).

17. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 29.10.2021

№ 776н. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения: 02.08.2024).

18. Об утверждении требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) Министерства просвещения Российской Федерации и объектов (территорий), относящихся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации, и формы паспорта безопасности этих объектов (территорий) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 02.08.2019 № 1006 (ред. от 05.03.2022). URL: <https://base.garant.ru/72585152/> (дата обращения: 02.08.2024).

19. Олейник С. П. Строительные отходы при реконструкции зданий и сооружений // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». 2016. Т. 3, №2. С. 5-15. URL: <https://resources.today/PDF/02RRO216.pdf> (дата обращения: 02.08.2024).

20. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 57678-2017 : Введ. 01.05.2018. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146986> (дата обращения: 02.08.2024).

21. Ресурсосбережение. Термины и определения [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 52104-2003 : Введ. 01.07.2004. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200032451> (дата обращения: 02.08.2024).

22. Розина В. Е., Дагбаева Ю. Б. Управление системой переработки строительных отходов // Universum: технические науки. 2019. №6 (63). С. 63-65. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-sistemoy-pererabotki-stroitelnyh-othodov> (дата обращения: 12.08.2024).

23. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Электронный ресурс]: СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (с изм. на 28.02.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902065388/> (дата обращения: 02.08.2024).

24. Симонова К. В. Вторичные ресурсы и материалы: с полигонов – на строительство дорог // Электронный журнал «АвтоСила. Спецтехника Сибири». 2024. № 1. С. 6. URL: <https://autosila24.ru/dorozhnoe->

hozyajstvo/bezopasnost/88956-vtorichnye-resursy-i-materialy-s-poligonov-na-stroitelstvo-dorog/ (дата обращения: 02.08.2024).

25. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 14.02.2024). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ URL: (дата обращения: 02.08.2024).

26. Турсунгалиев И. К., Садовая А. К. Российский и зарубежный опыт по переработке твердых бытовых отходов // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2016. №12. С. 944-945. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskiy-i-zarubezhnyy-opyt-po-pererabotke-tverdyh-bytovyh-othodov> (дата обращения: 09.08.2024).

27. Уголовный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 02.10.2024). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (дата обращения: 09.08.2024).

28. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». Тольятти: ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2023. 96 с.

29. Цховребов Э. С., Ниязгулов У. Д. Комплексное исследование отходов строительного и коммунального комплекса городского хозяйства как фактора экологической опасности // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2020. №3 (34). С. 428-440. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnoe-issledovanie-othodov-stroitel'nogo-i-kommunal'nogo-kompleksa-gorodskogo-hozyaystva-kak-faktora-ekologicheskoy-opasnosti> (дата обращения: 13.08.2024).

30. Hettiaratchi J., Ruwanpura J., Weerasinghe I., Madanayake H. Recycling as a construction waste management technique // Proceedings of The Ice – Waste and Resource Management. 2010. № 163. P. 49-58. URL:

https://www.researchgate.net/publication/247857101_Recycling_as_a_construction_waste_management_technique (дата обращения: 09.08.2024).

31. Pandey S. Wood waste utilization and associated product development from under-utilized low-quality wood and its prospects in Nepal // SN Applied Sciences. 2022. Vol. 4, № 168. URL: <https://doi.org/10.1007/s42452-022-05061-5> (дата обращения: 09.08.2024).

32. Parsons P. Dealing with hazardous waste in construction // Electronic Journal «Adjacent Digital Politics Ltd». 2019. № 1. P. 1-4 URL: <https://www.pbctoday.co.uk/news/planning-construction-news/hazardous-waste-construction/53765/> (дата обращения: 09.08.2024).

33. Weerakoon T., Wimalasena S., Zvirgzdins J. Identifying Potential Household Waste As Secondary Raw Materials in The Construction Industry: A Case Study of Sri Lanka // Journal of Facade Design and Engineering. 2023. № 11. P. 172-198. URL: https://www.researchgate.net/publication/374504588_Identifying_Potential_Household_Waste_As_Secondary_Raw_Materials_in_The_Construction_Industry_A_Case_Study_of_Sri_Lanka (дата обращения: 09.08.2024).

34. Zabek M., Hildebrand L., Wirth T., Brell-Cokcan S. Used building materials as secondary resources – Identification of valuable building material and automated deconstruction // Journal of Facade Design and Engineering. 2017. № 5. P. 10.7480. URL: https://www.researchgate.net/publication/319813900_Used_building_materials_as_secondary_resources_-_Identification_of_valuable_building_material_and_automated_deconstruction (дата обращения: 09.08.2024).

35. Xu J., Liu Y., Simi A., Zhang J., Recycling and reuse of construction and demolition waste: From the perspective of national natural science foundation-supported research and research-driven application // Case Studies in Construction Materials. 2022. Vol. 16, №1. P. 172-198. URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509522000080>
обращения: 09.08.2024).

(дата

Приложение А

Паспорт безопасности объекта ООО «Гранд»

ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ

Общество с ограниченной ответственностью «Гранд»
(наименование объекта (территории))

Сахалинская обл, г.о. город Южно-Сахалинск, пл.р-н Хомутово,
(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

Сахалинское управление Ростехнадзора Сахалинская область, 693020, г. Южно-
Сахалинск, ул.Карла Маркса,32. Тел. : +7 (4242) 22-48-70, факс: +7 (4242) 23-21-64

E-mail: uten@sahal.gosnadzor.ru

(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон,
факс, адрес электронной почты)

Общество с ограниченной ответственностью «Гранд», 693014, Сахалинская обл, г.о.
город Южно-Сахалинск, пл.р-н Хомутово, ул С.Разина, д. 29. Тел. +7 (995) 531-09-60

(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

ОКВЭД: 41.2 Строительство жилых и нежилых зданий

(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Категория объекта III

(категория объекта (территории))

2560 кв. м

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

Свидетельство государственной регистрации права № 65-АН 574229 от 16.05.2022

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Иванов И. И., моб. тел. 900-000-00-00, ivanov@yandex.ru

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство
деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный
телефоны, факс, адрес электронной почты)

Петров П. П., моб. тел. 911-111-11-11, petrov@yandex.ru

(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект
(территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах,
находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории)

Продолжение Приложения А

Ежедневно с 08:00 до 17:00

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 90. (человек)

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), ____. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 200 (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Арендаторы отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Цех № 1 (переработки древесины)	50	1000	Захват заложников, поджог, применение отравляющих и взрывных веществ	Пожар, разрушение помещений, порча имущества, людские потери
Цех № 2 (сборочный цех)	59	500	Захват заложников, поджог, применение отравляющих и взрывных веществ	Пожар, разрушение помещений, порча имущества, людские потери
Административно-бытовой корпус	78	305	Захват заложников, поджог, применение отравляющих и взрывных веществ	Пожар, разрушение помещений, порча имущества, людские потери

Продолжение Приложения А

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Склад ГСМ	-	100	Поджог, применение взрывных веществ	Пожар, разрушение помещений, порча имущества
Теплопункт	-	50	Поджог, применение взрывных веществ	Пожар, разрушение помещений, порча имущества
Крытая стоянка автотранспорта	-	250	Поджог, применение взрывных веществ	Пожар, разрушение помещений, порча имущества

3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

Центральный и запасные выходы.

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

Взрывные устройства.

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

- захват заложников,
 - закладка и подрыв самодельного взрывного устройства;
 - поджог здания;
 - подрыв припаркованного автомобиля со стороны прилегающих улиц;
 - террористический акт с использованием террориста-смертника.
 - осуществление террористического акта с использованием отравляющих веществ.
-

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения)

2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

Продолжение Приложения А

Зона разрушения – 500 кв. метров

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Указываются прогнозируемые значения.

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
Работники и посетители предприятия – 200	Разрушение помещений, порча имущества	50 млн

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Местное отделение полиции ФКГУ «Охрана» Росгвардии, управления МВД России по г.о.

город Южно-Сахалинск, ЧОП «Амулет», сторожи – 2 чел.;

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Тревожная кнопка, реагирование Росгвардия; палка резиновая отечественного производства «ПР-К»

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

-

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

-

(наличие, количество, характеристика)

Продолжение Приложения А

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

-

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Ручной металлодетектор Garrett Super Scanner – 1 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

IP камера IMOU Ranger Pro - 5 шт.

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Светодиодный прожектор Gigant 50W 6400K 220V GLS-50 – 24 шт.

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

КПП для проезда – 1 пункт; для пропуска людей – 1 пункт

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

Один эвакуационный выход – правое крыло объекта

в) электронная система пропуска

Электронная проходная KT02.9Q со встроенными сканерами штрихкода – 1 шт.

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

-

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

Продолжение Приложения А

Пожарный гидрант ПГ—22, расстояние – 150 м.

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод, совмещенный с хозяйственно-питьевым водопроводом.

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Адресно-аналоговая АПС С300.

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

-

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

-.

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Система автоматического оповещения о пожаре, чрезвычайных ситуациях и управления на основе «Соловей2».

(наличие, тип, характеристика)

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Количество эвакуационных выходов – 2 шт., соответствуют СП 1.13130.2020.

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами Министерства внутренних дел Российской Федерации, территориальными органами Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации по вопросам обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории) ООО «Гранд», утв. 16.09.2023 г.

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

Вывод:

Антитеррористическая защищенность ООО «Гранд» соответствует требованиям постановления Правительства РФ от 25.12.2013 № 1244 (ред. от 05.03.2022) «Об антитеррористической защищенности объектов (территорий)»

Продолжение Приложения А

(вместе с «Правилами разработки требований к антитеррористической защищенности объектов (территорий) и паспорта безопасности объектов (территорий)»).

Рекомендации:

1. Организовывать периодический инструктаж сотрудников организации по действиям при угрозе и совершении террористического акта.
2. Проводить практические тренировки персонала организации по действиям при возникновении возможных террористических угроз и чрезвычайных ситуаций с привлечением сотрудников органов полиции и госпожнадзора.
3. Требуется финансирование для переоборудования, ремонта и обслуживания системы видеонаблюдения, увеличения срока хранения информации, установки дополнительных внутренних камер наблюдения.

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

-

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

-

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

-

(другие сведения)