



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика
ООП/ОПОП Технологическое брокерство

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

Тема работы
Совершенствование технологии организации производственного процесса на строительном предприятии

УДК 658.51:69.057.122

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ14	Гуркин Богдан Зафарович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Спицын В.В.	к.э.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Черепанова Н.В.	к.ф.н.		

Нормоконтроль (при наличии)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Громова Т.В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП/ОПОП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Попова С.Н.	к.э.н.		

Томск – 2023 г

Планируемые результаты освоения ООП/ОПОП
27.04.05 Инноватика /Технологическое брокерство

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК(У)-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук
ОПК(У)-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения
ОПК(У)-3	Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
ОПК(У)-4	Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности
ОПК(У)-5	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результат интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии
ОПК(У)-6	Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области управления инновациями и построения экосистем инноваций
ОПК(У)-7	Способен аргументировано выбирать и обосновывать структурные, алгоритмические, технологические и программные решения для управления инновационными процессами и проектами, реализовывать их на практике применительно к инновационным системам предприятия, отраслевым и региональным инновационным системам
ОПК(У)-8	Способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ОПК(У)-9	Способен решать профессиональные задачи на основе истории и философии нововведений, математических методов и моделей для управления инновациями, знаний особенностей формирующихся

	технологических укладов и четвертой промышленной революции в инновационной сфере
ОПК(У)-10	Способен разрабатывать, комбинировать и адаптировать алгоритмы и программные приложения, пригодные для решения практических задач цифровизации в области профессиональной деятельности
ОПК(У)-11	Способен разрабатывать учебно-методические материалы и участвовать в реализации образовательных программ в области образования
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-1	Способность осуществлять разработку и реализацию стратегии продвижения проекта компании в цифровой среде на основе комплексного анализа рынка



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства
Направление подготовки 27.04.05 Инноватика
ООП/ОПОП Технологическое брокерство

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП/ОПОП

(Подпись) (Дата) (ФИО)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
ЗНМ14	Гуркин Богдан Зафарович

Тема работы:

Совершенствование технологии организации производственного процесса на строительном предприятии	
<i>Утверждена приказом директора (дата, номер)</i>	№109-54/с от 18.04.2023

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	20.06.2023
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	<p>Объектом исследования является предприятие ООО"Генстрой"</p> <p>Предметом исследования являются организация производственного процесса в ООО"Генстрой".</p> <p>Для исследования использовались источники:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Учебные пособия – Научная литература – Журнальные статьи – Научно-методические источники – Электронные ресурсы (информация из сети Интернет) – Материалы НИРМ и преддипломной практики
---------------------------------	--

<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке (аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</p>	<p>1. Теоретические аспекты организации производственного процесса строительного предприятия 2. Организация производственного процесса на ООО "Генстрой" 3. Совершенствование производственного процесса на ООО "Генстрой" 4. Социальная ответственность</p>
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>Рисунок 1 – Пример здания в Вm Рисунок 2 - Пример готового здания Рисунок 3 - Изображение с георадара. Рисунок 4 - Пример использования георадара. Рисунок 5 - Пример 3 D печати здания Таблица 1 - Классификация технологических процессов Таблица 2 - Классификация строительных процессов. Таблица 3 - Матрица SWOT-анализа ООО "Генстрой"</p>

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Черепанова Н.В.</p>
<p>Раздел на английском языке</p>	<p>Бекишева Т.Г.</p>
	<p>Аверкиева Л.Г.</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:</p>	
<p>Теоретические аспекты организации производственного процесса строительного предприятия</p>	
<p>Theoretical aspects of the organization of the production process of a construction company</p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>18.04.2023</p>
--	-------------------

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

<p>Должность</p>	<p>ФИО</p>	<p>Ученая степень, звание</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>доцент</p>	<p>Спицын В.В.</p>	<p>к.э.н., доцент</p>		

Задание принял к исполнению обучающийся:

<p>Группа</p>	<p>ФИО</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>ЗНМ14</p>	<p>Гуркин Богдан Зафарович</p>		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа инженерного предпринимательства

Направление подготовки (ООП/ОПОП) 27.04.05 Инноватика

Уровень образования магистратура

Период выполнения осенний / весенний семестр 2022/2023 учебного года

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
ЗНМ14	Гуркин Богдан Зафарович

Тема работы:

Совершенствование технологии организации производственного процесса на строительном предприятии

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	20.06.2023
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
28.02.2023	1. Теоретические аспекты организации производственного процесса строительного предприятия	10
31.03.2023	2. Организация производственного процесса на ООО "Генстрой"	10
20.04.2023	3. Совершенствование производственного процесса на ООО "Генстрой"	10
15.05.2023	4. Социальная ответственность	10
25.05.2023	5. Защита магистерской диссертации	60
3.06.2023	Итого	100

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Спицын В.В.	к.э.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП/ОПОП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Попова С.Н.	к.э.н.		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ14	Гуркин Богдан Зафарович		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 149 страницы, 39 рисунков, 16 таблиц, 29 использованных источников, 4 приложения.

Ключевые слова: производственный процесс, строительное предприятие, Вm технология, блокчейн, строительство.

Объектом исследования является ООО "Генстрой".

Цель работы разработать рекомендации по организации производственного процесса на строительном предприятии (на примере ООО "Генстрой").

В процессе исследования проводились наблюдения, сравнения и сопоставления теоретического и фактического материала, применялся метод экономического анализа, что позволило обеспечить достоверность и обоснованность выводов.

В результате исследования достигли поставленной цели, были разработаны рекомендации по улучшению производственного процесса на строительном предприятии.

Степень внедрения: основные положения и выводы данной работы были предложены руководителю для совершенствования организации производственного процесса на предприятии ООО "Генстрой".

Область применения: на предприятиях строительства.

Теоретическая значимость магистерской диссертации: проведенный анализ и рекомендации по совершенствованию организации строительства смогут послужит базой для исследования проблем организации строительства.

Практическая значимость магистерской диссертации: Предложены мероприятия по совершенствованию организации производственного процесса на строительном предприятия, в том числе путем внедрения технологии Вm и Блокчейн.

Содержание

Введение	9
Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки	11
1 Теоретические аспекты организации производственного процесса строительного предприятия.....	12
1.1 Понятия и классификация производственного процесса в строительстве	12
1.2 Методы рациональной организации производственного процесса	24
1.3 Новые технологии в организации строительства.....	43
2 Организация производственного процесса на ООО “Генстрой ”	65
2.1 Характеристика предприятия	65
2.2 Анализ трудовых ресурсов и основных фондов предприятия	71
2.3 Оценка организации производственного процесса предприятия	80
3 Совершенствование производственного процесса на ООО”Генстрой”	89
3.1 Рекомендации по управлению персоналом и основными фондами предприятия	89
3.2 Внедрение Блокчейн в строительстве.....	94
3.3 Внедрение Вim в строительстве.....	103
4 Социальная ответственность предприятия	120
4.1 Анализ эффективности программ КСО предприятия	120
4.2 Определение структуры программ КСО	121
4.3 Определение затрат на программы КСО	125
4.4 Оценка эффективности программ и выработка рекомендаций.....	126
Заключение	128
Список использованных источников и литературы.....	130
Приложения А Раздел ВКР выполненный на иностранном языке	133
Приложение Б Пример проекта с применением Вim технологией.	144
Приложение В Пример расчёта проекта традиционным способом	146
Приложение Г Проблемы и решения применения Вim технологии	149

Введение

В России строительство занимает одну из ведущих позиций по материалоемкости и связано с практически всей экономической деятельностью. Строительство зданий представляет собой последовательность отдельных этапов, выполняемых в соответствии со стандартизированными технологическими процессами.

Существует необходимость совершенствования производственных процессов для ускорения строительства, для снижения себестоимости и увеличения прибыли предприятия.

Это возможно, при применении новых технологий в строительстве и за счет внедрения рациональных производственных процессов.

Введение новейших технологий и изменение приоритетных направлений производственной деятельности могут оказать существенное влияние на бизнес-результаты компании, но необходимо учитывать все риски и согласовывать их с финансовыми ресурсами. Инвесторам следует анализировать реальную выгоду, которую могут принести изменения в производственной деятельности, помня о том, что модернизация требует значительных затрат средств.

Целью магистерской диссертации является совершенствования производственного процесса на предприятии строительной отрасли.

Задачи магистерской диссертации:

- рассмотреть теоретические аспекты организации производственного процесса;
- проанализировать производственный процесс на предприятии строительной отрасли, на ООО “Генстрой”;
- разработать мероприятия по совершенствованию производственного процесса.

Предмет магистерской диссертации – организация производственного процесса в ООО “Генстрой”.

Объект магистерской диссертации – предприятие ООО “Генстрой”.

Магистерская диссертация имеет следующую структуру: введение, основная часть (три главы), социальная ответственность, заключение и список литературы.

Введение дает краткую характеристику магистерской диссертации: определяет цель, задачи, объект, предмет исследования.

Основная часть состоит из трех разделов. Первый раздел раскрывает теоретические аспекты темы магистерской диссертации, а именно: понятие производственного процесса; законы, определяющие рациональную организацию производственного процесса; типы организации производства; особенности строительного производственного процесса.

Второй раздел представляет характеристику предприятия.

В третьем разделе предлагаются пути совершенствования производственного процесса, путем применения новых технологий цифрового моделирования и технологии блокчейна.

В четвертой главе описана социальная ответственность предприятия.

Новизна исследования: Систематизированы методы совершенствования производственного процесса в строительстве, в том числе путем применения новых технологий: Вm технологии, Блокчейн, использование дронов, применение умных датчиков и т.д.

Разработаны рекомендации по совершенствованию организации строительного процесса.

Теоретическая значимость магистерской диссертации: проведенный анализ и рекомендации по совершенствованию организации строительства смогут послужит базой для исследования проблем организации строительства.

Практическая значимость магистерской диссертации: предложены мероприятия по совершенствованию организации производственного процесса на строительном предприятия, в том числе путем внедрения технологии Вm и Блокчейн.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В работе применены следующие сокращения:

Блокчейн- локчейн (от англ. blockchain — «цепочка блоков») технология шифрования и хранения данных (реестра), которые распределены по множеству компьютеров, объединенных в общую сеть.

ООО – Общество с ограниченной ответственностью

Bim- Building Information Modeling (цифровая модель здания)

П-стадия проектирования

РД- рабочая документация

ФОТ-фонд оплаты труда

ИИ-искусственный интеллект

1 Теоретические аспекты организации производственного процесса строительного предприятия

1.1. Понятия и классификация производственного процесса в строительстве

Производственный процесс является основой компании, поэтому важно решить, какие части и функции должны содержаться в каждой части. Характер и содержание производственного процесса, а также деятельность лиц, участвующих в нем, требуют исследования. Это поможет решить, как должно быть организовано и структурировано предприятие и его производственные подразделения, а также повысить общую эффективность производственного процесса.

В современных условиях, для успешного производства, необходимо учитывать различные аспекты. Важным фактором является организация труда, которая включает в себя выбор наиболее эффективных методов, инструментов, оборудования и материалов. Однако, нельзя забывать о требованиях качества продукции, которые определяются потребностями рынка и заказчиков.

Производственный процесс может быть рассмотрен с точки зрения технологического подхода и трудового подхода. Живой труд играет важную роль в создании конечного продукта и является ключевым фактором производства. В процессе производства используются как информация, так и конкретные материальные ресурсы, которые являются результатом предшествующего трудового процесса.

Кроме того, при производстве необходимо учитывать экономические условия и перспективы развития производства.

Для этого важно контролировать и управлять производственным процессом, облегчая его проведение и обеспечивая наиболее высокий уровень эффективности и производительности.

Таким образом, производство является сложным и многогранным процессом, который требует комплексного подхода. Современные технологии

и методы, в сочетании с учетом потребностей рынка и заказчиков, экономических условий и управления, позволяют достигнуть оптимальных результатов в производстве.

Классификация основана на наборе характеристик, таких как происхождение энергии, степень постоянства, влияние на объекты, связанные с трудом, и частота обработки сырья.

Две точки зрения применимы к каждому производственному процессу: как изменение целей труда и как результат действий рабочих. Первый случай относится к технологическому процессу, а второй — к труду. Тем не менее живой труд является существенным компонентом обоих процессов и играет важнейшую роль в превращении предметов труда в результирующие продукты (таблица 1).

Таблица 1 - Классификация технологических процессов

Признак классификации	Виды процессов
Источник энергии	Активные, пассивные
Степень непрерывности Способ воздействия на предмет труда	Непрерывные, дискретные Физические, механические, аппаратурные
Кратность обработки	С разомкнутой (открытой) схемой, с замкнутой (циклической) схемой
Вид используемого сырья	Переработка растительного, животного, минерального сырья

Активация технологических процессов инициируется энергосберегающим человеком, в отличие от пассивных процессов, требующих движения тела человека.

Кроме того, при рассмотрении технологических процессов следует учитывать степень их непрерывности. Непрерывные процессы не требуют остановок и позволяют избежать простоев во время загрузки или контроля за процессом производства. Разливка стали или переработка нефти являются примерами таких непрерывных процессов. Дискретные процессы, наоборот, характеризуются перерывами в процессе, например, при выполнении работ по литью стали или формования изделий. Однако, часто технологические процессы объединяют элементы непрерывных и дискретных процессов в

комбинированных. Классификация технологических процессов на активные и пассивные, а также на непрерывные и дискретные, позволяет лучше понимать исходящие из этих процессов потоки энергии, которые могут быть оптимизированы или рационализированы в процессе производства.

Классификация технологических процессов имеет решающее значение для максимизации эффективности производства и оптимизации производства. Ключевыми параметрами для категоризации являются способ руководства работой и используемая техника.

Технологические процессы можно разделить на физические, механические и инструментальные [12]. Механические процессы относятся к категории технологических операций, которые осуществляются с помощью механических средств. Возможность изменения формы, размеров и положения предмета труда является основным преимуществом механических процессов.

Поэтому такие процессы находят применение в разных отраслях промышленности.

Технологические процессы могут быть классифицированы и в зависимости от кратности обработки сырья. Разомкнутые процессы сырья или материалов включают в себя однократную обработку.

Применение правильной классификации технологических процессов может привести к разработке новых инновационных техник и методов производства, что дополнительно повышает эффективность производства. Важность правильного понимания различных видов технологических процессов в производственном процессе подчеркивает их роль в обеспечении качественной и эффективной работы предприятий [24].

Процессы с замкнутым циклом включают возврат сырья или материалов на начальную стадию процесса, что достигается путем их повторной переработки. Открытый цикл можно использовать для преобразования нефтяных фракций в сталь или для других целей. Процессы замкнутого цикла

можно разделить на физические, механические или аппаратные. Например, это может быть биореактор для ферментативной переработки биомассы.

Процессы с замкнутой схемой часто используются для обеспечения продуктивности и снижения затрат на сырье. Кроме того, правильный выбор процесса и технологии производства влияет на качество и конечный продукт. Это важно не только для удовлетворения потребностей потребителей, но и для достижения эффективности производства и сокращения затрат [4].

Технологии с замкнутой схемой широко применяются в различных отраслях промышленности - от производства металла до производства продуктов питания. Следует подчеркнуть, что процессы с замкнутым циклом могут быть сложными и требовать высоких технических навыков и финансовых обязательств [7].

Категоризация технологических процессов на открытые и закрытые является важнейшим приемом совершенствования производственных процессов и экономической эффективности. Внедрение процессов замкнутого цикла может привести к повышению производительности, улучшению качества продукции и снижению воздействия на окружающую среду.

Строительные процессы, в свою очередь, делятся на базе дополнительных характеристик, которые включают тип готовой продукции, формы и размеры конструкций, принципы организации процессов и тип используемого производства. Конструктивные особенности оказывают влияние на все этапы строительства, включая точность изготовления деталей, физические и химические свойства материалов, а также объем операций, которые может быть выполнен одновременно.

С учетом указанных факторов, необходимо разрабатывать индивидуальные подходы к каждому конкретному технологическому процессу и строительному проекту. Это позволит повысить эффективность работ, обеспечить необходимый уровень качества и снизить физическую нагрузку на работающих в процессе выполнения задач [45].

Исследуемым фактором в процессе любого строительства является вклад рабочих в успешное выполнение проектов.

Процесс строительства можно разделить на простые и сложные этапы. Возможно разделение сложных процессов на аналитические и синтетические категории [34].

Простые строительные технологии предназначены для производства однородной продукции и должны соответствовать ориентации рабочих мест и порядку выполнения задач. Такой подход обеспечивает наивысшую эффективность и производительность работ.

Аналитические строительные процессы, в свою очередь, направлены на производство неоднородных продуктов. Несмотря на это, они схожи с простыми процессами тем, что предметом труда является однородный.

Синтетические строительные процессы представляют собой наиболее сложный тип процессов. Они требуют выполнения множества операций над различными деталями, чтобы собрать их в сложные узлы, блоки или строения. Это в свою очередь говорит о необходимости четко скоординированной работы всех работников, включенных в процесс [29].

Таким образом, структурирование строительных процессов на основе их сложности и специфики деятельности позволяет определить требования к рабочей организации и координации действий работников в разных типах процессов. Однако, несмотря на различия в производственном процессе, роль каждого работника в любом виде строительства сохраняется важной и необходимой для успешного выполнения проектов.

Синтетические строительные процессы - неиссякаемый источник новых возможностей для создания различных продуктов, их подготовительной и начальной переработки материалов и сырья.

Влияние синтетических процессов на структуру производства оказывается значительным. Для реализации этого типа производства создается большая и разветвленная система заготовительных цехов, через которую проходит весь производственный процесс.

Каждый цех имеет свои специализированные задачи, и лишь только после их успешной реализации процесс передается на следующую стадию [16].

Организация производства требует высокого уровня управления и координации, задействованных в снабженческой работе, внутреннем или внешнем взаимодействии, управлении заготовительными и заготовительными производствами. Производственный процесс можно оптимизировать и максимизировать за счет эффективной интеграции всех процессов.

Основные методы строительства включают изменение размеров, форм и свойств материалов и преобразование их в готовые изделия.

При изготовлении строительных материалов в промышленности наиболее важными процессами являются изготовление железобетонных изделий и конструкций.

Организация специализированных цехов и побочных производств непосредственно влияет на структуру производства и требует эффективного управления.

Согласно проведенному исследованию, результаты вспомогательных строительных процессов могут использоваться для улучшения и повышения эффективности основных главных процессов. Однако, следует осуществлять сбалансированное управление многовариантным производством, чтобы обеспечить наилучший результат в производственной деятельности.

Следовательно, передача вспомогательных процессов на отдельные и узкоспециализированные заводы обычно приводит к более экономичному производству. Более того, растущий уровень автоматизации и механизации процессов означает, что сервисные процессы теперь выступают в качестве активных сил в автоматизированном производстве [16].

Строительные процессы являются составной частью всех этапов и стадий. В главных, иногда и в вспомогательных процессах, каждый процесс имеет свой вклад в общий результат.

Обслуживание строительных процессов насчитывает доставку материалов на стройплощадку, складские операции и контроль качества продукции.

Один из ключевых этапов в процессе строительства – это стадии, на которых происходят преобразования предмета труда. Сырье сначала превращается в полуфабрикат, затем в компоненты и, наконец, получается готовый продукт.

Далее процесс можно разделить на несколько основных этапов: подготовительную, обрабатывающую, монтажную и пуско-наладочную.

Подготовительная стадия является начальным этапом строительства. Здесь осуществляется заготовка материала с помощью различных методов, таких как резка деталей из листового металла и изготовление шаблонов.

Обрабатывающая стадия включает в себя выполнение строительно-монтажных работ, а также проведение тепловой и механической обработки исходного сырья. Инструменты и техника используются для достижения заданных характеристик и классов точности [14].

Монтажная стадия – это этап, на котором происходит присоединение отдельных деталей к конечному продукту. Это важный этап, так как качество монтажа непосредственно влияет на эффективность работы готового продукта. Здесь используется широкий спектр оборудования и техники [12].

Последняя стадия – это пуско-наладочный период, где осуществляется проверка всех систем и механизмов.

Эта проверка поможет выявить и исправить все неполадки, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации готового продукта.

Эффективность строительства, как правило, основана на правильном выполнении каждого этапа производственного процесса.

Сборка и сборка – два важнейших этапа производства. На этом этапе происходит создание мелких сборочных единиц, узлов, блоков, готовых изделий. В работе необходимо использование как комплектующих, так и

собственных производственных единиц. Существует два типа сборки: мобильная и стационарная.

Продукт производится в мобильной сборке, в отличие от стационарной сборки, где он собирается на другом рабочем месте. Для этой цели используются различные способы транспортировки, такие как электромобили, ремни и ручки. Важной частью работы являются монтажно-сборочные процессы, которые часто выполняются вручную. Однако, такие операции требуют автоматизации и механизации процессов. Это позволяет значительно повысить эффективность работы и качество продукции. Кроме того, автоматизация и механизация процессов помогают улучшить условия труда для сотрудников, снижая физическую нагрузку и риск возникновения травм.

В конечном контексте производственного цикла существует последняя стадия процесса, которая называется пуско-наладочной. Она ориентирована на достижение необходимых технических характеристик конечного изделия. На данной стадии предметом работы служат собранные единицы или уже готовые изделия, а ее основным инструментом является измерительное оборудование.

Являющаяся частью сборочно-монтажной стадии, операция выполняется на отдельном рабочем месте, исключая необходимость переналадки и подразделяется на три вида – ручные, машинные и автоматические (таблица 2).

Таблица 2 – Классификация строительных процессов.

Признак классификации	Операции
Назначение	Основные, вспомогательные, обслуживающие
Характер выполняемых операции	Заготовительные, сборочные
Сложность производственных процессов	Простые, комплексные
Сочетании операции над предметом труда.	Синтетические, аналитические
Степень автоматизации	Ручные, механизированные, автоматизированные
Стадия изготовления готового продукта	Заготовительные, обрабатывающие, отделочные.

Организация производственного процесса основана на принципах связи между результатами работы предыдущего процесса и исходным предметом в последующем процессе, что обеспечивает работу другого процесса. Ключевым фактором в успешном выполнении задач с высокой рентабельностью и прибылью является правильная организация производственного процесса.

Эффективное стратегическое и тактическое планирование являются ключевыми элементами производственного процесса.

В России применяется основной принцип планирования – создание финансовых программ (бюджетов), которые определяют направления развития производства с учетом запланированного качества продукции и прогнозов продаж.

В целом, организация производственного процесса, основанная на правильной организации процессов и стратегическом планировании с использованием финансовых программ, является ключевым фактором успешного выполнения задач и достижения высокой рентабельности и прибыли.

Организации, занимающиеся строительством и разработкой новых продуктов, должны основываться на глобальной стратегии планов, которая направлена на расширение производственных мощностей, создание новых зданий, а также проведение исследований для улучшения качественных характеристик продукции. Ключевым моментом в производственных процессах является правильное планирование и организация, которые существенно влияют на экономические параметры, стоимость продукции, а также на количество невыполненных задач и размер средств в обороте.

Существует множество различных методов оптимизации планирования, одним из которых является метод планирования, который применяется как для малых, так и для крупных и трудоемких проектов. Основная цель данного метода заключается в оптимизации временных ресурсов при минимальном распределении ресурсов [23].

На всех уровнях организации строительного производства, существует необходимость в тщательном планировании, как одном из главных моментов. Совершенствование технологии ведения строительных работ неизбежно ведет к появлению новых рисков. Раннее начало работ не только не гарантирует решение проблем, но и жестко соединяется с возможным перерасходом средств. Проведение исследований количественных характеристик рисков и анализа доступных решений - просто необходимая часть процесса планирования и организации строительных проектов.

Создание здания или сооружения - комплексный процесс со своим техническим порядком выполнения. Оптимальный результат с точки зрения экономики и временных рамок может быть достигнут только в случае проведения предварительного анализа возможных рисков, связанных с ранним началом работ. Перерасход средств, нарушение договорных условий и возникновение негативных факторов - лишь некоторые из множества причин, требующих предварительного изучения и планирования. Важно принять во внимание все возможные риски, чтобы достичь желаемого результата и избежать нежелательных последствий.

Планирование строительных проектов является существенной составляющей организации производственного процесса на всех уровнях. Особое внимание следует уделить изучению рисков, связанных с ранним выполнением строительных работ, и анализу количественных характеристик этих рисков для поиска оптимальных решений.

Ключевым этапом в строительстве завода является разработка модели, которая позволяет предусмотреть все возможные производственные ситуации. Для этого может быть полезным использование графика - конструкторско-технологического документа, который определяет порядок, интенсивность и продолжительность работ, а также их координацию и потребность в различных ресурсах. График является основным документом проекта строительства и составлен с учетом всех работ, начиная от подготовки объекта к эксплуатации и заканчивая благоустройством территории. Он должен

соответствовать техническим условиям и правилам безопасности во время работы на объекте.

Исследование рисков, планирование и разработка модели являются обязательными этапами в организации строительного производства и позволяют снизить вероятность неудачных ситуаций на объекте и своевременно принимать меры по их устранению.

При выполнении работ в строительной отрасли необходимо соблюдать требования технических условий и правила техники безопасности. Это отражается в разработке графика, который выступает не только как организационная модель, но и как инструмент согласования производственных процессов и оптимизации ресурсов.

С целью обеспечения высокой производительности труда, равномерного использования ресурсов и обеспечения качества работы, применяются передовые методы и создание фронта работы необходимого размера. Определение общей продолжительности строительства завода, потребностей в ресурсах, определение сроков поставки конструкций и оборудования, оперативное планирование и составление ежедневных планов работы производится на основании графика. График также определяет необходимый объем финансирования и вводится бригадный контракт.

Контроль за ходом работы и координация исполнителей также осуществляются с помощью графика. В результате, график является неотъемлемой частью процесса строительства объекта, и его правильное составление и использование может оказаться решающим фактором в успехе проекта.

Проведение системной работы по планированию, контролю и координации всех ресурсов является необходимым условием для обеспечения эффективности строительного процесса. Для достижения этой цели часто используются различные модели планирования и управления проектами.

Одной из наиболее распространенных являются графические модели: линейный календарь, циклограмма, сетевая диаграмма в виде диаграммы [14].

Рабочие условия, рассчитанные в КП, играют важную роль в более подробных документах планирования, таких как еженедельные и ежедневные графики, а также сменные задания. Для обеспечения высокого уровня качества работ и удобных рабочих условий необходимо уделять особое внимание составлению маршрутной технологии, которая включает перечень основных операций от готового продукта до начальной первой операции.

При разработке строительного процесса необходимо учитывать множество факторов, которые связаны с качеством продукции, производительностью, ремонтом оборудования и контролем за его состоянием, а также обслуживанием и организационной совместимостью главных и вспомогательных операций.

Важно учитывать минимальные затраты на производство, так как излишние расходы могут негативно повлиять на проект. Основной целью является снижение затрат на изготовление продукта и повышение организации производства при использовании принципа рациональности [18].

Процесс строительства должен учитывать множество факторов, таких как качество продукции, производительность, ремонт оборудования, совместимость с техническим обслуживанием, гибкость производства и минимальные затраты.

Основной целью является снижение затрат на изготовление продукта и повышение организации производства, используя принцип рациональности.

Разработка эффективного строительного процесса является актуальной и важной задачей в современном мире. При этом, для достижения наилучших результатов, необходимо учитывать множество факторов, оказывающих влияние на успех проекта. Среди них следует выделить оборудование, инструменты, доставки и хранение ресурсов.

Задача эффективного использования ресурсов в строительстве является ключевой, поскольку именно он позволяет достичь максимальной экономии затрат и их оптимизации.

Однако, для грамотной организации процесса, необходимо учесть каждый из вышеуказанных факторов и провести их тщательный анализ.

Таким образом, для разработки и успешной реализации эффективного строительного процесса необходимо использовать комплексный подход, учитывая все факторы такие как оборудование, инструменты, доставки и хранение ресурсов. Эффективное использование ресурсов в свою очередь позволят сэкономить затраты и улучшить результаты строительного проекта.

1.2 Методы рациональной организации производственного процесса

В сфере строительного производства существует несколько вариантов движения предметов труда, включая непрерывный (поточный) и прерывный методы, которые, в свою очередь, могут быть единичными и партионными.

Непрерывное производство достигается за счет перемещения заготовок с одной операции на другую без каких-либо дополнительных остановок, в результате чего производственный процесс становится более плавным, ритмичным. Поточный метод является одним из наилучших вариантов организации производственного процесса в строительстве. Он опирается на производственную линию, определяемую такими параметрами, как доля и темп. Цикл потока является решающим фактором в определении скорости производства, поскольку он определяет время, необходимое для одного продукта или партии.

Метод производственного потока более эффективен, чем одиночные и периодические методы, благодаря ряду преимуществ. Одним из основных преимуществ является непрерывность и ритмичность производства.

Это достигается путем организации производства на основе последовательности операций, каждая из которых выполняется без простоев.

Одним из результатов реализации поточного метода является снижение затрат на остановки и запуски производственных линий.

Этот метод также позволяет уменьшить длительность цикла производства и размеры незавершенного производства. Кроме того, он снижает необходимость в дополнительных складских помещениях, что может значительно снизить затраты на хранение и управление инвентарем.

Расположение рабочих мест является еще одним преимуществом поточного метода. Оно обеспечивает более эффективное использование пространства на производственной линии и оптимизирует рабочий процесс, что увеличивает производительность и качество продукции.

В производственном процессе эффективная организация играет решающую роль в достижении поставленных целей и максимальном использовании ресурсов.

Для этого применяются различные принципы, которые могут быть общими или специфическими для конкретного производства. К общим принципам можно отнести концентрацию, интеграцию, непрерывность, ритмичность, автоматизацию, гибкость, оптимизацию и стандартизацию.

Специфические принципы могут быть связаны с определенной областью производства: например, с научной исследовательской деятельностью либо с фармацевтическим производством [15].

Еще одним важным аспектом в организации производства является специализация. Деление труда между рабочими местами позволяет повысить эффективность процесса и качество продукции. Как правило, данный процесс приводит к появлению участков, цехов и линий производства, что в свою очередь упрощает автоматизацию процесса и повышает экономическую эффективность. Снижение номенклатуры продукции и использование специального оборудования также способствуют улучшению показателей производственного процесса [28].

Пропорциональность приводит к равной производительности для разных работ одного и того же процесса, а также к единым ресурсам и оборудованию. Нарушение принципа приводит к узким местам в производстве

и недостатку индивидуальной работы, что ведет к неэффективности функционирования предприятия.

В современном крупномасштабном производстве широко применяется принцип непрерывности, известный также как принцип конвейера. Он заключается в организации работы на оборудовании и машинах без простоев, когда производственный процесс происходит непрерывным потоком. Для этого используются непрерывно поточные линии, которые позволяют рационализировать и сократить цикл изготовления изделий.

Другим важным принципом, который используется в производственном процессе, является параллельность.

Эффективная комбинация этих видов операций может привести к оптимальной организации производства и увеличению его эффективности.

Использование данных принципов может существенно упростить и оптимизировать процесс производства, сократить время его выполнения, а также улучшить его качество. В совокупности, эти принципы обеспечивают более эффективное использование производственных ресурсов при производстве продукции в больших масштабах [8].

Кратчайший путь для перемещения предметов труда обеспечивается прямолинейностью. Материалы должны течь с постоянной скоростью без возвратных движений.

Необходима правильная организация оборудования в ходе технологического процесса.

Производственный ритм является жизненно важным принципом, обеспечивающим выпуск идентичных продуктов через равные промежутки времени.

Для узкоспециализированных производств количественное измерение ритмичности основывается на количестве изделий, выпускаемых за единицу времени. Однако, если ассортимент продукции увеличивается, то применение стоимостных и трудовых критериев становится более уместным.

Современное производство предполагает использование технической оснащенности при производстве продуктов. Автоматизация производственных процессов дополнительно минимизирует ручной труд, который может представлять опасность, приносить вред или быть тяжелым для рабочих. Принцип автоматичности подразумевает использование автоматического выполнения операций в производственном процессе без участия человека, либо под контролем со стороны специалистов.

Автоматизация имеет целый ряд преимуществ. Это позволяет увеличить объем производства, повысить качество продукции, а также заменить ручной труд на работу оборудования, что особенно актуально при выполнении опасных и тяжелых работ. Технологии автоматизации также необходимы в обслуживающих процессах. Автоматизация логистики и складов позволяет организовать более плавный производственный поток.

Для достижения наивысшей производительности и снижения затрат на обслуживание оборудования используется принцип профилактики, заключающийся в плановых предупредительных ремонтах, что предотвращает возможные аварии и простои. Не менее важным фактором является гибкость производства, которая обеспечивает возможность быстрой переналадки оборудования для производства разнообразных продуктов. Эффективность принципа гибкости особенно заметна в мелкосерийном производстве.

Для более эффективной организации работы на производственном участке, производственный процесс разделяется на отдельные технологические процессы и операции в соответствии с принципом дифференциации, что не только упрощает организацию работ, но и повышает производительность труда, а также улучшает навыки рабочих [14].

В настоящее время существует необходимость в рациональной организации производственных процессов с целью достижения наибольшей эффективности в производстве при минимальных затратах труда и материальных ресурсов. В этом контексте обычно используется принцип

концентрации операций, когда несколько операций выполняются вместе в команде на одном рабочем месте.

Для решения этих задач принцип дифференциации используется в различных областях производства, таких как станки с ЧПУ, обрабатывающие центры и системы хранения и перемещения производственных объектов.

Синхронизация первичных, вторичных процессов и процессов обслуживания имеет решающее значение для повышения эффективности производства. Принцип оптимальности является важнейшим аспектом организации рабочего процесса, позволяющим производить продукцию в определенных количествах и в сроки с максимальной экономической эффективностью.

В целом, использование данных принципов является важным направлением в рамках рациональной организации производственных процессов в современном бизнес-мире. Они позволяют повысить эффективность и конкурентоспособность производственной деятельности компаний, обеспечивая оптимизацию трудозатрат и материальных ресурсов.

В области строительства используются различные методы организации процессов, однако главной целью является увеличение прибыли. Для достижения этой цели важно максимально использовать фронт работ и объединять процессы строительства с их непрерывностью и потоком.

Также необходимо использовать все доступные ресурсы и производственные мощности. Для эффективного планирования работ требуются календарные планы, которые позволяют контролировать сроки выполнения задач и распределение ресурсов.

Каждая строительная компания должна непрерывно работать над улучшением организации строительных работ, совершенствуя производственные процессы и достигая максимальной эффективности. Для этого необходимо проводить анализ результатов выполнения работ и выявлять недостатки в организации процессов, а также постоянно совершенствовать

технологии и оборудование. Только таким образом можно обеспечить эффективность организации производства и достичь поставленных целей [27].

В современной практике существует различное количество методов планирования, которые помогают эффективно расходовать ресурсы и сокращать время выполнения проектов.

Несмотря на это, остается проблема быстрого и безотлагательного запуска проектов в эксплуатацию, особенно при выполнении сложных задач.

Один из самых эффективных методов - непрерывное развитие или выполнение фронтов, когда работы на каждом этапе выполняются без пауз и задержек.

Этот подход гарантирует уменьшение времени выполнения проекта.

Также доказали свою эффективность методы критического пути и критической цепочки, которые учитывают все риски и ограничения, связанные с ресурсами и временем выполнения каждой задачи.

Метод критической цепочки, является более полезным, поскольку он учитывает последовательность действий в проекте, которые не имеют временных резервов, и учитывает ряд ограничений по ресурсам. Кроме того, в конце проекта создается резерв времени, который учитывается как механизм безопасности для того, чтобы устранить возможные задержки в работе. Важно отметить, что начало и окончание задач при этом остаются неизменными.

В общем, применение соответствующих методов планирования может значительно улучшить результат выполнения проектов и уменьшить время их выполнения. С точки зрения проведения научных исследований, это приводит к более точным и предсказуемым результатам, что может оказать положительное влияние не только на экономический, но и на социальный и культурный аспекты деятельности.

Эффективное планирование и управление проектами являются необходимыми задачами для успешного выполнения работ в различных отраслях. В этом контексте, методы планирования, которые учитывают разницу между поздним и ранним началом и концом работ, являются важными инструментами. Временные резервы, которые могут быть выделены для

отдельных работ, могут использоваться для манипулирования временем. Однако, в отношении критических работ это не применимо.

Для достижения оптимальных результатов при выполнении проектов необходимо применение эффективного планирования и управления, которые позволяют оптимизировать использование ресурсов, сокращать время выполнения работ и минимизировать риски возникновения задержек и проблем. В связи с этим, одним из наиболее эффективных методов является непрерывное развитие фронтов и применение методов критического пути и критической цепочки.

Существует ряд перспективных стратегий в организации производства, направленных на сокращение времени, необходимого для выполнения работ, и максимально эффективное использование доступных ресурсов. Одной из таких стратегий является бережливое производство.

Эта стратегия нацелена на максимальную оптимизацию использования имеющихся ресурсов и сокращение времени, необходимого для выполнения работ, оставляя при этом невредимым качество конечного продукта.

Рассматривается метод оптимизации процесса строительства, известный как бережливое строительство. Ключевой принцип этого метода заключается в том, что лишь те действия, которые напрямую способствуют увеличению добавленной стоимости, имеют реальную ценность, в то время как все остальные действия являются избыточными и могут быть устранены.

Реализация принципов бережливого строительства позволяет упорядочить процесс строительства и избежать задержек выполнения работ.

Еще одним значимым преимуществом бережливого строительства является возможность начинать продажи еще задолго до завершения строительства.

Для этого используется готовое здание с фасадом, что позволяет снизить финансовые затраты на рекламу и позволяет более быстро получать доходы от проекта.

Таким образом, использование бережливого строительства является важным инструментом в достижении успеха в сфере строительства и дальнейшего развития этой отрасли. Важно понимать, что это не просто технология, а целый подход к управлению процессом строительства, который может быть успешно применен на практике [18].

Разнообразие рабочих, специализированных инструментов и приспособлений являются необходимыми элементами в процессе создания готовой строительной продукции. В соответствии с несколькими принципами, классификация строительных процессов является обязательной составляющей для эффективного планирования и выполнения работ.

В области строительства существует большое разнообразие процессов и работ, которые можно разделить на два основных фактора: рабочие и технические устройства. Использование различных видов инструментов и приспособлений, а также соблюдение принципов классификации строительных процессов, является необходимым условием для эффективного выполнения строительных работ.

В строительной отрасли транспорт является важнейшим элементом, обеспечивающим точную и оперативную доставку материалов и технических средств на место работ. Для перемещения продукции от производства до склада или прямой доставки на объект используется общестроительный транспорт. Внутри строительной площадки приобъектный транспорт позволяет быстро и эффективно доставлять материалы на место возведения конструкций.

Подготовительные процессы являются ключевым фактором точного и эффективного выполнения монтажно-укладочных работ, что в свою очередь повышает общую продуктивность строительных процессов. Выполнение рабочих задач требует подготовки конструкций, предварительной обработки монтируемых элементов, использования вспомогательных приспособлений.

Качество строительных изделий может быть улучшено в процессе ввода в эксплуатацию, что позволяет изменять форму и приобретать новые качества.

Результативность и адекватность пусконаладочных процессов могут напрямую влиять на общую производительность строительных работ.

Несомненно, транспортный фактор играет заметную роль в строительном процессе и может положительно или отрицательно сказаться на его продуктивности. Однако, основным моментом доставки материалов-предварительная подготовка, своевременная сборка и обработка комплектующих элементов. Именно эти процессы, позволяют сократить время монтажа и обеспечивают точное наложение конструкций, что, в итоге, сказывается на общей продуктивности строительных работ. Окончательный результат можно улучшить путем пусконаладочных работ, которые предполагают усовершенствование продукции, изменение ее качеств и формы. Удачно разработанные пусконаладочные процессы позволяют ускорить строительный процесс и получить качественный, функциональный продукт.

Монтажно-укладочные процессы являются неотъемлемой частью производства и направлены на создание зданий и сооружений различного вида и назначения. Процессы имеют общие особенности, которые не зависят от конкретного объекта, что позволяет рационально использовать ресурсы и инструменты, а также повышать эффективность работы строительной компании.

Процессы строительства можно классифицировать по нескольким критериям. Разделение на ведущие и комбинированные процессы – один из вариантов. Технологический процесс отвечает за определение продолжительности и хода строительства, а также участвует в ключевых процессах. Ведущие процессы не связаны напрямую с объединенным процессом, но могут выполняться параллельно.

Классификация строительных процессов может основываться на уровне механизации и участия машин. Работа машин, которые эксплуатируются и обслуживаются рабочими, называется механизированными процессами. И машинная, и ручная работа считаются полумеханизированными процессами.

Рациональное использование имеющихся ресурсов и инструментов, выполнение ведущих и совмещенных процессов и использование механизации в процессах позволяет повысить эффективность работы строительной компании, а также сократить время на строительство объектов.

Чтобы обеспечить безопасность и эффективность работы бригады на протяжении продолжительного времени, необходимо создать рабочее место, где размещаются необходимые для работы инструменты и приспособления.

В ходе выполнения процесса можно выделить участок, который называется делянкой, когда выполняется отдельная работа, или захваткой, когда работа выполняется бригадой.

Процесс строительства включает в себя ряд стадий, которые предназначены для получения конечной или промежуточной продукции в виде полностью завершенных зданий и сооружений, а также различных составных частей таких зданий. Использование материалов или конструктивных элементов при выполнении строительных работ может привести к различным видам строительных работ. Первый атрибут связан с земляными, каменными и бетонными работами, а второй связан с кровельными и изоляционными работами.

Надлежащее планирование строительных процедур может оказать существенное влияние на производительность команды и безопасность рабочих на объекте в течение длительного периода времени, по крайней мере, наполовину разведки.

Поэтому необходимо убедиться, что размеры делянки и захватки соответствуют требуемым объемам работ.

Эффективное планирование также требует учёта технических особенностей конструкций и материалов, используемых во время строительства. Важным аспектом является наличие необходимого оборудования и инструментов для выполнения работ, чтобы предотвратить задержки и избежать ненужных расходов.

Более того, необходимо принимать во внимание важность соблюдения соответствующих стандартов безопасности и защиты жизни и здоровья работников. Создание безопасных условий работы на стройке является фундаментальной задачей, требующей повышенного внимания и ответственности со стороны всех участников процесса строительства [33].

Процесс установки представляет собой набор производственных задач, которые предназначены для установки и соединения компонентов зданий в соответствии с требованиями проекта. Процедура включает в себя монтаж металлических, железобетонных и деревянных конструкций, а также разнообразной инфраструктуры, такой как водопровод, электрика, вентиляция и т. д.

Качественное выполнение монтажных работ играет особую роль в процессе возведения зданий и сооружений, так как оно определяет их надежность и долговечность в будущем. Более того, монтажные работы тесно связаны с экономическими аспектами строительства, поскольку правильно проведенный монтаж позволяет значительно снизить расходы на эксплуатацию и ремонт в будущем.

Важно уделить максимум внимания качеству выполнения работ и не недооценивать их значение в целом процессе возведения зданий и сооружений. Таким образом, специалисты должны грамотно и эффективно планировать, и проводить монтажные работы, учитывая все возможные факторы, в том числе и экономические. Это позволит достичь максимального эффекта от проведенных работ и увеличить общую эффективность строительства.

Строительство зданий разделяют на этапы: подземный, надземный и завершение. Подземный этап начинается после подготовительного периода, включающего в себя работы, выполненные на подземной части сооружения. Помимо рытья фундаментов и котлованов, процесс земляных работ также включает возведение бетонных и железобетонных конструкций, таких как фундамент. Кроме того, выполняется монтаж строительных конструкций и

гидроизоляционные работы, включающие в себя гидроизоляцию как пола, так и стен в подвале [23].

Надземный цикл используется для строительства надземной части здания. Этап монтажа предполагает использование железобетонных и стальных конструкций, а также обрамление наружных и внутренних стен из панелей, оконных рам и мансардных окон. Значение этих работ заключается в их влиянии на последующую конструкцию здания.

Обобщая вышесказанное, стоит отметить, что общестроительные работы являются ключевым элементом в любом проекте по возведению зданий и сооружений. Их выполнение должно быть осуществлено в строго определенной последовательности, чтобы проект был реализован в полном объеме и соответствовал требованиям единого строительного стандарта.

В ходе строительного процесса необходимо учитывать все этапы, основным среди которых является качественное выполнение каждой задачи, что является ключом к успешному завершению проекта.

Таким образом, весь строительный процесс должен быть хорошо спланирован и каждый этап должен быть выполнен с максимальной точностью и в соответствии с требуемым уровнем качества. От этого зависит успешное завершение проекта.

Для успешной реализации строительных процессов необходимо привлечение квалифицированных рабочих, обладающих профессиональным опытом и знаниями. Профессия является постоянной деятельностью, требующей специализации и определенной подготовки. Каждая специализация определяется видом и характером выполнения строительных работ. Например, бетонщик занимается бетонными работами, каменщик специализируется на каменных работах.

Для избежания непредвиденных проблем и задержек в работе строительных процессов, необходимо осуществлять согласование специализированных работ с общестроительными. Это позволяет соблюдать

логическую последовательность выполнения задач и увеличивает эффективность процесса.

Следует отметить большое разнообразие строительных процессов, которые требуют участия рабочих различных специальностей, обладающих соответствующим профессиональным опытом и знаниями. Только согласованное сотрудничество специализированных рабочих и общестроительных групп позволяет добиться успешного выполнения строительных процессов в соответствии с требованиями безопасности и надежности [31].

Для успешного ведения строительства необходимо обеспечить наличие рабочей силы различной квалификации. Это означает, что важно определить номенклатуру профессий и специальностей, которые могут быть заняты на строительных работах. Для этого используется настоящий «Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих, занятых в строительстве и ремонтно-строительных работах» (ЕТКС), в котором приведены более пятидесяти профессий и специальностей.

Каждый рабочий может иметь свой профиль в рамках данного вида работ, что расширяет возможности эффективного использования трудовых ресурсов. Например, плотник может заниматься опалубкой, а каменщик может заняться кладкой кирпича и так далее.

Одним из ключевых показателей квалификации рабочего является его разряд. Его определяют на основе тарифно-квалификационных характеристик, указанных в ЕТКС. Существует шесть разрядов, при этом шестой разряд является наивысшим.

Определение разряда рабочего входит в компетенцию квалификационной комиссии. Она проводит анализ тарифно-квалификационных требований, которые предъявляются к конкретной выполняемой работе. Таким образом, система разрядов и квалификационная комиссия обеспечивают эффективное управление кадровым потенциалом на строительных площадках. В современном строительстве эффективное

разделение труда между рабочими с учетом их квалификации и совместная работа являются ключевыми факторами успешного выполнения строительных процессов. Для решения этой задачи применяются различные организационные формы, включая звенья и бригады рабочих.

Звено - группа из 2-5 рабочих одной профессии, имеющих разную квалификацию. Бригада, в свою очередь, может включать в себя большее количество рабочих, чем звено, или состоять из нескольких звеньев. Количество и квалификационный состав звеньев и бригад зависят от объема и сложности работ.

В профессионально-технических училищах обучают и повышают квалификацию рабочих, занятых в строительных и монтажных организациях. Одним из подходов в сфере строительства является использование специализированных и комплексных бригад. Эти бригады имеют высокую квалификацию и предоставляют широкий спектр услуг, отличающийся от услуг, предоставляемых обычными звеньями и бригадами рабочих.

В настоящее время наиболее эффективным методом для выполнения строительных работ является применение комплексных бригад конечной продукции.

Таким образом, организация труда в строительной индустрии через специализированные и комплексные бригады является важным инструментом успешного выполнения проектов. Назначение бригадира комплексной бригады требует квалифицированного подбора рабочих ведущей специальности. Применение комплексных бригад конечной продукции является наиболее эффективным методом выполнения строительных работ в настоящее время.

Применение метода бригадного подряда также может способствовать повышению производительности труда. Бригады, заключающие аккордные наряды на все выполнимые работы, могут рационально использовать средства механизации и повысить профессиональный уровень исполнителей.

Такой подход может способствовать сокращению сроков строительства, снижению материальных потерь и улучшению качества проводимых работ.

Таким образом, целесообразно использовать разнообразные методы для повышения производительности труда строительных рабочих, которые могут обеспечить эффективность и успех строительных работ. Применение бригадного подряда на основе заключения аккордных нарядов на все выполнимые работы может быть одним из таких методов.

Выработка- главный показатель производительности труда - количественная характеристика, определяемая количеством выпущенной строительной продукции за единицу времени. Оценка производительности труда также включает в себя понятие трудоемкости, которая определяется затратами рабочего времени на производство единицы строительной продукции. Чем меньше затраты труда на единицу продукции, тем выше производительность труда.

Количественная характеристика и трудоемкость строго регламентируются техническим нормированием. При определении норм времени, учитываются современные технологии, опыт и квалификация рабочих, выполняющих данную работу. Технический норматив также включает в себя оценку объема материалов, необходимых для производства единицы продукции.

Таким образом, в строительстве производительность труда связана не только с количеством выпускаемой продукции за единицу времени, но и с затратами рабочего времени на единицу строительной продукции.

Установление современных технических нормативов, учитывающих опыт и квалификацию рабочих, необходимо для повышения общей эффективности и конкурентоспособности в строительной отрасли.

Техническое нормирование играет важную роль в оптимизации производственных процессов и повышении эффективности труда. Для достижения определенного качества машинной продукции необходимо учитывать норму машинного времени – количество времени, затрачиваемое на

единицу продукции. Нормы выработки помогают определить количество продукции, получаемое за определенный период времени в соответствии с нормами времени.

Разработка технически обоснованных норм требует проведения исследований производственных процессов в течение рабочего дня с использованием хронометражных наблюдений. При этом необходимо учитывать характеристики продукции, требования к качеству и другие данные.

Оптимизация производства является одним из приоритетных направлений развития современной промышленности.

Одним из существенных факторов повышения эффективности производства является применение технически обоснованных норм, позволяющих рассчитывать рабочие процессы с учетом реальных временных затрат.

Для проведения хронометражных наблюдений, необходимо измерять продолжительность элементов нормируемого процесса несколько раз, обычно от 10 до 15. Также фиксирование рабочего дня с помощью скоростной киносъемки позволяет получить данные о быстропротекающих процессах [19].

Цель нормирования заключается в оценке качества работы, при этом количество труда устанавливается в соответствии с технически обоснованными нормами. Они являются необходимым условием для оптимизации производственных процессов и повышения качества продукции. Применение данных норм также важно при взаимодействии с рабочими и принятии решений по производству.

Периодическое обновление норм и их адаптация к изменяющимся условиям также является неотъемлемым этапом в оптимизации производственных процессов. Оно способствует улучшению точности расчетов и реальности получаемых результатов, что дает возможность принимать более обоснованные решения в производственной деятельности.

В строительстве, как и во многих других отраслях, использование тарифной системы позволяет осуществлять дифференциацию оплаты труда на основе сложности и трудоемкости выполняемой работы.

Данная система включает в себя тарифные сетки, которые определяют соотношение оплаты труда для различных групп рабочих, а также тарифные ставки, определяющие размер оплаты за единицу времени. В настоящее время в строительстве используется шестиразрядная система [25].

На основе норм времени и тарифных ставок определяются расценки для сдельной оплаты труда, которая является одной из основных форм оплаты труда в данной отрасли. Она применяется в случае, когда работы могут быть точно нормированы и учтены. Повременная оплата, которая охватывает лишь 15% всех строительных рабочих, предполагает выплату заработной платы рабочим за фактически отработанное время по тарифным ставкам. Тарифные ставки определяются на основе Единого тарифно-квалификационного справочника.

Если работы не могут быть точно нормированы и учтены, используется форма повременной оплаты труда. В этом случае, рабочим выплачивается заработная плата за фактически отработанное время по определенным тарифным ставкам. Особенно важную роль здесь играют дежурства и другие работы, связанные с обслуживанием механизмов, электрических, тепловых и водопроводных сетей. Таким образом, использование тарифной системы является важным средством оплаты труда в строительстве и позволяет эффективно учитывать сложность и трудоемкость выполняемых работ.

В настоящее время оплата труда является главным инструментом мотивации работников и обеспечения эффективности трудового процесса. Сдельная работа и сдельная работа — это две категории заработной платы [33]. Оплата труда работников за выполненную работу определяется формой оплаты труда и может устанавливаться в отдельных ставках.

Оплата при сдельном подходе основана на оплате работникам за единицу выполненной работы по ценам, сопоставимым с ценами на качественные товары.

Данная форма оплаты труда предполагает прямую выплату за каждую произведенную единицу продукции в соответствии с фиксированной сдельной расценкой. Она используется при выполнении работ, в которых трудно определить объем произведенной продукции. Сдельная оплата труда считается более прогрессивной в сравнении с повременной оплатой труда, так как способствует увеличению производительности труда и повышению уровня квалификации работников.

Премиальная повременная оплата труда начисляется работникам, стабильно выполняющим работу качественно и качественно. Тарифная ставка для рабочих, работающих с механизмами, электрическими, тепловыми и водопроводными сетями, может достигать 20%, а для тех, кто работает с машинами и их ремонтом, может применяться надбавка в размере 30-40%.

Таким образом, выбор формы оплаты труда должен основываться на особенностях выполняемой работы, а также целях и задачах организации. Оптимальная модель оплаты труда должна соответствовать потребностям работников и учитывать их производительность и уровень квалификации.

В настоящее время аккордная оплата труда является распространенной формой оплаты, которая предусматривает выплату за комплекс выполненных работ в виде готовой продукции на определенной стадии выполнения работ. Она может быть простой, когда заработная плата производится за выполнение определенного количества работ, или сдельно-премиальной, когда размер оплаты зависит от достигнутой производительности труда.

Одним из преимуществ аккордной оплаты труда является ее способность ускорять завершение работ и повышать производительность труда, при условии правильно определенных размерах заработной платы и применении данной формы оплаты труда.

Стоит отметить, что аккордная оплата труда позволяет учесть различные факторы, влияющие на эффективность труда. Она часто используется в сфере строительства, где применяется система премиальных выплат за выполнение работ в оговоренные сроки. Однако, необходимость использования данной формы оплаты труда может возникнуть и в других отраслях, где требуется эффективная организация труда и повышение производительности работников.

В сфере строительства существуют различные способы премирования работников, в основе которых лежат аккордные или урочно-премиальные системы. В случае аккордного задания, работники получают доплату за каждый процент, на который превышен нормативный срок выполнения задания. Размер этой надбавки зависит от качества выполненных работ и может составлять различные проценты. Работники могут получать надбавки в размере 0,5%, 2% или 3%. Однако, надбавка не может превышать 40% сдельного заработка.

Другой способ премирования работников - это премиальная система. В этом случае, работник получает премию за выполненное задание в срок.

Присуждаемая премия основывается на оценке работы и может достигать 20% от заработной платы при оценке «хорошо» и до 50% при оценке «отлично» [16].

Кроме того, строителям могут предоставляться поощрения за приобретение материалов со скидкой и уважение к сборным конструкциям и деталям.

Кроме того, прорабы, возглавляющие строительные бригады, могут получать процент от своего заработка в качестве вознаграждения за руководство бригадой, которая определяется количеством задействованных рабочих.

Применение систем премирования позволяет повысить мотивацию работников, обеспечить более высокое качество и эффективность работ в сфере строительства.

1.3 Новые технологии в организации строительства.

- BIM-моделирование,
- Высокотехнологичная топосъемка для строительства и георазведка,
- 3D-печать,
- Интернет вещей и умные датчики,
- Роботы и дроны,
- Искусственный интеллект,
- Виртуальная и дополненная реальность,
- Блокчейн.

В современной эпохе строительной отрасли можно считать консервативной, чему способствуют высокое количество ручного труда, бумажная волокита и длительный период внедрения новых технологий. Современные ИТ-технологии позволяют строительным компаниям экономить деньги, повышать безопасность труда и обеспечивать более качественную работу с заказчиками.

1) BIM-моделирование

Цифровая модель здания - один из наиболее эффективных способов улучшить процесс строительства и дальнейшей эксплуатации здания. BIM-модель содержит информацию о каждом элементе здания - от кровли до внутренних систем, и позволяет участникам строительства увидеть материалы, цены и графики производства работ.

Важно отметить, что все участники имеют одновременный доступ к модели, что позволяет избежать ошибок и увеличить эффективность работы. После завершения строительства BIM-модель передается эксплуатанту. Это позволяет эксплуатанту легко узнать, какие технические решения использовались при строительстве здания и какие материалы были использованы. Важнее всего, эксплуатант имеет информацию о сроке эксплуатации каждого элемента здания и может спланировать ремонт или

замену оборудования заранее. Такая информация может быть критически важной для эксплуатации здания на протяжении нескольких десятилетий.

В настоящее время BIM-технология широко используется застройщиками для решения различных задач. BIM предоставляет разработчикам средства для более эффективного управления затратами и доступа к отчетам об использовании и закупках материалов в режиме реального времени. Модели BIM облегчают быстрое создание графика работ и определение ожидаемой даты завершения любого компонента здания. В сочетании с электронным документооборотом и электронными цифровыми подписями модель BIM существенно снижает объем оперативного контроля на строительной площадке, в том числе со стороны государства.

BIM-технология уже применяется в различных проектах. Она была успешно использована в проектировании детского сада от ГК «Эталон» в Санкт-Петербурге, который прошел госэкспертизу в цифровом формате и получил заключение в сентябре 2020 года. Многие крупные застройщики, включая «ПИК» и «Брусника», уже применяют BIM-технологии в своих проектах.

С 1 января 2022 года все госзаказы в России будут сопровождаться BIM-проектированием. BIM-технология становится все более распространенной на строительном рынке. Она позволяет застройщикам решать множество задач, сокращает объем «живого» контроля на стройплощадке и повышает качество проектов (рисунок 1).

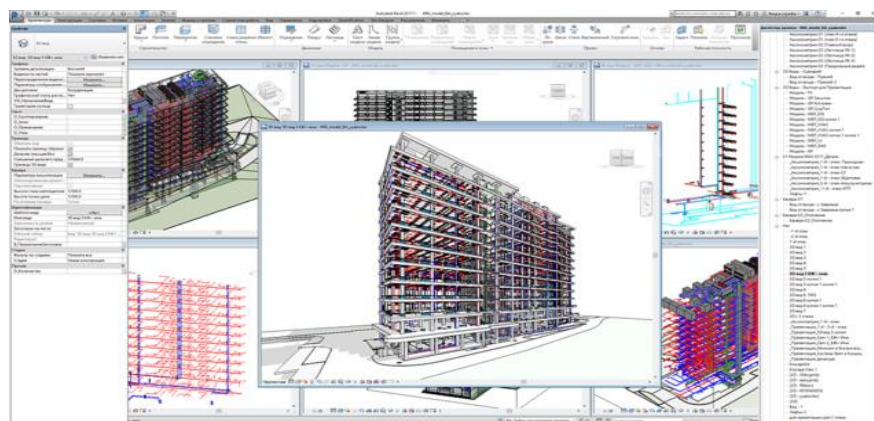


Рисунок 1 - Пример здания в Вim

Представляем Вашему вниманию BIM-модель здания, включающую в себя все элементы, необходимые для его полноценного функционирования. Она основывается на фундаментальных принципах информационного моделирования зданий (Building Information Modelling), которые позволяют создавать не только 3D-модели объектов, но и описывать их свойства и характеристики.

BIM-модель является универсальным инструментом, который может быть использован в различных областях проектирования и строительства.

Помимо простой визуализации, она может предоставлять подробную информацию о каждом элементе здания, что делает ее незаменимой для технического планирования и контроля процесса строительства.

Одним из главных преимуществ BIM-моделей является их гибкость и применимость под конкретную задачу. В зависимости от потребностей, пользователи могут глубоко проникать в модель и изучать детали на уровне, который им необходим. Такой подход позволяет не только сокращать время и затраты на проектирование и строительство, но и обеспечивать высокий уровень качества и точности при выполнении задач.

BIM-модели позволяют уменьшить количество ошибок и проблем, связанных с несоответствием между проектной и фактической документацией. В итоге, BIM-модель здания со всеми элементами - надежный и эффективный инструмент, который позволяет улучшать качество проектирования и строительства, минимизировать ошибки и снижать затраты на создание и эксплуатацию зданий.

Винодельня Côte Rocheuse, расположенная в поселке Варваровка под Анапой в Краснодарском крае, была возведена в конце 2020 года. BIM предполагает полное проектирование объекта. Александр Балабин, архитектор, «Северин Проект» (рисунок 2).



Рисунок 2 - Пример готового здания

2) Высокотехнологичная топоъемка для строительства и георазведка

Скорость выполнения работ и их качество имеют решающее значение на современном рынке промышленного и гражданского строительства. Использование современных технологий необходимо для получения точной информации о геометрии местности и определения геологического строения строительных площадок.

В настоящее время бурение и получение проб уже не являются популярными методами определения качества почвы и выбора строительной площадки.

Вместо этого быстро расширяются возможности использования беспилотных летательных аппаратов, которые могут производить аэромониторинг гектаров территории в течение суток.

Современные георадары также предоставляют возможности для выявления геологических характеристик почвы неразрушающим способом. Данная технология позволяет определить местоположение свай, а также рассчитать глубину забивки, не проводя дополнительных работ.

Технология фотограмметрии в свою очередь дает возможность создавать трехмерные модели местности, используя обычные фотографии и данные лазерных сканеров.

Эти модели впоследствии могут быть интегрированы в информационные модели зданий (BIM), что обеспечивает еще большую точность при строительстве.

Таким образом, использование новых технологий для топоъемки и георазведки позволяет существенно ускорить процесс подготовки строительной площадки и повысить качество строительства, что является важным условием для экономического развития страны.

В современном строительстве одной из наиболее неожиданных и раздражающих проблем являются неожиданные геологические сюрпризы. Они могут привести к серьезным задержкам в сроках и увеличению бюджетных затрат.

Однако с развитием современных цифровых технологий в строительной отрасли возможно раннее выявление таких проблем. Благодаря использованию прогрессивных технологических решений на этапе планирования и проектирования можно установить технические параметры конструкции здания.

В России применение высокотехнологичной георазведки широко распространено на Крайнем Севере. Это связано прежде всего с необходимостью обнаружения протаяек в вечной мерзлоте и обследования фундаментов уже существующих зданий. Одним из основных приборов, используемых для этой цели, является георадар «Лоза». Данный прибор представляет собой антенну в форме ленты, которой инженер передвигается по грунту. Сигнал георадара может проникать на глубину до 300 метров (рисунок 3).

В 2019 году Министерством юстиции было сделано рекомендация использовать георадар «Лоза» в процессе проведения судебных строительно-технических экспертиз. Таким образом, георадар «Лоза» успешно применяется в сфере строительства, чтобы определить геологические параметры земли и грунта, что может значительно повысить эффективность проектов и уменьшить финансовые риски.

Радар для дистанционного наблюдения Земли с дронов разработан учеными МИЭТ. В настоящее время летающий радар виден только сквозь листву, но планируется дополнить его модулем диапазона 350-400 МГц, который обеспечивает видимость на глубине 3000 метров (300 футов) под поверхностью.

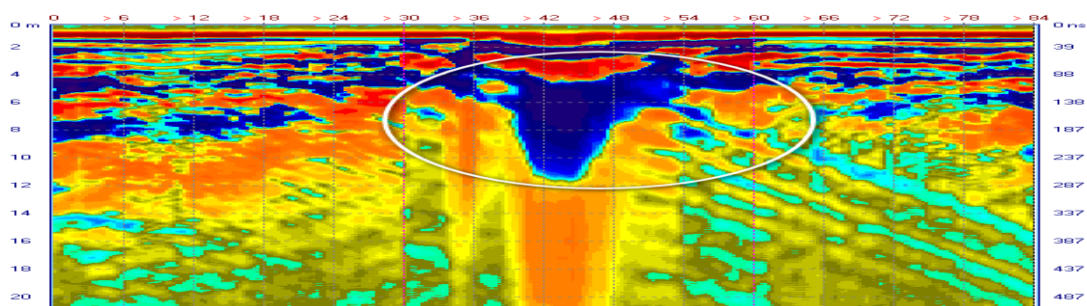


Рисунок 3 - Изображение с георадара

На изображении, полученном георадаром «Вайн», показаны обширные оттаивающие подземные пространства. Строительство в этом районе запрещено.

Склад Крайний Север исследуется по данным георадара, по которым видно, что вечная мерзлота растаяла, а несущие опоры погружены в воду (рисунок 4).

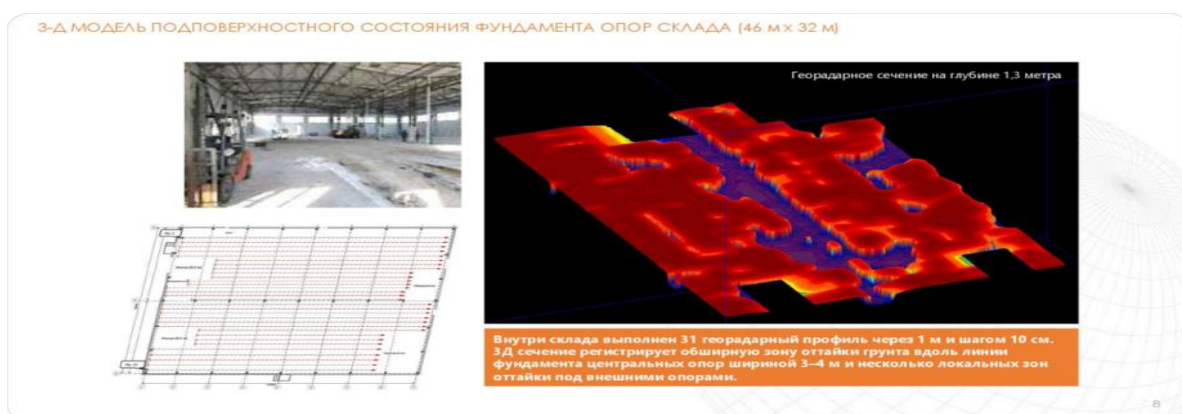


Рисунок 4 - Пример использования георадара.

3) 3D-печать

Это значительно уменьшает время на подготовительные работы и сокращает количество отходов на стройке.

Кроме того, применение 3D-печати позволяет снизить затраты на материалы, так как точно дозированный бетонный раствор используется без излишков.

Однако, технология 3D-печати в строительстве пока не является идеальной. Некоторые эксперты отмечают, что моделируемые конструкции могут не соответствовать строительным нормам и стандартам. Для выхода на массовый рынок 3D-печати в строительстве необходима доработка оборудования, а также тестирование и сертификация новых материалов и технологий.

При этом, потенциал 3D-печати для строительных работ безусловно огромен. Она может использоваться при возведении как малых зданий, так и зданий большой мощности, например, многоэтажных жилых комплексов. В ближайшем будущем 3D-печать станет неотъемлемой частью строительной индустрии, облегчая труд и сокращая сроки возведения зданий. Современные технологии 3D-печати в строительстве полностью автоматизированы и позволяют исключить влияние человеческого фактора. Принцип работы основан на высокой скорости и точности, а также способности работать круглосуточно без необходимости отдыха. Следовательно, процесс 3D-печати превосходит скорость самой профессиональной бригады строителей, а также гарантирует отсутствие ошибок, связанных с недостатками человеческого вмешательства.

Технологии 3D-печати могут изменить представления об архитектуре зданий, поскольку принтеры могут выполнять сложные геометрические задачи, создавая объектам необычные, но эстетически привлекательные и функциональные формы.

Закругления стен и другие сложные детали, которые раньше были сложными для создания вручную, теперь легко и точно могут быть реализованы с помощью 3D-печати.

Компания Apis Cor провела успешный эксперимент в 2017 году, напечатав на заводе в Иркутске дом площадью всего 38 кв.м. В 2019 году, с

использованием 3D-печати, было возведено двухэтажное здание в Дубае. Принтер был установлен на неровную поверхность и не требовал рельсов, что показало его гибкость и простоту в использовании. Проект этой компании вошел в Книгу рекордов Гиннеса, подчеркивая значимость технологий 3D-печати в будущем строительства.

Сегодня технология 3D-печати становится все более распространенной в строительной отрасли. Интерес к данной технологии проявляют как крупные застройщики, так и небольшие фирмы. Принтеры по бетону можно найти уже не только в крупных городах, но даже в небольших российских населенных пунктах. Они используются для создания малых архитектурных форм, таких как скамейки, урны, декоративные фигуры и другие элементы. Новый тип технологии 3D-печати позволяет создавать более сложные архитектурные элементы и конструкции, такие как стены, перегородки, каркасы зданий и элементы фасада. Применение 3D-печати в строительстве позволяет существенно сократить время и затраты на строительство, а также повысить качество производства.

Первым в мире зданием, напечатанным на 3D-принтере, стал дом в Дубае. Перед началом строительства были изготовлены две пробные миниатюры размером 2 на 2 метра, печать которых заняла 500 часов (рисунок 5,6,7).



Рисунок 5 - Пример 3 D печати здания



Рисунок 6 - Готовое здание по 3 D печати. Дом в Дубае

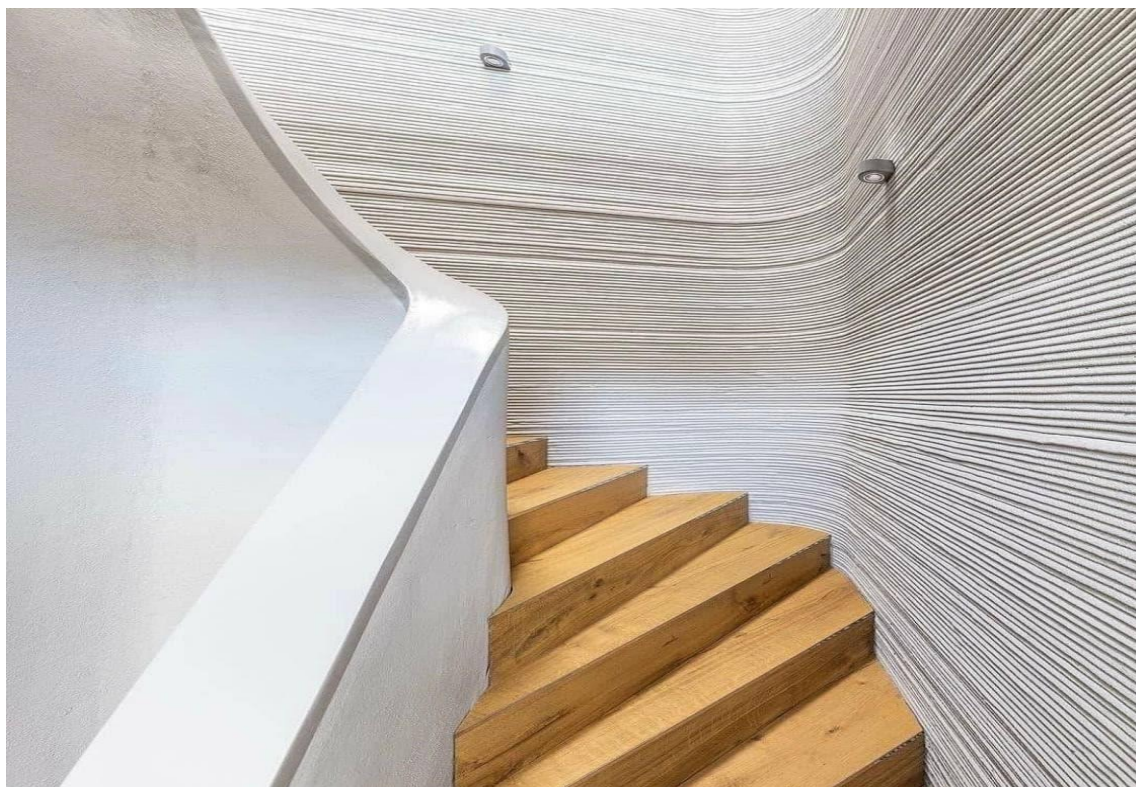


Рисунок 7 - Вид внутри

В современном строительстве все большее внимание уделяется применению новых технологий, включая 3D-печать. Так, в 2021 году в Германии был построен первый жилой дом, полностью созданный на строительном принтере. За 13,5 часов принтер напечатал не только несущие конструкции, но и отделочные элементы, включая камин, лестницу и ванную комнату. Общая площадь дома составляет 160 квадратных метров (рисунок 8).



Рисунок 8- Дом в Германии , построенный на 3D принтере

4) Интернет вещей и умные датчики

В современном строительстве широко применяются различные умные датчики и сети Интернета вещей. Подключение всех машин, механизмов и даже рабочих к единой сети позволяет отслеживать выполнение работ в реальном времени и оптимизировать процессы. Например, миксер с датчиком количества раствора может самостоятельно «заказывать» бетон на заводе и определить время его прибытия для загрузки. Внедрение таких технологий позволяет значительно повысить эффективность и точность строительных работ.

В настоящее время активно развивается сфера Интернета вещей, которая призвана организовать сбор и анализ данных, разбросанных по различным источникам. Например, системы контроля расхода топлива на автомобилях часто оперируют бумажными журналами, а проверка уровня топлива в баках выполняется специализированными службами. Такой подход не всегда эффективен, что подтверждают многочисленные случаи кражи топлива.

Интернет вещей может существенно изменить эту ситуацию. Эта технология представляет собой многообещающее решение для сбора и обработки данных. Ее применение позволит получать новую информацию, которую ранее никто не собирал. Например, если сотрудники будут носить смарт-часы, то можно будет отслеживать их перемещения, определять местонахождение на каждом этапе рабочего дня, фиксировать время простоя и т.д.

Так, российская компания Sitronics в 2021 году представила Sitronics Smart Watch - умные часы, специально разработанные для строительных бригад. Основная задача этих часов - повышение эффективности труда, а также обеспечение безопасности работников. С помощью измерения пульса и температуры тела часы могут быстро обнаружить возможные критические состояния и отправить сигнал тревоги для оперативной помощи.

В России умные часы Sitronics Smart Watch уже используются на строительных объектах международного медкластера в Сколково, где цена

ошибки велика, а надежность и безопасность являются критически важными.

Таким образом, умные часы Sitronics Smart Watch являются перспективным инструментом для повышения эффективности труда и обеспечения безопасности на строительных объектах. Их использование будет актуально как на крупных, масштабных объектах, так и на небольших строительствах.

Умные часы от «Ситроникс» — уникальная разработка. Через веб-интерфейс мастер может давать задания и получать обновления о ходе выполнения работы. В режиме реального времени мастер и его напарник могут наблюдать, где работают их рабочие (рисунок 9).

Разработки, связанные с технологиями, позволяющими наблюдать за текущим состоянием и характеристиками различных материалов, популярны и востребованы в настоящее время. В этом контексте в 2020 году канадская компания AOMS Technologies приняла необходимые меры для создания датчиков и программного обеспечения, которые позволяют изучить бетон в реальном времени с помощью измерения его влажности и температуры на разных участках (рисунок 10).



Рисунок 9 - Умные часы



Рисунок 10 - Датчики состояния бетона

Собранные с датчиков данные обрабатываются специальной программой, строящей график прочности и оценивающей зрелость конструкции. Также вся необходимая информация передается в режиме реального времени через сеть Wi-Fi. Эти новые наработки имеют высокий потенциал, который позволяет эффективно контролировать качество работы со строительными материалами и оптимизировать процесс их использования (рисунок 11).



Рисунок 11- Программное обеспечение для датчиков.

5) Роботы и дроны в строительстве

В настоящее время строительные роботы становятся все более популярными и широко используются в качестве машин, которые могут работать с помощью дистанционного управления или искусственного интеллекта. Механизм управляется дистанционно человеком издалека, а при

использовании искусственного интеллекта робот принимает самостоятельные решения без участия человека.

Одной из разновидностей роботов в строительстве являются дроны - беспилотные летательные аппараты. В основном дроны используются для обследования и наблюдения, их использование для выполнения технологически сложных работ не распространено.

Использование строительных роботов может быть полезным в решении проблемы нехватки рабочей силы. Роботы облегчают такие низкоквалифицированные задачи, как забивка свай, рытье траншей и снос. Более того, роботы повышают безопасность на строительных площадках, не замедляя работу, поскольку могут работать круглосуточно.

В основном дистанционное управление используется для проведения наземных или воздушных съемок строительных площадок. С помощью дронов исследовали системы отопления в Приморском крае, в том числе в поселках Дунай и Фокино. AutoDesk, ReCAP, Pix2Dmapper, Datugram и другие программы используются для фотограмметрии, которая предполагает использование дронов для создания карт и планов с автоматическим расчетом объемов и размеров объектов. Применение дронов для обследования теплосетей.

Российский робот ROIN R-700 предназначен для выполнения опасных задач, которые люди должны выполнять с осторожностью. Копайте, бурите, давите и измельчайте кусты с помощью робота (рисунок 12).



Рисунок 12 - Применение робота экскаватора

Робот-каменщик Адриан Х из Австралии. Производительность машины 1000 кирпичей в час. Местная строительная компания Inspired Homes в декабре 2021 года инвестировала в 16 таунхаусов, построенных роботом в поселке Виллиджс в Западной Австралии (рисунок 13).



Рисунок 13 - Применение робота-каменщика

б) Искусственный интеллект

В настоящее время ИИ активно применяется во многих сферах деятельности, включая производство и строительство. Алгоритмы ИИ позволяют машинам работать более эффективно и безопасно, что широко используется на строительных объектах. Например, роботы, оснащенные ИИ, способны анализировать данные и самостоятельно принимать решения в рамках заданных параметров. Это помогает строительным роботам оптимизировать свою работу, например, в определении оптимальных мест для копания и глубине, на которую нужно продвигаться, чтобы избежать падения в траншею.

Развитие ИИ также предоставляет возможность для больших прорывов в машинном обучении и предиктивной аналитике. Алгоритмы ИИ могут обучаться на большом объеме данных, выявляя закономерности и предсказывая ситуации, что может значительно улучшить эффективность и надежность работы в различных отраслях, включая строительство.

Таким образом, ИИ является мощным инструментом для обеспечения безопасности и оптимизации рабочих процессов на строительных объектах. Развитие технологий ИИ открывает новые перспективы для индустрии, и их

дальнейшее развитие может привести к более эффективному и безопасному строительству.

Внедрение ИИ в строительную отрасль предоставляет возможности для снижения рисков и повышения эффективности процессов. Одним из примеров является предсказание нарушений технического состояния оборудования, что может способствовать его своевременному ремонту и экономии ресурсов.

Кроме того, возможности ИИ в области планирования и координации работ позволяют оптимизировать использование ресурсов, скорректировать бюджет, распределять задачи между работниками и минимизировать вероятность ошибок, связанных с организацией работ на объекте.

Развитие технологий машинного зрения с элементами ИИ также дает возможность автоматизировать процессы, связанные с документооборотом и контролем качества материалов. С использованием специальных алгоритмов, ИИ может анализировать документацию на наличие ошибок и опечаток, а также проверять соответствие материалов заявленным требованиям. Это поможет избежать ненужных затрат и минимизировать риски проблем, связанных с неправильным использованием материалов.

По мнению специалистов, внедрение ИИ в строительную отрасль является одним из главных трендов последних лет. Это связано с тем, что технологии ИИ могут значительно ускорить процессы и повысить эффективность строительства, а также минимизировать возможные риски и проблемы, связанные с эксплуатацией строительных объектов. Кроме того, применение ИИ открывает новые возможности для технологического развития отрасли и ее сближения с другими отраслями экономики.

Компанию ConXtech модуль с ИИ позволяет на начальном этапе оценить стоимость материалов и всего здания без привлечения профессиональных сметчиков (рисунок 14).

Актуальными задачами в строительстве являются повышение эффективности процессов и экономия ресурсов. Использование искусственного интеллекта (ИИ) может стать важным инструментом в

достижении этих целей. В настоящее время Россия только начинает осваивать технологию ИИ в строительстве, примером чего может служить объявление Минстрой о намерении использовать ИИ для эксплуатации зданий. По словам заместителя главы Минстроя Максима Егорова, технология планируется использовать для анализа износа коммуникаций, а также для рекомендаций по уменьшению давления в трубах при ремонтных работах.

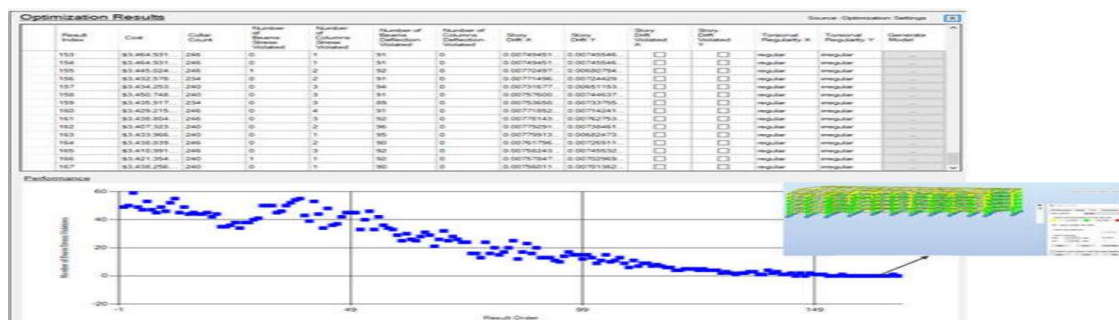


Рисунок 14 - Искусственный интеллект расчёт стоимости материалов

7) Виртуальная и дополненная реальность

В последние годы технологии виртуальной и дополненной реальности стали широко используемыми в различных областях человеческой деятельности. Виртуальная реальность создает цифровой мир, который может быть использован в качестве инструмента для воссоздания готовых зданий или строительных площадок.

С другой стороны, дополненная реальность предлагает модель, в которой реальность и цифровой мир смешиваются, создавая такие возможности, как дополнение еще не построенных этажей в здании.

Одна из областей, в которой технологии VR/AR можно применять, – строительство. Такие решения эффективно решают маркетинговые задачи, позволяя демонстрировать готовую виртуальную модель здания заказчикам или продавать квартиры при помощи виртуальных туров. Это особенно актуально в тех случаях, когда жилой комплекс еще строится. Таким образом, технологии VR/AR являются инновационным инструментом для привлечения внимания клиентов и продвижения строительных проектов.

Многие современные компании всё чаще обращаются к использованию VR/AR технологий как важному инструменту. Популярным направлением стало создание VR-туров, которые строятся на базе архитектурных проектов, успешно полностью интегрируя их в игровые движки, такие как Unity или Unreal Engine. Это позволяет получить уникальную и высококачественную визуализацию всего объекта и создать виртуальную реальность, которая с точки зрения принципа похожа на видеоигры DOOM или Half-Life.

VR/AR также приобретают все большую значимость в сфере обучения, особенно при работе со спецтехникой, где любая ошибка может стоить дорого.

Эта практика стала стандартом для многих компаний, работающих в опасных отраслях, таких как железнодорожный транспорт, промышленная добыча и энергетика. Будучи ключевым инструментом для обучения сотрудников, VR/AR технологии также помогают решить чисто строительные задачи: например, смоделировать пересечения коммуникаций или проверить корректность расположения оборудования (рисунок 15). Новые технологии также помогают вычислять и представлять опалубки, благодаря специальным приложениям от компаний таких как Doka, Paschal и Peri.

Таким образом, использование VR/AR технологий находит своё место в различных областях промышленности. Широкое применение технологий в строительном производстве не только облегчает процесс обучения, но также улучшает безопасность и качество строительства. Компании по всему миру уже признали этот потенциал и продолжают активно внедрять VR/AR технологии.



Рисунок 15 - Визуализация строительных работ в VR

Модуль Caterpillar Safety VR иллюстрирует последствия работы в опасных зонах. Нарушения техники безопасности при строительстве дорог: рабочий справа режет трубу. Кусок диска болгарки отлетает в голову ученика. В результате, очки виртуальной реальности сломались (рисунок 16).



Рисунок 16 - Нарушение правил ТБ в VR

Это программа Crane Planner от Liebherr, Программа позволяет воспроизвести процесс подъема груза. Она автоматически рассчитает давление на грунт и положение центра тяжести (рисунок 17).

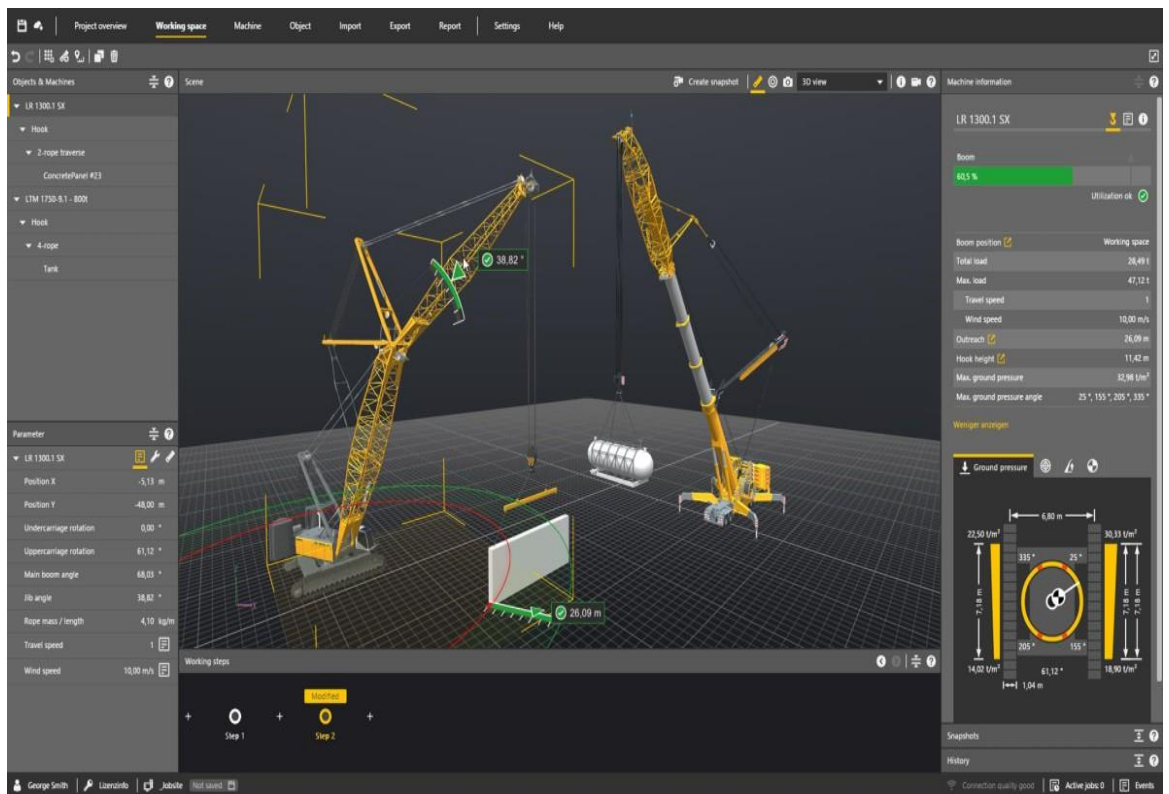


Рисунок 17 - Программа в VR подъем груза

Приложение planites AR от Paschal позволяет прямо со смартфона или планшета воссоздать проект опалубки в реальном окружении и оригинальном размере (рисунок 18).



Рисунок 18 - Приложение для наглядного проекта опалубки

8) Блокчейн

Блокчейн в строительстве используется для реализации смарт-контрактов. Они описывают логику движения денежных средств и работают автономно. Например, когда подрядчик выполняет работу, а заказчик подписывает акты, смарт-контракт проводит оплату автоматически.

В целом, технология блокчейн теперь считается важным инструментом для обеспечения безопасности данных и эффективного контроля финансовых потоков, будь то в сфере образования или строительства.

Снижение количества посредников в смарт-контрактах на основе блокчейна осуществляется благодаря заранее известной процедуре движения средств и причинно-следственным связям. Данный фактор делает проектных управляющих необязательными. Согласно журналу Forbes, блокчейн может стать новым механизмом в жилищно-строительных кооперативах. В данном случае, токены, аналог жилищных сертификатов, могут выдаваться на квартиры, а учет токенов может обрабатываться блокчейном, а не Росреестром. С помощью смарт-контрактов, покупатели токенов могут контролировать процесс строительства самостоятельно.

На данный момент, на территории России нет заметных примеров блокчейн-технологии в строительстве. В мировом масштабе же, был создан консорциум по блокчейну в строительстве. Участники консорциума интегрировали платформу Autodesk Forge и блокчейн Эфириум, что позволило инженерам выполнять действия в облаке Autodesk, и записывать их в блокчейн-транзакции (рисунок 19).

Было установлено, что блокчейн может стать достоверным и надежным источником информации обо всех изменениях, которые вносятся различными людьми и программами в проект строительства. Однако, исследователи добавляют, что такую же интеграцию можно осуществить с помощью AutoCAD и Revit [34].

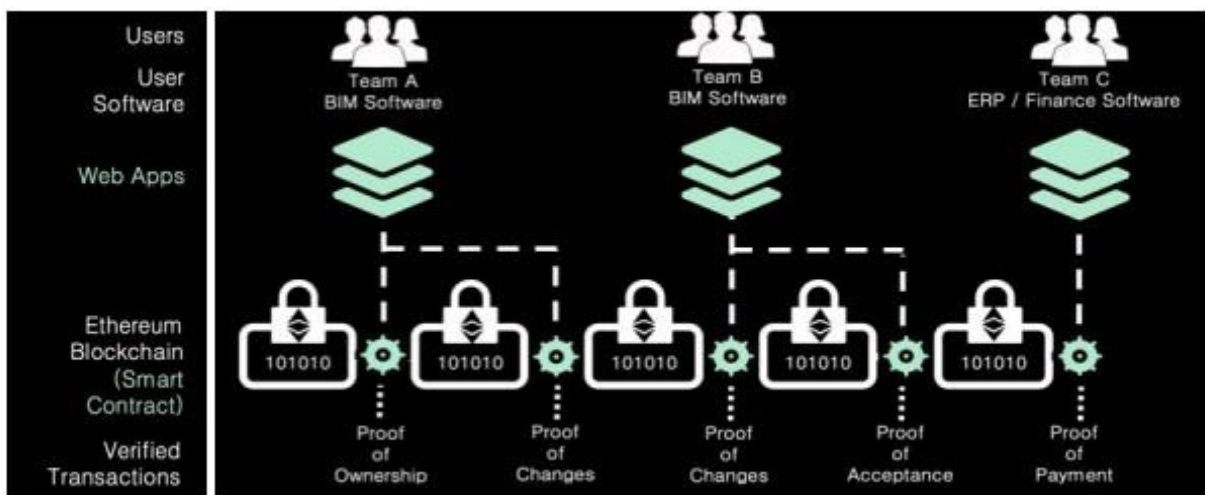


Figure 1 - Solution Architecture Overview

Рисунок 19 - Общая схема работа блокчейна

Общая структура блокчейна основана на смарт-контракте, который записывает действия различных команд с различными приложениями.

Пример интеграция 3D-модели и блокчейна: создаём комментарий «проверить глубину» забивки сваи, открывается диалоговое окно, где комментарий фиксируется как транзакция в блокчейне: ей присваивается время и идентификатор (рисунок 20).

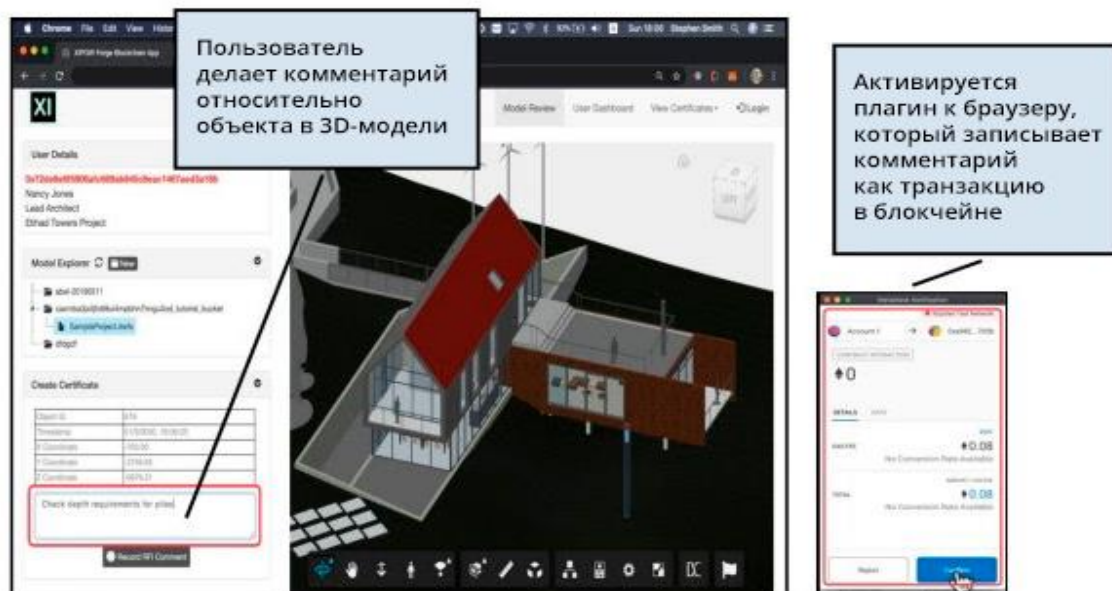


Рисунок 20 - Пример интеграции 3 D и блокчейна

2 Организация производственного процесса на ООО "Генстрой "

2.1 Характеристика предприятия

Предприятие "Генстрой" организовано в виде общества с ограниченной ответственностью 28 марта 2022г.

Местонахождение организации определяется местом нахождения постоянно действующего исполнительного органа общества, который находится по адресу: 630110, Российская Федерация, г. Новосибирск, ул. Б.Хмельницкого, д.60, оф.16.

Основной целью Общества является расширение рынка строительных услуг, направленной на получение прибыли.

Предметом деятельности ООО "Генстрой" является:

- выполнение строительных работ в жилом секторе;
- выполнение функций заказчика;
- выполнение функций генерального подрядчика;

Выполняет следующие работы:

- подготовка строительной площадки;
- земельные работы;
- возведение несущих и ограждающих инженерных сетей и оборудования;
- работы по устройству наружных инженерных сетей и оборудования;
- работы по устройству внутренних инженерных систем;
- работы по защите конструкций и оборудования;
- отделочные работы;
- монтаж технологического оборудования;
- пусконаладочные работы;
- контроль качества строительно-монтажных работ;
- разработка тендерной документации для подрядных торгов;
- общестроительные работы;

- запуск в эксплуатацию оборудования и инженерных систем;
- самостоятельно обеспечение всех строящихся объектов оборудованием.

ООО "Генстрой" утверждает показатели, разрабатывает годовые, месячные планы производственно-хозяйственной деятельности

Общество имеет в собственности имущество, учитываемое на его самостоятельном балансе, может от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде.

Предприятие ООО "Генстрой" имеет печать, штампы и бланки со своим наименованием.

Органами управления Общества являются:

- общее собрание участников Общества (далее - Собрание);
- генеральный директор.

Управление деятельностью осуществляется генеральным директором, который назначается Участником общества на срок 3 года. Генеральный директор общества:

1) без доверенности действует от имени Общества, в том числе представляет его интересы и совершает сделки;

2) издает приказы о назначении на должность работников общества, об их переводе и увольнении, применяет меры поощрения и налагает дисциплинарные взыскания;

3) осуществляет иные полномочия, не отнесенные Федеральным.

Законом и Уставом предприятия к компетенции Участника Общества.

Директор самостоятельно определяет структуру управления предприятия и формирует штат сотрудников. Организационная структура общества будет рассмотрена при проведении анализа внутренней среды организации.

Организационной структурой управления предприятия ООО "Генстрой" является линейно-функциональная структура, которая представлена на

(Рисунке 21).

Штат сотрудников предприятия ООО "Генстрой" насчитывает 102 человека. При строительстве привлекаются субподрядные организации или бригады. Контроль работ осуществляется линейным отделом инженерно-техническим персоналом. Управление осуществляется совокупностью подразделений, специализирующихся на выполнении конкретных видов работ, где специалисты одного профиля объединены в определенные отделы, а именно: плановый отдел, сметный отдел, ПТО, финансовый отдел (бухгалтерия). Таким образом, общая задача управления в данной организации делится, начиная со среднего уровня по функциональному критерию. В каждом подразделении есть свой руководитель. Все отделы взаимосвязаны между собой и подчиняются генеральному директору (рисунок 21).

Генеральный директор ООО "Генстрой"			
Заместитель директора по строительству	Заместитель директора по проектным работам	Заместитель директора по финансам и экономике	Заместитель директора по продажам и комплектации
Строительный участок	Проектная группа	Планово- экономический отдел	Сбыт
Сметный отдел		Бухгалтерия	Снабжение
ПТО			Склад

Рисунок 21 - Структура управления предприятия ООО "Генстрой"

Всем процессом управляет генеральный директор, он же делегирует задачи, а вместе с ними и полномочия каждому конкретному подразделению или звену организации. В свою очередь, подразделения и звенья организации принимают на себя обязательства по выполнению этих задач и несут ответственность перед руководителем в рамках занимаемой должности.

Уровень квалификации персонала предприятия ООО "Генстрой" можно считать высоким (все менеджеры и инженерно-технические работники имеют высшее образование по профилю, рабочие - среднее специальное

образование), что обеспечивает высокий профессиональный и качественный уровень выполнения заказов.

На результатах реализации планов основан контроль и оценка эффективности управления организации. Контроль осуществляется по следующим критериям: динамика прибыли, объем продаж, количество выполненных объектов. Можно выделить стратегический контроль, текущий контроль за выполнением конкретных мероприятий, а также контроль прибыльности, подразумевающий анализ фактической прибыли и эффективности маркетинговых усилий.

В силу своей молодости и недостаточности на данный момент финансовых средств наше предприятие не имеет своего проектного и отдела маркетинга, данную функцию выполняет преимущественно подрядные организации, привлеченные специалисты, руководство организации в силу своей компетенции. Это является одной из слабых сторон организации, не способствующей более быстрому её развитию.

Основные факторы внешней среды представлены на рисунке 22.

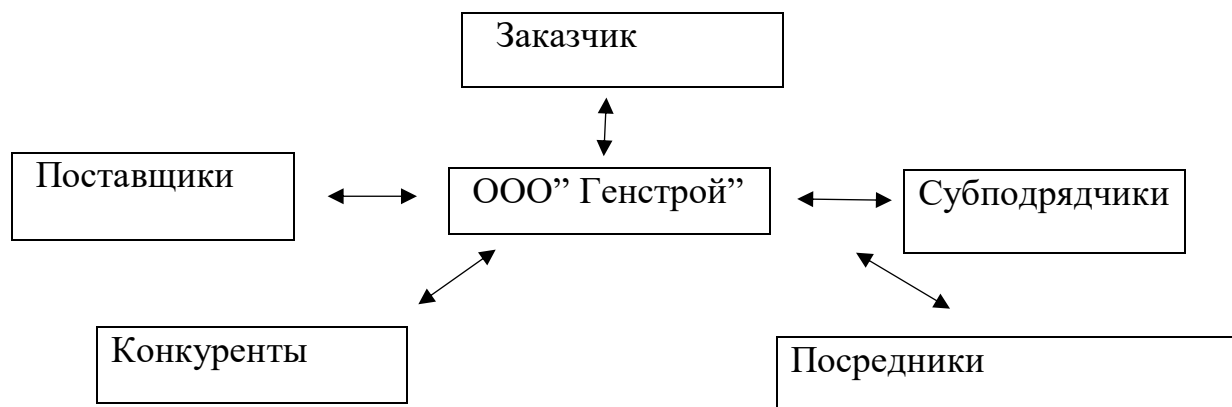


Рисунок 22 – Основные внешние факторы микросреды ООО "Генстрой"

1) заказчики - юридические или физические лица, уполномоченные инвестором на реализацию инвестиционного проекта. Заказчик принимает на себя функции организатора и управляющего по строительству объекта, начиная от стадии подготовки строительства до стадии реализации

строительно-монтажной продукции, определяют платежеспособный спрос и образуют рынки готовой строительной продукции;

2) поставщики - создают материально-вещественные условия строительного производства, оказывают влияние на технику и технологию строительства;

3) коммерческие посредники - предоставляют готовую строительную продукцию потребителям;

4) конкуренты - своим поведением на рынке определяют маркетинговые условия, выбор стратегии и тактики маркетинга строительной организации.

Для наглядного представления угроз и возможностей, исходящих из внешней среды, а также сильных и слабых сторон организации используем матрицу SWOT-анализа (Таблица 3).

Исходя из таблицы можно сказать, что у ООО "Генстрой" в значительной мере преобладают сильные стороны, много преимуществ. Недостатков хоть и немного, но они значительны.

На данный момент наша организация достаточно молодая, и провести анализ технико-экономических характеристик будет не совсем корректно. ООО "Генстрой" работает больше года 2022-2023 г.г. И выполняет функцию генерального подрядчика, с привлечением субподрядчиков на специализированные работы.

Сейчас в стадии строительства находится 2 высотных дома по разным адресам г. Томска, и несколько объектов в г. Новосибирске.

В Томске строится 17-этажный дом на пер. Шпальном 10, общей площадью 8000 м². И на ул. Высоцкого 8 д многоэтажный дом, общей площадью 15000 м².

Таблица 3– Матрица SWOT-анализа ООО "Генстрой"

Сильные стороны	Слабые стороны
Возможности	Угрозы
Новые технологии 2. Захват смежных сегментов 3. Дополнительные услуги 4. Тенденции спроса на строительные работы	1. Новые игроки на рынке 2. Смена тенденций спроса/моды 3. Активность конкурентов: - программы продвижения - дополнительные услуги
Преимущества	Недостатки
1. Высокое качество работ 2. Низкая себестоимость 3. Удовлетворенность клиентов 4. Сплоченный коллектив 5. Качественное (новое) оборудование 6. Генподрядчик 7. Обученный персонал	1. Отсутствие собственной службы маркетинга 2. Отсутствие собственных рабочих специалистов. 3. Молодой возраст организации

Выступаем как ген.подрядчик, строим на собственные средства, Планируется подключить банковское финансирование. Это упростит наличие оборотных средств, но и увеличит контроль и отчёт перед банками.

В данном варианте работе технология информационного моделирования и блокчейна была бы востребована, для снижения бумажной нагрузки и прозрачности контроля перед проверяющими.

В расчете буду учитывать потенциальную прибыль от продажи квартир, с приблизительной стоимости за м2 на сегодняшний момент 105 тр. Прибыль с учётом больших рисков на строительном рынке составляет примерно 50 %, за весь период стройки.

Срок окончания объектов составляет 2 года, чем больше срок строительства, тем меньше прибыли, с замораживанием стройки на неопределенный период возможно уйти и в минус. Примеров в Томске не мало. Рассмотрим расчёты на примере одного дома общей площадью 8000 м2 (таблица 4).

Таблица 4 - Экономические показатели предприятия (планируемые)

Показатели	2023-2024
Объём реализации в стоимостном выражении, тыс.руб.	840000
Средняя цена одного заказа, тыс.руб.	840000
Численность работающих, чел.	102
Среднегодовая выработка одного рабочего, тыс.руб.	8235,3
Прибыль от продажи, тыс.руб.	420000
Затраты, тыс.руб.	420000
Рентабельность услуг, %	50

Предприятие в первый год несёт расход, и только после строительства здания, установки окон и монтажа фасада, сдается дом и начинается продажа квартир.

Для возможности нести большую финансовую нагрузку, необходимы собственные средства, привлеченные средства акционеров, банковские гарантии, но это увеличивают стоимость окончательную м2.

Одним из ключевых аспектов анализа деятельности ООО "Генстрой" является выявление финансовых результатов, оценка эффективности и определение себестоимости, прибыли и рентабельности. Себестоимость услуг представляет собой важнейший индикатор экономической эффективности предприятия, отражающий все стороны его хозяйственной деятельности и накопившиеся результаты использования производственных ресурсов.

Ее уровень оказывает влияние на финансовые результаты и темпы расширенного воспроизводства, а также на общее финансовое состояние организации.

2.2 Анализ трудовых ресурсов и основных фондов предприятия

Персонал организации характеризуется следующими признаками: по полу, возрасту, уровню образования, стажу работы. Характеристика состава и структуры персонала ООО "Генстрой" представлены в таблице 5.

Таблица 5. Основные показатели, характеризующие состав и структуру персонала

Показатель	2022	2023
1. Среднесписочная численность персонала	86	102
2. Структура персонала по полу: Мужчины женщины	66 20	64 38
Возрастной состав персонала 18-25 26-36 37-50 старше 50	18 41 13 14	23 45 12 22
Образовательный уровень персонала: Общее среднее Среднее специальное Высшее	35 37 14	39 45 18
Распределение персонала по общему стажу, в том числе по специальности: До 1 года 1-2 2- 5 свыше 5	40 25 15 6	39 38 17 8

Как видно из таблицы численность персонала в 2022 году увеличилась по сравнению с 2023 годом на 16 человек и составила 102 человека.

Возрастной состав персонала составляет в основном до 36 лет, что положительно влияет на деятельность предприятия, т.к. работники способны воспринимать и приводить в действие новые формы и методы организации труда. Отрицательным моментом является то, что большинство работников имеет стаж работы менее 4-х лет.

В данном исследовании будет рассмотрена неоднородность возрастной структуры работников ООО "Генстрой".

Согласно представленным данным, данный коллектив составлен в основном из людей с опытом работы до 3 лет. При составлении стратегии в области управления персоналом, администрация компании делает ставку на молодых работников в долгосрочной перспективе (рисунок 23,24).

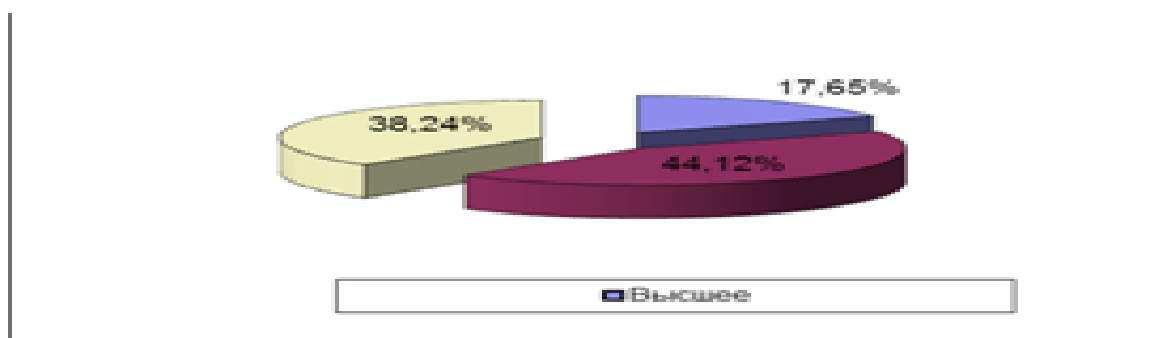


Рисунок 23 - Деление персонала ООО "Генстрой" по уровню образования

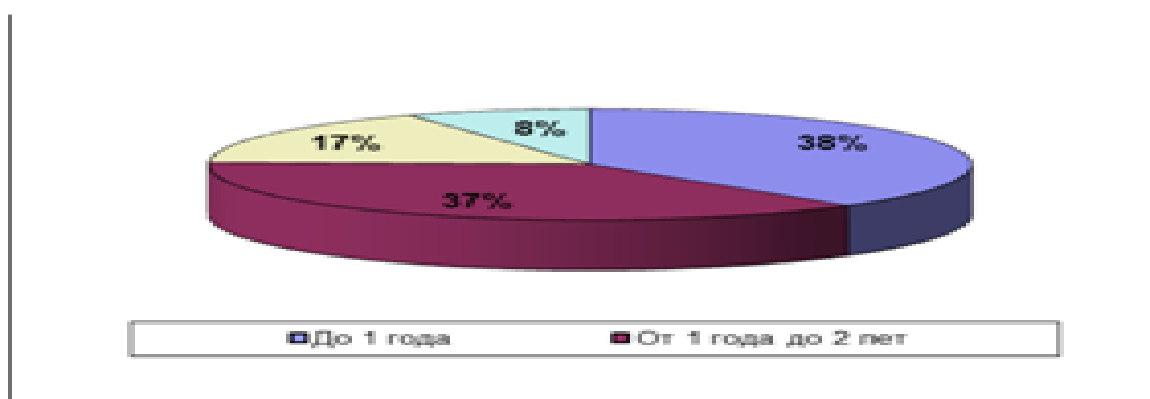


Рисунок 24 - Деление персонала ООО "Генстрой" по стажу работы

Наиболее важным фактором для успешной работы предприятия является обеспеченность трудовыми ресурсами. Общий анализ этого показателя для ООО "Генстрой" представлен в таблице 6.

Следовательно, можно сделать вывод о важности подбора молодых работников для достижения успеха в будущем. Также необходимо учитывать, что опыт работы также имеет значение для стабильности работы предприятия, поэтому необходим баланс между молодыми и опытными сотрудниками. В связи с этим рекомендуется при составлении стратегии управления персоналом учитывать все вышеперечисленные факторы.

Таким образом, факторы возрастной структуры и опыта работы работников являются важными при составлении стратегии управления персоналом. Необходимо учитывать баланс между молодыми и опытными

сотрудниками для успешной работы предприятия. Общий анализ обеспеченности трудовыми ресурсами показал, что предприятие достаточно обеспечено кадрами, но требуются меры по укреплению персонала и подбору новых сотрудников (таблица 6).

Таблица 6 – Анализ обеспеченности предприятия трудовыми ресурсами

Категории работающих	Среднесписочная численность, чел.		Отклонения от 2023 года от	
	2022	2023	2022 года	
	2022	2023	Чел + -	% роста
Работающие, в том числе	86	102	16	118,60
руководители	6	6	0	100,00
специалисты	8	10	2	125,00
неспециалисты	72	86	14	119,44

При исследовании использования трудовых ресурсов на предприятии необходимо учитывать движение кадровых ресурсов. Этот фактор оказывает существенное влияние на функционирование коллектива и эффективность производства. Для оценки устойчивости коллектива и степени его сработанности необходимо анализировать движение кадровых ресурсов за период 2022-2023 годов.

Основными показателями движения являются данные о количестве прибывших и ушедших сотрудников. Эта информация представлена в таблице. Анализ таблицы позволяет выявить динамику изменения численности персонала и понять, какие факторы повлияли на это изменение [9].

Одним из решающих факторов, влияющих на движение кадров на предприятии, является уровень удовлетворенности сотрудников своей работой и условиями труда. Высокий уровень удовлетворенности со стороны сотрудников способствует сохранению квалифицированных кадров и укреплению коллектива, что, в свою очередь, положительно влияет на эффективность производства.

Еще одним важным фактором, влияющим на движение кадров на

предприятию, является политика управления персоналом. Качественное управление персоналом способствует рациональному использованию трудовых ресурсов и минимизации текучести кадров.

Таким образом, анализ движения кадров является неотъемлемой частью исследования использования трудовых ресурсов на предприятии. Он позволяет выявить факторы, влияющие на эффективность производства, и определить меры по укреплению коллектива и улучшению условий труда.

В 2022 и 2023 годах было уволено 39 человек по причинам текучести кадров и окончания временных контрактов, что привело к неполной производительности и недополучению объема реализованных услуг. Однако, оптимизация текучести кадров может стать значительным резервом увеличения объема производства и повышения эффективности использования трудовых ресурсов.

Для анализа использования трудовых ресурсов необходимо уделить особое внимание изучению показателей производительности труда. Один из наиболее универсальных показателей - выработка продукции на одного работника. Поэтому, была проведена аналитика динамики производительности труда рабочих за период 2022-2023 годов, основываясь на данных текущего и статистического учета, а также баланса рабочего времени.

Сокращение текучести кадров может потенциально положительно сказаться на производственной деятельности организации. Анализ показателей производительности труда позволяет оценить эффективность использования трудовых ресурсов и определить возможности для оптимизации производительности труда.

В условиях роста производительности труда возникает реальная возможность для повышения уровня оплаты труда. Для достижения этой цели крайне важно проводить анализ использования средств на оплату труда. Важно осуществлять систематический контроль за использованием фонда заработной платы и выявлять возможности экономии средств за счет

увеличения производительности труда.

Анализ использования средств на оплату труда является многогранным процессом, который может быть осуществлен по многим критериям. Например, можно проанализировать относительное соотношение расходов на оплату труда и общих расходов фирмы или оценить уровень использования дополнительных форм оплаты труда. Но вне зависимости от выбранного подхода, основная цель анализа – выявление возможностей для повышения эффективности использования фонда заработной платы.

Для достижения этой цели, необходимо провести анализ структуры расходов на оплату труда и критически оценить расходы на каждого работника. Важно определить насколько велика доля основной зарплаты в общей сумме заработной платы и оценить возможности использования дополнительных форм оплаты труда, например, премии и бонусы. Важно учитывать, что основная цель оплаты труда – стимулирование работников к увеличению производительности труда.

Поэтому основным критерием эффективности использования фонда заработной платы является повышение производительности труда. Однако, повышение производительности труда не должно приводить к снижению уровня оплаты труда или ухудшению условий работы работников. Вместо этого, целью должна стать оптимизация использования фонда заработной платы и создание условий для справедливого и социально ответственного определения уровня оплаты труда [12].

Следует отметить, что ремонтно-строительные работы являются одними из наиболее востребованных видов экономической деятельности. Это обусловлено рядом факторов, таких как амортизация существующего жилья и инфраструктуры, а также интенсивное строительство новых объектов в различных отраслях экономики. Именно поэтому предприятие, занимающееся данным видом деятельности, нуждается в специализированных зданиях и сооружениях, а также в разнообразных машинах и оборудовании.

В связи с этим, важно рассмотреть имеющийся на предприятии парк

машин на определенный период времени.

Предприятие располагает широким парком различных машин и оборудования, что позволяет выполнять разнообразные задачи в сфере ремонтно-строительных работ. Однако, во время рассматриваемого периода жизни предприятия возможно будут потребности в дополнительных машинах и оборудовании, что следует учитывать при формировании бизнес-плана на будущее. В основном привлекают наёмный автотранспорт - узкоспециализированные машины (ямобуры, парогенераторы, башенные краны), при больших объемах самосвалы и экскаваторы.

Работы с ними осуществляются на основе-долгосрочных контрактах, с обязательным мониторингом по стоимости конкурентов.

Проблема возникает в том, что на это тратится время и не всегда возможно найти свободную технику в нужный период, даже при заблаговременных заявках в их потребностях.

Плюсы в том, что содержание такой техники в основных средствах, несёт большие расходы по её содержанию (обслуживание, хранение, ремонт).

То есть при небольших объемах работ содержание этой техники не рационально.

Для завоевания устойчивой позиции на рынке и обеспечения успешного развития, предприятия активно используют новые и современные машины в качестве основных фондов. Данный шаг позволяет получить необходимый ресурс для поддержания производственных процессов на должном уровне и повысить конкурентоспособность. Для оценки среднегодовой стоимости основных фондов применяется специальная формула, учитывающая различные факторы, такие как износ, инфляция, спрос на продукцию и т.д. Поэтому, важным аспектом для предприятий является поддержание уровня основных фондов в оптимальном состоянии, что позволит им эффективно управлять своими ресурсами и обеспечивать стабильный рост бизнеса.

В современном бизнесе важнейшим аспектом является состояние основных фондов предприятия, особенно в отношении машин и

оборудования. В представленном исследовании было установлено, что на данный момент все единицы техники, принадлежащие предприятию, находятся в идеальном состоянии и являются новыми. Необходимо отметить, что замена планируемого срока еще не достигла, что в свою очередь говорит об аккуратном использовании и подходящем уходе за имеющимся оборудованием.

На сегодняшний день предприятие обладает всем необходимым набором техники, что позволяет выполнять работу на высоком уровне и быть конкурентоспособным на рынке. Позитивный настрой на сохранение качества и долгосрочной перспективы, которые отражаются в заботе о состоянии всех основных фондов, отличительной чертой данного предприятия является осторожное отношение к управлению ресурсами, что может быть важным фактором для его дальнейшего успеха.

Для узкоспециальных работ привлекают субподрядные организации. Со своей базой и техникой. Применяется мониторинг цен конкурентов, и определяется поставщик услуг или техники.

В свою очередь на это тратится время, и не всегда есть возможность в свободной технике. Но и содержание техники в собственных основных средствах экономический не целесообразно.

Возникает необходимость в постоянной ее загруженности в работе, чтобы оправдать затраты на её содержание, обслуживание, ремонт.

Интересный факт, что специальная техника дешевле на 30 -40 % в других городах (Новосибирск, Барнаул), чем в Томске.

И очень часто привлекаем технику из других регионов, для работы в Томске.

Даже с учётом перебазировки, оплата командировки и ремонта техники, получается выгоднее, чем в Томске.

Возможно, связано, с тем, что долгое время в Томске оставался один монополист ТДСК (Томский Домостроительный Комбинат), и небольшие строительные застройщики ушли с рынка.

Так как в основном строительство в Томске происходило через банковские гарантии, и выкуп городом у застройщика социальных объектов. Выгодно было работать по максимальным ценам, для увеличения маржинальности, в связи с отсутствием реальной конкуренции.

Что соответственно приводило к общему удорожанию кв.м 2 готового жилья.

На данный момент в город зашли застройщики из Новосибирска, строят жилые высотные комплексы, с хорошим качеством ремонта, с перспективным местоположением.

И адекватными ценами за жильё, по стоимости не ниже ТДСК, но в лучших районах, не на окраине, и с хорошим качеством материалов.

Но и ТДСК застраивает микрорайоны Новосибирска, Кемерово.

Стоимость жилья там ниже, чем в Томске, иначе не купят. И качество готового жилья -намного выше представленного в Томске, покупатели там более требовательны. Хотя они несут большие затраты на логистику, перевозку материалов из Томска, но с этих рынков уходит не собираются. В Томске берут по максимуму, даже без необходимости затрат на длинные перевозки и отгрузки, так как этот рынок для них освоен.

Думаю, что ближайшие годы будет застроено большое количество площади недвижимости. Причем с различными застройщиками, при этом будет здоровая конкуренция, приведет к качеству жилья на высокий порядок.

В ценовой политике изменения цен конкурентов будет 10-15%.

Так как на рынке Томска, земля под застройку стоит дорого, город участки под строительство продаёт очень дорого.

И самое главное нету конкуренции в ресурсо-снабжающих компаниях (электричество, отопление, вода). Стоимость подключения в Томске в разы дороже, чем в Новосибирске, хотя дополнительных расходов для этого не потребуется.

Такая же картина была и в Новосибирске лет 7 назад, но сейчас там движение на строительство и массовую застройку. Картина поменялась, и

город Новосибирск входит в 10 быстрорастущих городов.

Надеюсь, что и у нас в Томске появятся адекватные регулирующие органы. Которые в конечном счёте будут работать на обеспечение жильём население.

2.3 Оценка организации производственных процессов предприятия

В настоящее время, при эксплуатации сооружений и зданий, их надёжность может оказаться ниже нормативной требуемой. Для исправления ситуации и продления срока эксплуатации сооружений и зданий необходимо проводить ремонтно-восстановительные работы. ООО "Генстрой" была учреждена для выполнения данных работ, начиная с обследования объекта и разработки проектно-сметной документации, заканчивая отделкой.

Компания специализируется в производстве широкого спектра работ, выполняемых с привлечением субподрядчиков. Для выполнения работ по отоплению используются полипропиленовые трубы, стальные и алюминиевые радиаторы. Для гидроизоляционных работ применяются современные материалы, которые обеспечивают высокую степень защиты сооружений от воды и влаги.

Технологические процессы, специфичные для ремонтно-строительного производства при капитальном ремонте зданий, можно объединить в следующие основные группы: монтаж сборных конструкций в капитально ремонтируемых зданиях, монтаж инженерного оборудования в существующих зданиях, а также внутренние и внешние отделочные работы при капитальном ремонте. При этих работах компания ООО "Генстрой" гарантирует высокий уровень качества и профессионализма.

Таким образом, выбор схемы производства работ и применяемых механизмов и машин зависит от многих факторов и должен быть обоснован научными методами и исследованиями.

В работе ООО "Генстрой" осуществляется применение поточно-

операционного метода при организации труда в звеньях. Он заключается в разделении труда между рабочими в звене на рабочие операции, их последовательном и ритмичном выполнении друг за другом. Примером такого метода может быть работа по кирпичной кладке стен, где каждый рабочий выполняет свою операцию, а подсобные рабочие обеспечивают поставку материалов.

Для эффективной организации производственного процесса, ООО "Генстрой" использует оперативное управление производством. Оно включает в себя комплекс работ по разработке и выполнению оперативно-календарных планов производства, сменно-суточных заданий, обеспечения рабочих мест всем необходимым, контроля и регулирования хода производства.

Методика оперативного управления производством ООО "Генстрой", основана на следующих положениях: активное участие руководства в производственных процессах, оценка и прогнозирование производственной деятельности, контроль и анализ хода производства, оперативное реагирование на изменения в производственных процессах, поиск и внедрение новых технологий, совершенствование и оптимизация производственных процессов.

Эффективная организация производственного процесса на основе оперативного управления, позволяет достичь высокой производительности труда и повышения качества продукции, что является основой успешной деятельности предприятия [24].

В целях постоянного контроля за строительным процессом, по всему периметру строй площадки установлены видеорекамеры, с возможностью удаленного контроля строительства с телефона, с видеозаписью до 2 месяцев.

Достаточно затратное мероприятие, но в целом оно себя оправдывает, при хищениях материалов, хотя работает круглосуточная охрана, при спорных ситуациях в качестве работ и охране труда.

В ООО "Генстрой" осуществляется оперативное управление с целью решения важных задач, таких как снятие и замена запущенных в производство

изделий, включение новых изделий в программу выпуска, обеспечение внешних поставок комплектующих изделий, а также использование внутренних ресурсов.

Оперативное управление производством в цехах характеризуется строгой регламентацией выполнения работ в заданные сроки каждой позиции производственной программы и номенклатурно-календарного плана.

Работы по оперативному управлению выполняются в режиме реального времени, без перерывов в процессе строительства. Оперативное управление для участка (бригады) и рабочих мест осуществляется с временным горизонтом в интервале недели - смены.

Хотелось отметить, что все строительные работы ведутся в 12 часовом режиме, без выходных и праздников.

Так, как в строительстве важны сроки, при задержке в день, будут получены большие расходы (зарплата сотрудникам, аренда оборудования, оплата различных услуг), чем быстрее построится здание, тем быстрее вернутся затраты. При долгих сроках строительства прибыль практически обнуляется, а расходы по содержанию остаются.

При таком графике, большая нагрузка на людей, поэтому применяют сменные графики, но руководство стройки работает без выходных.

Для мотивации руководства применяют дополнительные денежные премии.

При анализе типов связей управления процессом производства на предприятии ООО "Генстрой" следует выделить связи управления первичными производственными подразделениями (рабочими местами, участками, отделениями) и связи управления внутреннего оптимального равновесия (гомеостаза).

Связи управления являются ключевым фактором в эффективности функционирования систем и организаций. Взаимодействие с внешней средой и способность предвидения отклонений от нормального хода играют важную роль в обеспечении стабильности работы системы на всех уровнях.

Подразделения низшего порядка выступают в роли фильтра и передают информацию высшему звену только по тем вопросам, с которыми они не могут самостоятельно справиться.

Связи первого уровня ограничены пределами объекта, так как взаимодействие с внешней средой и распоряжения вышестоящего руководителя сильно влияют на их функционирование.

Связи второго уровня возникают между элементами системы, каждый из которых имеет свою цель функционирования и систему управления. Несмотря на то, что благодаря связям второго уровня достигается устойчивое функционирование, это не означает, что оно всегда оптимально.

Для выработки оптимальной политики поведения системы в целом и каждого элемента в отдельности необходимы связи третьего уровня. Они обеспечивают поступление непрерывной информации о ходе работы всех подразделений предприятия и позволяют выработать программы функционирования с минимальными затратами ресурсов. Оптимальные связи управления на всех уровнях играют ключевую роль в обеспечении эффективного функционирования систем.

На предприятии существуют связи управления четвертого и пятого уровней, которые необходимы для обеспечения эффективного функционирования. Связи четвертого уровня связаны с получением, обработкой и анализом информации о взаимодействии предприятия с внешней средой, такой как поставщики ресурсов и потребители услуг, финансовые организации и государственный бюджет. Они осуществляются через функциональные звенья управления производством и могут потребовать ответной реакции производственного процесса на внешние факторы.

Связи пятого уровня представляют управляющее влияние высшего руководства на перспективное развитие всей системы предприятия, включая все его отделы, связанные с производственным процессом. Такие связи можно назвать связями управления развитием. Они позволяют предприятию достичь поставленных целей и сохранить конкурентные преимущества на рынке.

При проектировании предприятия необходимо учитывать несколько факторов, включающих производственные мощности, которые направлены на реализацию производственной программы; структуру производства; необходимость в модернизации существующих мощностей и внедрения новых; сроки выполнения объема капитальных вложений. Кроме того, необходимо описать технологический процесс, выделив охватываемую часть проекта; потребность в оборудовании, определить конкретные виды, которые требуются для нового производства или модернизации уже имеющихся; потребность в производственных площадях и затратах на них; потребность в сырье, включая конкретные виды, поставщиков и условия поставки; и наконец, планируемую себестоимость и возможность снижения затрат [33].

В условиях современных технологий оперативное управление производством все больше связывается с процедурами технологического контроля и диспетчеризации процессов. Необходимость сокращения времени естественных процессов путем внедрения технологических процессов, автоматизации и механизации учета времени и транспортно-складских операций, а также сокращения межоперационных перерывов, ведет к увеличению удельного веса технически обоснованных норм времени, норм обслуживания и норм расхода ресурсов. Помимо этого, имеет место стимулирование экономии временных ресурсов и выполнения требований по качеству [34].

Применение новых технологии на данный момент ограничено . Так как кроме достаточного дорого оборудования , необходим и высококвалифицированный персонал, умеющий адекватно с ним работать.

Необходимы специалисты в IT сфере умеющие оперативно реагировать на сбой в программах, и возможности быстрой настройки оборудования.

Например, для бетонных работ в зимнее время применяют трансформаторы прогрева бетона. С помощью электродов или спиралей, осуществляется прогрев.

Важно, в это период следить за температурой прогрева, каждые 2 часа, с

введением журнала бетонных работ. При этом правильно снять температуру бетона, не всегда получается (высокая опалубка, засыпано опилками).

Но возможно применение разработок, связанные с технологиями, позволяющими наблюдать за текущим состоянием и характеристиками, которые позволяют изучить бетон в реальном времени с помощью измерения его влажности и температуры на разных участках. Собранные с датчиков данные обрабатываются специальной программой, строящей график прочности и оценивающей зрелость конструкции. Также вся необходимая информация передается в режиме реального времени через сеть Wi-Fi. Эти новые наработки имеют высокий потенциал, который позволяет эффективно контролировать качество работы со строительными материалами и оптимизировать процесс.

На данный момент происходит контроль набора прочности лабораторией выездной, при каждой заливке бетона, они делают отбор проб. И испытывают в лабораториях на прочность, 7 суток и 28 суток и выдают заключение. Достаточно затратное мероприятие в денежном плане и во времени.

При применении датчиков упрощает сбор данных в реальном времени, исключая перемораживание бетона. И отслеживание его фактическое состояние. При этом отбор образцов для испытания, возможно сократить в разы.

Особое внимание следует уделить оперативному учету, контролю и анализу хода производства, которые должны стать основой для разработки вариантов регулирующих воздействий на производственные процессы.

Необходимо применение BIM-технологии которая широко используется застройщиками для решения различных задач. С её помощью застройщики могут точно контролировать расходы и видеть в реальном времени отчеты по закупкам и использованию материалов. Позволяет быстро построить график производства работ, а также узнать планируемый срок готовности любого элемента здания за секунду. В связке с электронным документооборотом и

электронными цифровыми подписями BIM-модель резко сокращает объем «живого» контроля на стройплощадке, в том числе со стороны государства.

BIM-модели позволяют уменьшить количество ошибок и проблем, связанных с несоответствием между проектной и фактической документацией.

Позволяет улучшать качество проектирования и строительства, минимизировать ошибки и снижать затраты на создание и эксплуатацию зданий.

Когда при традиционных существующих методах они неизбежны. Включая и проектировщиков, и поставщиков (в связи с невозможностью поставки проектного оборудования), ни строителей с невозможностью выполнения данных работ, где каждое изменение в проекте несёт целую цепочку затрат на согласование изменений, перерасчёты конструкции и изменении материалов. В свою очередь, на это уходит большой запас времени, иногда и месяцев, чтобы начать работы. А эти затраты ложатся на строителей.

Также, необходимо сделать качественную топосъемку и геодезическую разбивку. Ошибки в этом чреваты полной остановкой строительства (таблица 7).

На данный момент используются городские карты (которые не всегда точные), бурение пробных скважин (под статической нагрузкой 7 дней).

Возникает необходимость в использовании новых технологий для получения точных данных о геометрических характеристиках местности, а также для определения геологических особенностей строительных участков.

Расширяются возможности использования беспилотных летательных аппаратов, которые могут производить аэромониторинг гектаров территории в течение суток.

Таблица 7 – Возможности использования новых технологий

Современные технологии	Использование в ООО “Генстрой”	Целесообразность внедрения
<u>ВМ-моделирование</u>	нет	да
<u>Высокотехнологичная топосъемка для строительства и георазведка</u>	нет	частично
<u>3D-печать</u>	нет	нет
<u>Интернет вещей и умные датчики</u>	нет	частично
<u>Роботы и дроны</u>	нет	нет
<u>Искусственный интеллект</u>	нет	стоит попробовать
<u>Виртуальная и дополненная реальность</u>	нет	частично возможно
<u>Блокчейн</u>	нет	да

Современные георадары также предоставляют возможности для выявления геологических характеристик почвы неразрушающим способом. Данная технология позволяет определить местоположение свай, а также рассчитать глубину забивки, не проводя дополнительных работ.

Технология фотограмметрии в свою очередь дает возможность создавать трехмерные модели местности, используя обычные фотографии и данные лазерных сканеров. Эти модели впоследствии могут быть интегрированы в информационные модели зданий (ВМ), что обеспечивает еще большую точность при проектировании и строительстве.

Таким образом, использование новых технологий для топосъемки и георазведки позволяет существенно ускорить процесс подготовки строительной площадки и повысить качество строительства.

Затрудняет работу и неподготовленный рабочий персонал, который читает рабочую документацию с трудом. Они не понимают рабочую документацию и как в итоге нужно сделать будет правильно. Это бремя полностью ложится на мастеров и прорабов, для постоянного контроля и пояснения работ. Но это отнимает всё время у инженерного состава, причём переделки обеспечены.

Для устранения ошибок и ускорения процесса монтажа, существуют специальные приложения, которые позволяют прямо с телефона или планшета воссоздать проект опалубки и других конструкции в реальном окружении

и оригинальном размере. Но для этого нужен подготовленный персонал.

Существует проблемы и задержки с документооборотом и платежами между подрядчиками и застройщиком. Для упрощения и прозрачности работы рекомендую использовать блокчейн, в строительстве используется для реализации смарт-контрактов. Они описывают логику движения денежных средств и работают автономно. Например, когда подрядчик выполняет работу, а заказчик подписывает акты, смарт-контракт проводит оплату автоматически. Снижение количества посредников в смарт-контрактах на основе блокчейна осуществляется благодаря заранее известной процедуре движения средств и причинно-следственным связям.

3 Совершенствование производственного процесса на ООО "Генстрой"

3.1 Рекомендации по управлению персоналом и основными фондами предприятия

Для уменьшения физического износа оборудования, используемого в процессе строительных работ (бетономешалки, экскаваторы, автогрейдер, насос) ООО "Генстрой" рекомендуется проводить дополнительный ежегодный ремонт основных фондов предприятия.

Для того, чтобы определить, на сколько снизится себестоимость производства необходимо провести оценку эффективности дополнительного ремонта оборудования.

Таблица 8 – Оценка снижения себестоимости строительных работ

№ п/п	Эксперты	Оценка прироста объема реализации, %							
		1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
1	Генеральный директор					+			
2	Зам.директора по строительству			+					
3	Главный бухгалтер			+					
4	Зам.директора по проектным работам				+				
5	Прораб					+			

Снижение себестоимости:

$$\Delta_{\text{Ореал}} = \frac{1,8 * 2 + 2,0 + 2,2 * 2}{5} = 2,0\%$$

Внедрение программы дополнительного ремонта приведет к снижению себестоимости на 2,0%.

Проведем расчет эффективности предложенного мероприятия в таблице 9.

Таблица 9 – Расчет эффективности мероприятия по улучшению использования основных фондов

Показатель	Методика расчета	Расчет показателя
Экономия себестоимости по мероприятию, тыс.руб.	$\text{Эгод} = \text{Эмз}$	$266559 * 0,02 = 5331,18$
Затраты на мероприятие, тыс.руб.		155
Общая условно-годовая экономия по мероприятию, тыс.руб.	$\text{Эуг} = \text{Эсс} - \text{Затраты}$	$\text{Эуг} = 5331,18 - 155 = 5176,18$
Доля экономии в себестоимости, %		$5176,18 / 266559 * 100 = 1,9$

Таким образом, предположительно, за счет дополнительного ежегодного ремонта экономия по себестоимости составит 5331,18 тыс. рублей при затратах в 155 тыс. руб., и условно-годовая экономия по мероприятию составит 5176,18 тыс.рублей.

Мероприятие будет связано с увеличением производительности труда за счет сокращения простоев оборудования. Для выявления нерегламентированных простоев мы должны обработать индивидуальную карту рабочего времени рабочего предприятия ООО "Генстрой". Представим в виде таблицы 10.

Таблица 10 – Обработка индивидуальной карты рабочего времени

№ п/п	Категория рабочего времени	Показатели	Кол-во, мин.
1	Подготовительно-заключительное	ПЗ	16
2	Время оперативной работы	ОП	364
3	Время обслуживания рабочего места	ОБС	22
4	Время на отдых и личные надобности	ОТЛ	39
5	Время непроизводительной работы	НР	3
6	Время перерывов, вызванных нарушением трудовой дисциплины	ПНД	22
7	Время перерывов, вызванных нарушением нормального хода производственного процесса	ПНТ	14
8	Итого по балансу		480

В результате обработки индивидуальной карты рабочего времени, мы выяснили, что нерегламентированные потери рабочего времени одним рабочим в смену составляет 22 минуты, что влечёт внутрисменные простои

оборудования. Потери происходят в результате нарушения трудовой дисциплины (разговоров личного характера) рабочих на месте работы.

Чтобы ликвидировать данные потери необходимо повысить трудовую дисциплину путем дисциплинарного взыскания, также может применяться уменьшение размеров премии.

На предприятиях нашего города проводящих такую управленческую политику потери рабочего времени сокращались на 50 - 70%. Следует введением этого мероприятия можно сократить потери рабочего времени на 60% (берем в среднем), т.е. на 13,2 минут.

Показатели для расчета эффективности проведения мероприятия, путем сокращения внутрисменных простоев оборудования, представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Показатели для расчета эффективности проведения первого мероприятия

1.	Количество рабочих на предприятии	чел.	32
2.	Потери рабочего времени одним рабочим в смену	мин.	13,2
3.	Средняя продолжительность рабочей смены	мин.	480
4.	Отчисления на социальные нужды	%	34
5.	Среднегодовая заработная плата на одного рабочего	тыс. руб.	480

Расчёт эффективности:

Экономия численности

$$Эч = 13,2 / (480 * 1,1) = 0,025 \text{ чел.}$$

Прирост производительности труда.

$$\text{Ппр.пр.} = (0,025 / (32 - 0,025)) * 100\% = 1,26 \%$$

Экономия по заработной плате.

$$Эз/пл = 0,025 * 480 = 12 \text{ тыс. руб.}$$

Экономия на социальные отчисления.

$$Эсоц. = 12 * 34\% = 4,08 \text{ тыс. руб.}$$

Экономия себестоимости.

$$\text{Эс/с} = 12 + 4,08 = 16,08 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем экономию условно -проведённого мероприятия.

$$\text{Эу.г} = \text{Эс/с} = 16,08 \text{ тыс. руб.} * 102 \text{ человек} = 1640,16 \text{ тыс. руб.}$$

Важнейшим направлением совершенствования организации оплаты труда работников является повышение ее гибкости.

Размер заработной платы работника должен быть тесно увязан с индивидуальными трудовыми достижениями, результатами деятельности подразделения, предприятия в целом.

Ключевые направления совершенствования системы мотивации труда в ООО «Генстрой» сформулированы в таблице 12.

Признайте улучшение и дайте его. Эффективная система оплаты для работников принесет пользу, если они будут уверены в получении достойного и справедливого вознаграждения за свою работу.

ООО «Генстрой» провело опрос среди своих сотрудников, который выявил, что действующая в компании система премирования не является удовлетворительной.

Предлагается создать новую методику получения вознаграждения за превышение установленного показателя на 30-50% в объемах строительства, что позволит получить 80% от первоначальной заработной платы при превышении планового показателя более чем на 50%. Установить двойную надбавку к окладу.

Расширение социального пакета Большинство работодателей рассматривают обучение по заочной форме обучения как ограничение способности работников выполнять свои обязанности. Небольшая часть руководителей уважает стремление сотрудников к дальнейшему образованию и помогает им его получить.

Политика ООО «Генстрой» разрешает сотрудникам обучающихся посещать учебные заведения во время занятий, если это не мешает их трудовым обязанностям. Однако, поскольку работникам не оплачивается рабочее время и не предоставляются дополнительные отпуска, это нельзя

считать поощрением обучения сотрудников (таблица 12).

Таблица 12 – Предложения по совершенствованию системы мотивации в ООО «Генстрой»

Проблемы	Предложения по устранению проблем
1. Неоднозначность расчета премии при перевыполнении показателей	Установить зависимость начисления премий при перевыполнении показателя по графику работ
2. Негибкий социальный пакет	Предоставлять сотрудникам, обучающимся на заочной форме обучения один дополнительный оплачиваемый (в размере минимальной заработной платы) отпуск продолжительностью в 14 дней
3. Отсутствие возможности профессионального роста	Организация регулярных тренингов
4. Слабое использование нематериальных методов мотивации	1. Мотивация сотрудников впечатлениями - проведение мероприятий тимбилдинга; 2. Публикации о лучших работниках на корпоративном сайте ООО «Генстрой».

Руководству ООО «Генстрой» следует пересмотреть свой подход к сотрудникам и учащимся и рассматривать их обучение как средство повышения квалификации.

В предложении предлагается предоставить дополнительный оплачиваемый отпуск продолжительностью 14 дней студентам заочной формы обучения как средство мотивации их к обучению с минимальной заработной платой.

Этот отпуск будет предоставляться только один раз в год, что ежегодно проводятся две экзаменационные сессии. Кроме того, мы предлагаем внедрить нематериальные методы мотивации для поощрения людей к эффективной работе, так как это не только обеспечивает им адекватный доход, но и способствует их мотивации.

Залогом успешного бизнеса являются квалифицированные и опытные сотрудники. Регулярное обучение сотрудников может привести к существенному увеличению прибыльности компании. Эффективность обучения персонала в компании не до конца осознается некоторыми руководителями. Прежде чем организовывать обучение сотрудников в

компании, важно определить, на какие именно направления обучения следует ориентироваться. Как определить, требуется ли обучение персонала, проведя опрос и предоставив результаты. Каков ответ на этот вопрос. В компании работника защищает не только зарплата, но и благоприятная атмосфера в коллективе. Это способствует созданию и поддержанию процветающей корпоративной культуры для сотрудников.

Управление внутренней социальной средой организации требует значительных усилий и внимания, так как настроение и продуктивность сотрудников непостоянны. Прежде чем будут выявлены истинные экономические потери компании, она начнет терять свою конкурентоспособность и станет победителем.

Результаты опроса предприятия свидетельствуют о том, что значительное число работников недовольны сложившимися отношениями между коллегами. Организационная структура ООО «Генстрой» непоследовательна, что приводит к проблеме чрезмерного интереса к деятельности ее подразделений. Для решения проблемы разобщенности сотрудников целесообразно проводить мероприятия, направленные на создание и укрепление коллектива, воспитание командного духа, поощрение неформального общения сотрудников. Предлагается использовать для этой задачи приемы тимбилдинга, восходящие к зарубежной практике.

3.2 Внедрение Блокчейн (смарт-контракты) в строительстве

Блокчейн — это методология, способная управлять контрактами и сделками, с помощью которой организуются и охраняются активы, регулируются социальные действия и регулируются отношения между учреждениями и физическими лицами. В силу своей природы многие органы государственного управления проявляют интерес к внедрению технологий, поддерживают инициативы [41].

В этом динамическом контексте Блокчейн выступает в качестве решения, обеспечивающего прозрачное и точное распределение информации между участниками путем перенаправления контроля над информацией одним субъектом.

Технология Блокчейн Блок-цепь в качестве технологии распределенного ведения книг (DLT) — это распределенная система регистрации и обслуживания данных, которая зависит от механизма согласования, реализованного агентами, и обеспечивается им. Автономность и обновление информации, содержащейся в блоках, фактически подлежит проверке и авторизации всеми участниками.

Состоящий из цепочки блоков, которая развивается внутри распределенной базы данных, Блокчейн предотвращает структурные изменения и нарушение контента, так как одна и та же информация, введенная и проверенная в цепочке, распространяется, а затем хранится во всех узлах, которые ее составляют.

Блокчейн можно определить как систему, которая позволяет получать данные в компьютерном формате, делая их правдивыми и неизменными благодаря процессу проверки, валидации и контроля, осуществляемому всей сетью через механизм консенсуса, а не третьей стороной [39].

Быстрое распространение этой технологии в последнее время обусловлено главным образом преимуществами, которые дает ее использование, такими как:

- ликвидация посредников,
- непрерывность информации,
- отслеживаемость информации [11].

На предприятии ООО “Генстрой” такие технологии не используются, но рекомендуется протестировать на одном из объектов строительства.

Для расчёта с субподрядчиками, что обеспечит большее доверие между сторонами, и упростить бумажный документооборот.

В частности, с узкоспециализированными подрядными организациями. Это и организации, устанавливающие пластиковые окна, и пожарной сигнализации, лифтовое оборудование.

Для работы с поставщиками, данная программа просто необходима. Так как заявки на материалы с объектов приходят каждый день. И происходит большое количество доставок на объект. В строительстве надо всё, от гвоздя до кирпича. Накапливается большое количество заявок, некоторые поставщики получают оплату по факту доставки или отложенный платёж. Сложно отследить поставку материалов, на данный момент отдел снабжения перегружен, так как ведёт много строек. При предложенной программе увеличится скорость обработки заявки и прозрачность её исполнения.

Стоит отметить, что внедрение данной технологии, необходимо совместно с фирмами контрагентами. Это укрепит сотрудничество и упростит работу. Возможно попробовать в тестовом режиме на одном из объектов ООО "Генстрой", например на пер. Шпальном д.10.

Стоимость внедрения данной технологии составляет от 2.5 млн.руб – программа в целом. Возможно применение локальных операций в тестовом режиме от 15 тр.руб.

Потенциал, предоставляемый использованием Блокчей:

- надежность,
- прослеживаемость,
- нарушение целостности,
- запись изменений
- право собственности на данные.

Таким образом, можно выделить три основных преимущества, которые могут быть получены при совместном использовании BIM и Блокчейн.

Во-первых, координация между моделью BIM и распределенной базой данных, содержащей всю технологическую информацию, обеспечивает создание единого и надежного реестра, создает атмосферу сотрудничества между всеми участниками и прозрачно определяет обязанности и

ответственность каждого из них, сокращая или устраняя возникновение любых недоразумений и последующих конфликтов между сторонами.

Во-вторых, для поддержки создания среды сотрудничества распределенная база данных позволяет хранить и отслеживать информацию об интеллектуальной собственности, содержащуюся в ней и введенную каждой из сторон процесса.

В-третьих, и последнее, если два преимущества, проиллюстрированные выше, в основном связаны с этапом проектирования, то внедрение цифровых контрактов, связанного с эволюцией модели BIM, также актуально и на этапе строительства [15].

Возможность привязки автоматических платежей в ООО «Генстрой» к данным в модели с помощью цифровых контрактов гарантирует исчерпывающее выполнение инженерных и архитектурных контрактов на предоставление услуг и, следовательно, соблюдение требований, высказанных каждым задействованным лицом. В этой связи обычная модель BIM более не рассматривается как центральная среда обмена данными, основанная на «облачной» платформе, управляемой третьей стороной, а скорее как одноранговая среда обмена данными, в которой каждый участник может определить и контролировать право собственности на информацию неограниченным образом.

Заявка на участие в конкурсе в ООО «Генстрой», в связи с частыми неясностями, возникающими в ходе тендерных процедур, наличие распределенной бухгалтерской книги, в которой вся информация хранится в прозрачной, постоянной и доступной форме, помогает сдерживать любые недоразумения.

Внедрение цифровых инструментов на распределенной платформе, типичных для технологии Блокчейн, позволит хранить в неизменном виде всю основную тендерную документацию: то есть информационные модели, представленные как клиентом, так и участниками торгов. Описанная выше процедура гарантирует неизменность и прозрачность тендерной

документации, публикуемой заказчиком. Процедуры и критерии оценки конкурсных предложений доступны всем участникам, что позволяет четко определить причины присуждения контракта и устранить любую возможную операционную неоднозначность. Точно так же тендерные предложения вносятся в неизменном виде в распределенный регистр, клиент может получить к ним доступ только в конце этапа приема, обеспечивая тем самым эффективную конкуренцию и предоставляя всем участникам возможность наблюдать за всеми предложениями и анализировать их в сравнении с predetermined критериями присуждения контракта.

Строительство Разработка 4D и 5D моделей позволяет обновлять и контролировать ход строительства. Модель BIM позволяет понять фактическое состояние строительных работ, а непрерывное хранение информации позволяет понять причины и отследить виновных в случае задержек или превышения бюджета. Таким образом, клиент может контролировать фактический ход работ, а обмен информацией, касающейся строительной площадки, является мгновенным и прозрачным.

Блокчейн технология, используемая во время строительства, также полезна для контроля цепочки поставок: материалы, прибывающие на стройплощадку, отслеживаются по всему маршруту, и поэтому в случае дефектов или задержек вы можете проконсультироваться с каждым этапом обработки, который был записан в базу данных Блокчейн и затем подключен к ней внутренне по модели BIM.

Наконец, запись информации как о поставках, так и о состоянии работ позволяет правильно выполнить цифровой контракт. Связь между информационной моделью, т.е. информацией о ходе работ, и вычислительным контрактом позволяет осуществлять автоматические платежи при достижении контрольного показателя, установленного рабочей программой.

После того, как работа завершена, можно создать модель здания, содержащую всю информацию, относящуюся к каждому фактически построенному компоненту. Некоторые данные по компонентам здания,

собранные на этапе строительства и хранящиеся в распределенном реестре, могут поддерживать будущую деятельность по обслуживанию, замене и сбросу на этапе эксплуатации. Постоянное обновление состояния сохранения и обслуживания компонентов позволяет использовать модель BIM в качестве базы данных материалов и, следовательно, способствовать значительному сокращению отходов.

Кроме того, при наличии системных терминалов, оснащенных интеллектуальными интерфейсами, можно предусмотреть выполнение цифрового контракта на техническое обслуживание устройств установки в здании. После проведения работ, специалист по техобслуживанию, фактически, может вставить выполненную работу в машину, что подтверждает выполнение условий цифрового контракта, автоматически осуществляя платеж.

Определение, обновление и проверка данных участниками позволяет им на протяжении всего процесса получать доступ и консультироваться с полной и достоверной информацией, что повышает взаимное доверие. Такое технологическое усовершенствование позволило бы обеспечить прозрачное понимание операторами процедур присуждения контрактов, а также надежную проверку клиентом данных, касающихся конкурентов, их предложений и обязательств.

Существуют определенный риски при внедрении технологии (таблица 13).

Таблица 13 – Риски внедрения технологии блокчейна

Риски на этапе разработки	Отклонение от алгоритма, ведёт к уязвимости к внешним атакам
Риски при обмене и передаче данных	Возможны ошибки и сбои системы
Инфраструктурные риски	Превышение лимита транзакции, потеря информации
Уязвимость смарт-контрактов	Нет унификации между странами
Использование ключей безопасности	Взлом данных

ВІМ-модель и интеграция технологии Блокчейн в ООО “ Генстрой” могут дать преимущества и повысить ценность основных этапов исполнения контракта.

Модель ВІМ может либо включать информацию из распределенной бухгалтерской книги Блокчейн, либо отправлять в Блокчейн информацию об изменениях модели, которые необходимо обновить и использовать позже при исполнении цифрового контракта, для автоматического выпуска платежей или определения новых заказов на поставку (рисунок 25).

Технология Блокчейн, по сути, может направлять процесс бережливого строительства, снижая фрагментацию и сложность отрасли, делая ее единым надежным предприятием. Технология Блокчейн уже здесь, и хотя она находится на ранней стадии развития со множеством проблем, она представляет собой актуальную возможность для всех компаний строительной отрасли стать более эффективными, прозрачными и устойчивыми организациями [27].

Это автоматическая бухгалтерия: она включая устраняет пользователей от физических документов, да и дает возможность свидетельствовать без роли человека. К примеру, поставщик, который залил 1000 м3 бетона, может отправить в блокчейн сигнал о том, что задача выполнена, и моментально получить оплату на счет.

Смарт-контракт знает, о чем договорились стороны, и сравнивает покупают покупку с этим действием, а потом повелевает системе автоматом сгенерировать платеж (рисунок 25).

Ни один человек в бухгалтерии не может ничего утверждать. Алгоритм знает по поводу этого платежа, поэтому что он извлекает данные из распределенного реестра.

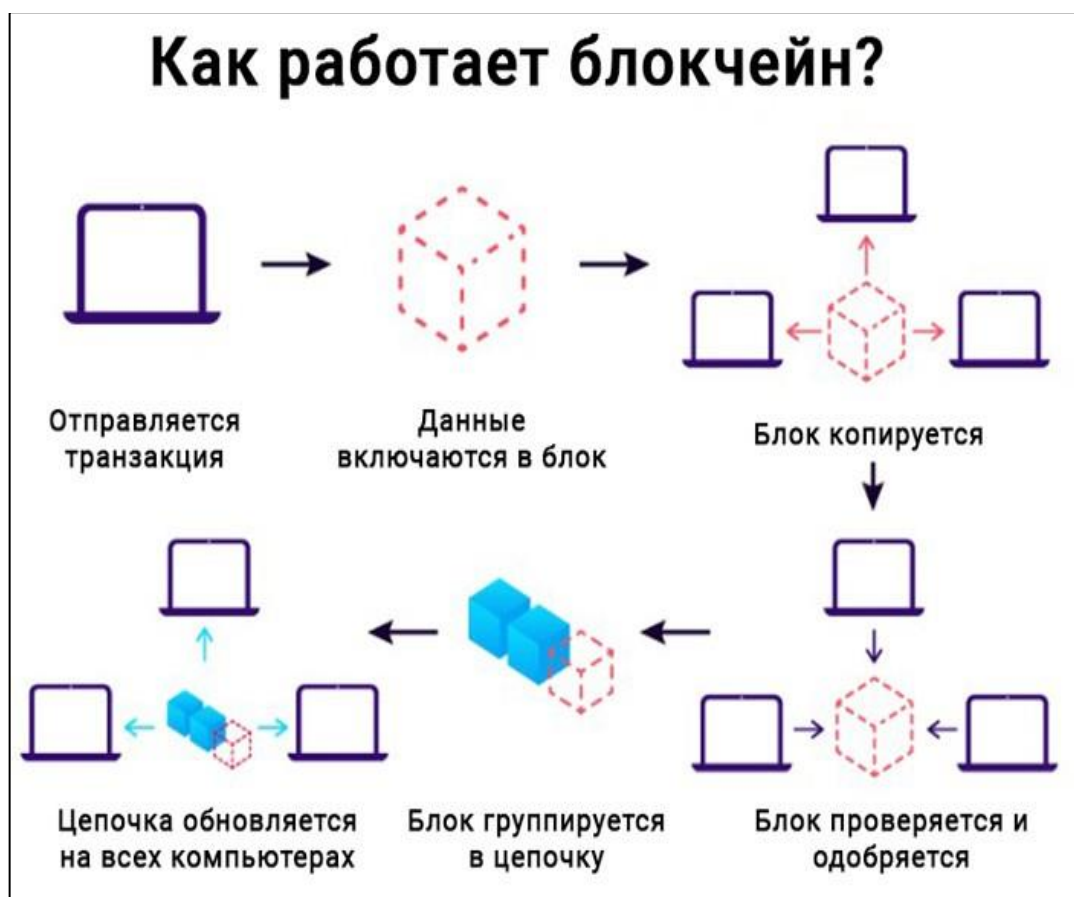


Рисунок 25 - Как работают цепочки блоков

Книга записей в блокчейне не очень отличается от электрических таблиц, которые строители употребляют для мониторинга прогресса исполнения работ. Но в системе цепочек все соучастники проекта (от владельца до подчиненных) также имеют доступ к данным. Им предоставляется возможность работать с ними, чтобы смотреть за исполнением своих обязанностей.

Когда для исполнения работ нанимают 10-ки субподрядчиков, нужен дополнительный надзор для обеспечения соответствия трудного проекта местным эталонам и общепризнанным меркам. Такое может быть юридическая консультация для соблюдения муниципальных постановлений, управление безопасностью для мониторинга рабочих процессов либо представительство тред-юниона для высокой защиты интересов строителей на площадке.

Третьи стороны могут являться интегрированы в проекты, построенные на технологические процессы децентрализованных цепочек, чтоб свободно держать под контролем создание. У этих соучастников появится доступ к нужным документам, которые размещены в блоках. Таким образом сократится время, которое тратится на отправку запросов и получение нужной инфы.

В именно это время цепочка сохраняет данные о деяниях, которые происходят в проекте. Выйти за рамки запрограммированного процесса невозможно. Благодаря этому должностные личика не будут выше свои возможности либо получать несанкционированные оплаты.

Технология блокчейн это метод отрешиться от посредников и заавтоматизировать транзакции по недвижимости. Пользователи децентрализованных платформ могут без помощи других без роли агентов, регистраторов, нотариусов творить цифровые токены, которые фиксируют права на имущество.

В цепочке блоков все записи надежно сохраняются. Их нельзя безо всяких следов отредактировать, так как копии реестра расположены на 1000 других компьютеров.

Никто не может поставить под сомнение достоверность размещенной инфы. вот поэтому манипулировать данными из децентрализованного реестра невероятно (рисунок 26).

В отрасли, в каком месте преобладает картонная работа (заявки, тендеры, договоры, разрешения, претензии и прочие административные дела), децентрализованные системы посодействуют автоматизировать и улучшить многие процессы. Менеджеры проектов будут способны интегрировать данные информационной модели строения (BIM) в блокчейн. На децентрализованной всеохватывающей платформе можно сразу исполнять операции по проектированию, администрированию и управлению(рисунок 26).

Покупка недвижимости через блокчейн

Обычно: продажа через бумажный договор



Блокчейн: продажа через смарт-контракт



Рисунок 26 - Передача цифровых прав

Блокчейн — прогрессивная технология, но она не решает всех проблем. Что-то в процессе работы улучшается, а что-то остается бесполезным и в итоге отсеивается. Технология требует доработки, которая со временем заработает в полную силу.

Каждое решение Блокчейна создается под определенные задачи, но и существует необходимость обучения персонала работы с ним.

3.3 Внедрение BIM в строительстве.

Использование BIM на стадии строительства и эксплуатации объектов не только облегчает работу рабочих, но и способствует повышению эффективности изучения, управления и поддержки объекта.

Это позволяет достичь значительного прогресса в современном строительстве, увеличить производительность и снизить затраты на эксплуатацию объектов. Отсюда следует вывод, что использование

информационной модели в перспективе станет неотъемлемой частью процесса строительства и эксплуатации объектов, что позволит повысить качество и эффективность работы в этой области.

В настоящее время на ООО “Генстрой”, использование информационного моделирования не распространено. Хотя эта технология предоставляет возможность прорабу и мастеру участка четко продумать необходимый объем материалов и изделий для выполнения заказа. Также, руководитель может спланировать будущие поставки и надежно контролировать выполнение работ.

Второе преимущество информационного моделирования заключается в наглядном представлении этапов строительства инвестору или кредитору. Традиционно, представление информации о строительных чертежах часто вызывает затруднения для финансовых лиц, которые не имеют соответствующей квалификации в области строительства.

Для решения этой проблемы, приходится привлекать специалистов для подготовки специальных отчетов на основе данных с площадки. Однако, технология информационного моделирования позволяет устранить эту необходимость, предоставляя аксонометрические виды на строительный объект и описания данных в табличном виде, таким образом упрощая доступ к необходимой информации (рисунок 27).

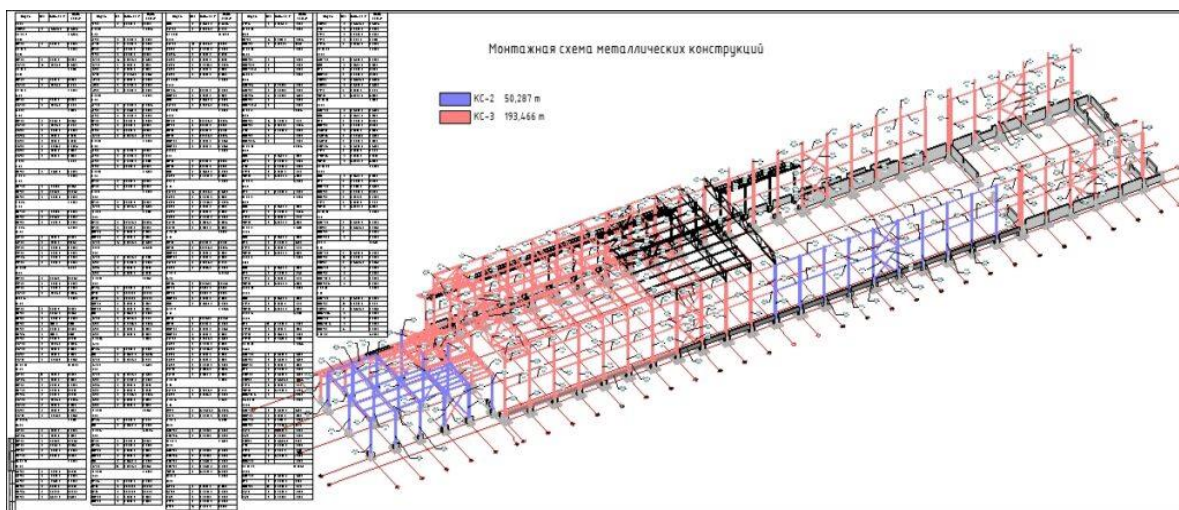


Рисунок 27 - Пример цифровой модели здания

Для эффективного управления процессом строительства в ООО “Генстрой” необходима информационная модель объекта на этапе его возведения. В такой модели могут содержаться различные данные, например, даты монтажа конструкций, которые позволяют точно оценить объем выполняемых работ и использованных материалов. Кроме того, это позволяет закрыть ведомости КС-2 и КС-3 без возникновения ненужных вопросов и споров. Возможно применение данной программы на объекте пер.Шпальном д.10.

Другим важным аспектом является информация о допустимых отклонениях. Включение этой информации в информационную модель объекта позволяет отслеживать качество строительно-монтажных работ и сохранять данные о том, какие именно отклонения были обнаружены. Это может быть полезно в случае, если результаты работ не соответствуют проектной документации, так как позволит сохранить информацию для нужд эксплуатации.

В информационную модель объекта на стадии строительства также может быть включена информация о предписаниях. Это позволит четко оперативно выполнять задачи по устранению недопустимых отклонений при монтаже строительных конструкций. Если такие отклонения будут обнаружены, исправление работ будет фиксироваться в информационной модели, что позволяет оперативно реагировать на проблемы.

Следующим важным аспектом является информация об исполнителе работ. Сбор и хранение данных об исполнителе работ позволяет в случае выявления ошибок однозначно определить виновника. Более того, такая информация может быть полезна при планировании будущих строительных проектов, чтобы избежать ошибок, совершенных ранее.

Таким образом, информационная модель объекта на стадии строительства является важным инструментом управления процессом строительства. Она содержит в себе такие важные данные, как даты монтажа конструкций, допустимые отклонения, предписания и информацию об

исполнителе работ. Включение такой информации в модель позволяет добиться более эффективного управления процессом и сохранении информации для анализа в будущем.

Применение информационного моделирования на строительной площадке является важным заданием, которое требует финансовых и временных вложений для успешного решения ряда проблем.

Предполагаемые расходы на внедрение данной технологии в ООО “Генстрой”:

1) Программное обеспечение

Цена Auto CAD на год 80 тыс.руб

Цена Комплекта программ для Win на год 150 тыс.руб

Удорожание составит примерно в 70 тыс.руб, с одного рабочего места.

Возможно удешевление стоимости программ , покупка ключей для большого числа пользователей.

В начале в тестовом режиме возможно организовать структуру папок на сервере, к которым возможно разработать плагины для ускорения работы.

2) Компьютеры и сеть

Предъявляются определенные требования к процессорам, 1 ТБ памяти, 128ГБ оперативки для уверенной работы в программе. Но в тестовом варианте требования значительно ниже, достаточен базовый компьютер не старше 3 лет. С возможной доработкой до требуемых параметров.

Очень важна и пропускная возможность сети. Для этого тоже необходимо протестировать сеть и сервер на начальном этапе.

3) Обучение

Необходимо качественное обучение сотрудников, не учеба самостоятельно по видеокурсам, а специализированные программы обучения. Примерно минимальная стоимость обучения за базовый курс составляет 25 тыс.руб. Но это только начальный уровень, необходимый на тестовом режиме. Углублённое изучение стоит 60 тыс. руб. с человека.

Рекомендовано обучать сотрудников небольшими группами, для тестового периода.

Хорошее обучение это залог грамотной и правильной работы системы.

4) ФОТ (фонд оплаты труда)

С повышением уровня квалификации сотрудников, необходимо и повышение оплаты труда. Возникает и необходимость найм ВІМ менеджеров, но уже после запуска пилотного проекта.

Новая группа обучающихся, не сразу сможет выйти на большую скорость работы, скорость придёт с опытом.

Затраты большие, и самое главное, возможна большая текучка кадров. Обучаем людей, а они уходят. Получается, что эта статья расходов является одной из основных.

Все эти затраты достаточно дорогие, но наведение идеального порядка в процессах предприятия и автоматизация производства окупятся в скором времени.

Одной из основных причин внедрения информационного моделирования является сокращение расходов на строительство. Это связано с тем, что на земляных работах государственный бюджет может потерять до 60% бюджета, значительные потери могут возникнуть также при использовании железобетона и отделке (до 30%) и при ошибках в заказах и коллизиях (до 10%). Поэтому, часто, при внедрении технологии информационного моделирования начинаются дикие крики и стоны со стороны заказчиков, однако экономические выгоды минимизации потерь и осязаемое упрощение процесса строительства говорят сами за себя.

ВІМ-контроль сейчас будет на всех госзаказах по новому нормативу. ВІМ-технология представляет собой трехмерную модель здания, где все системы взаимосвязаны и объединены в единой системе. Среди преимуществ такой модели можно выделить точную трассировку всех систем и возможность получения точной оценки на каждый узел. Добавление или

перемещение объектов в модели обеспечивает автоматическое обновление во всех проектных и рабочих документах.

Для лучшего понимания принципов BIM-технологии приведем пример. При установке розетки в комнате в модели сразу появляется соответствующая новая розетка и метраж кабеля, что позволяет рассчитать бюджетные расходы с высокой точностью. Согласно данным, погрешность BIM-модели составляет всего 2%, что на порядок ниже, чем при использовании бумажных проектов (с запасом до 15%), где излишки средств теряются.

При переходе на BIM-технологию возможно увеличение объема информации до 80-100%, однако, главное преимущество заключается в возможности более точного и эффективного планирования и управления строительными проектами (рисунок 28).

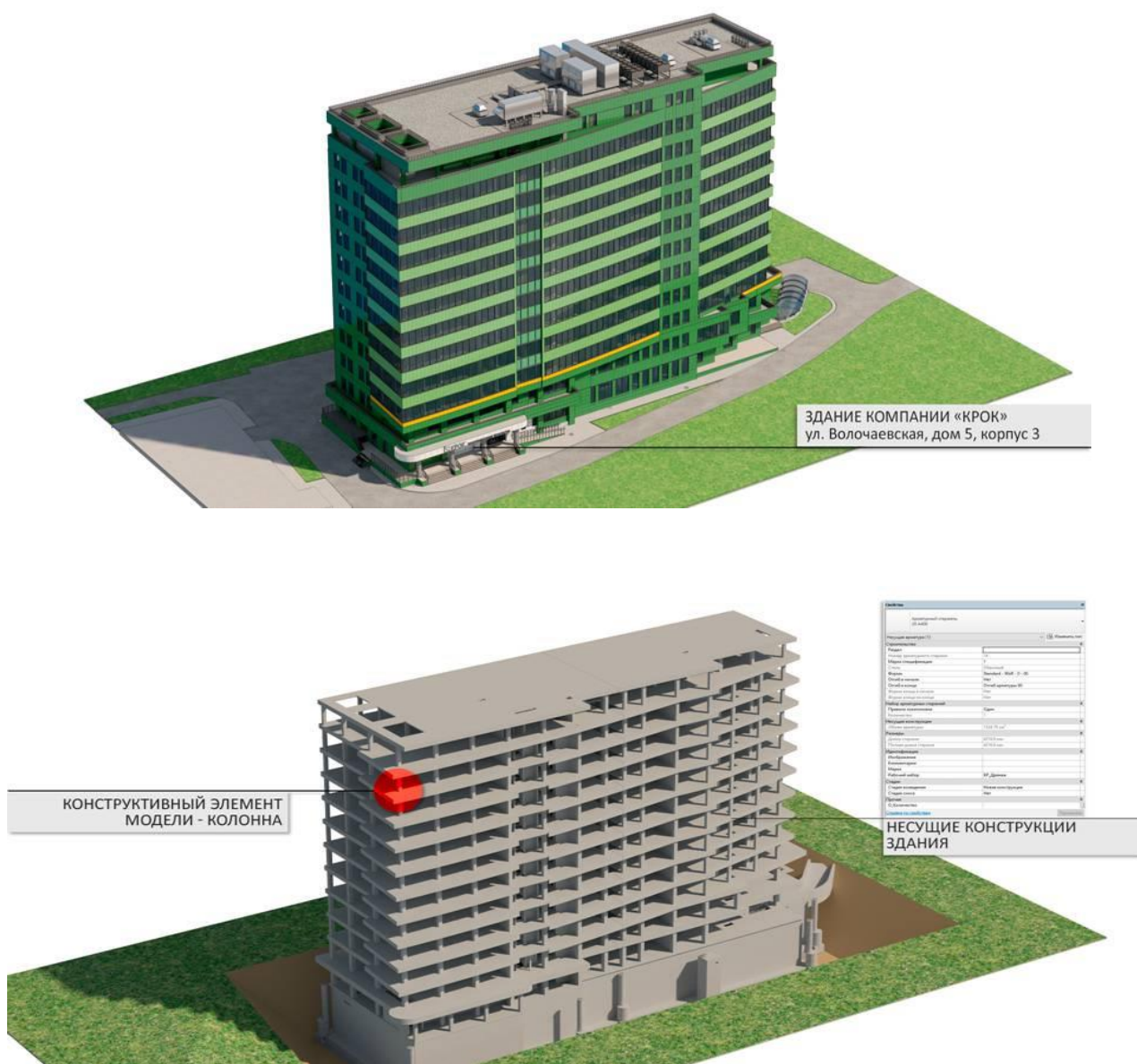


Рисунок 28 - Пример здания в Вит, с детализировкой узла

Один из основных элементов представленной модели - здание в своем основном виде, не представленное в рендере, а представленное лишь на уровне инженерных схем. На текущий момент открытое окно центра показывает здание, предназначенное для осмотра, обнаруживая детальные разрезы конкретных систем в его задней части (рисунок 29).

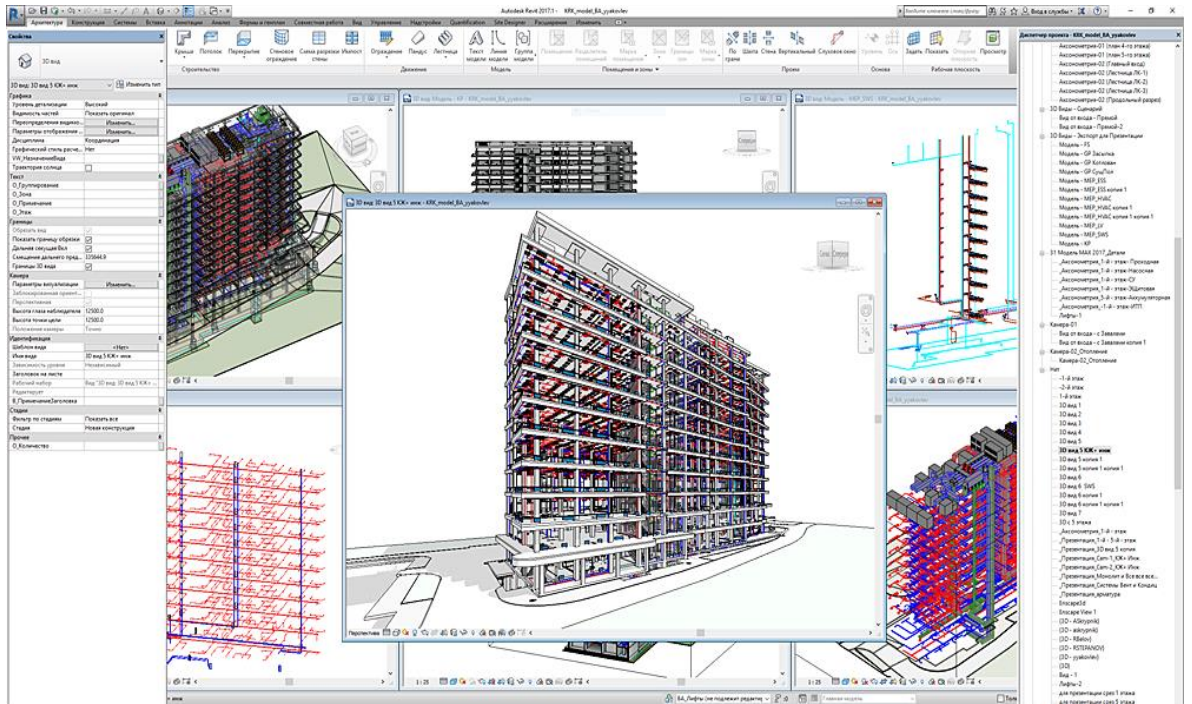


Рисунок 29 - Детализировка здания в программе

Вот так выглядят все инженерные системы здания «в сборке».

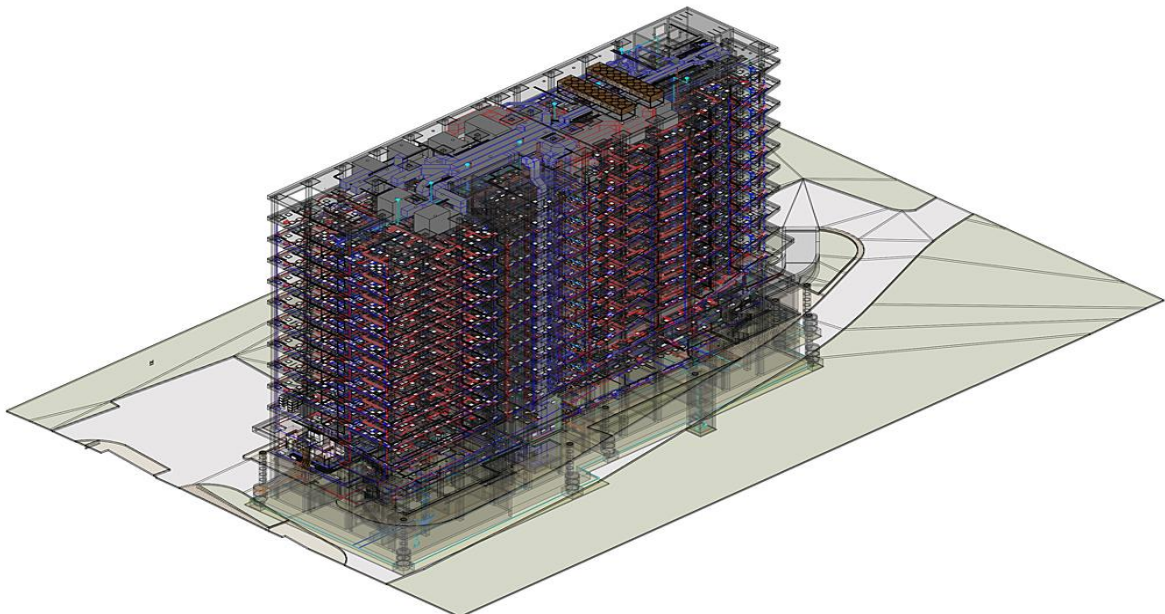


Рисунок 30 - Вид здания с инженерными коммуникациями

Можно отключить согласованный вид и посмотреть только конкретные подсистемы. Например,— водоснабжение (рисунок 31).

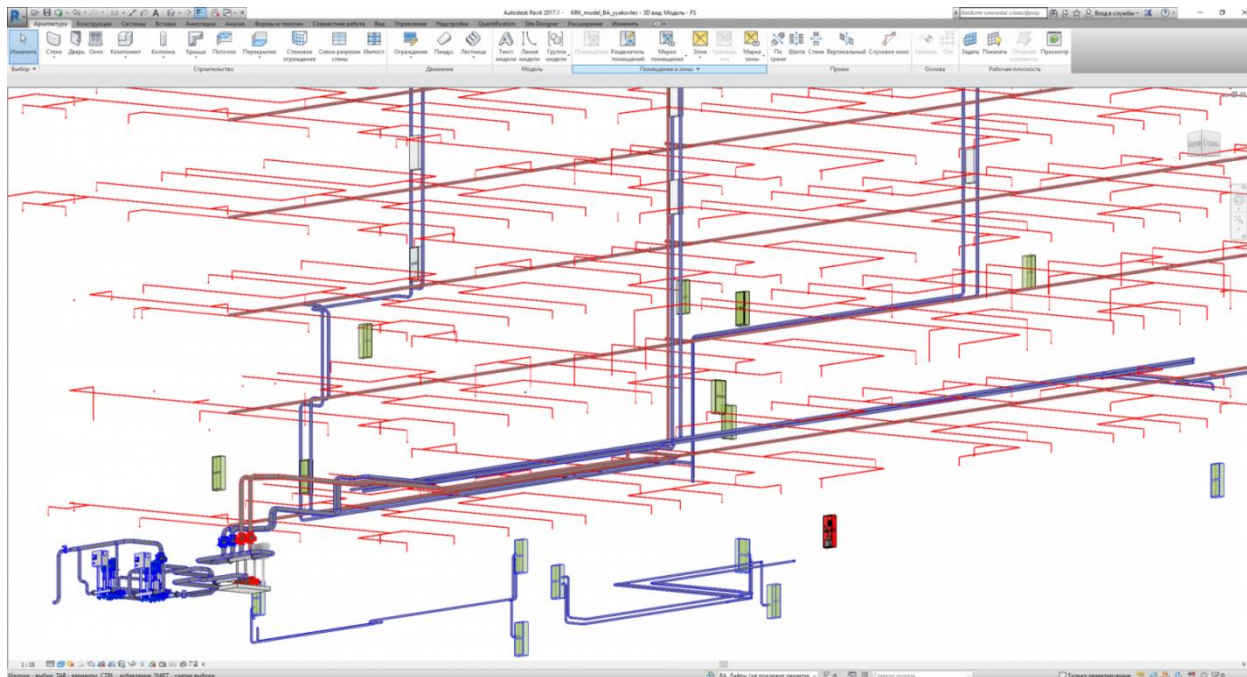


Рисунок 31 - Система водоснабжения здания.

На рисунке 32 представлена электрика.

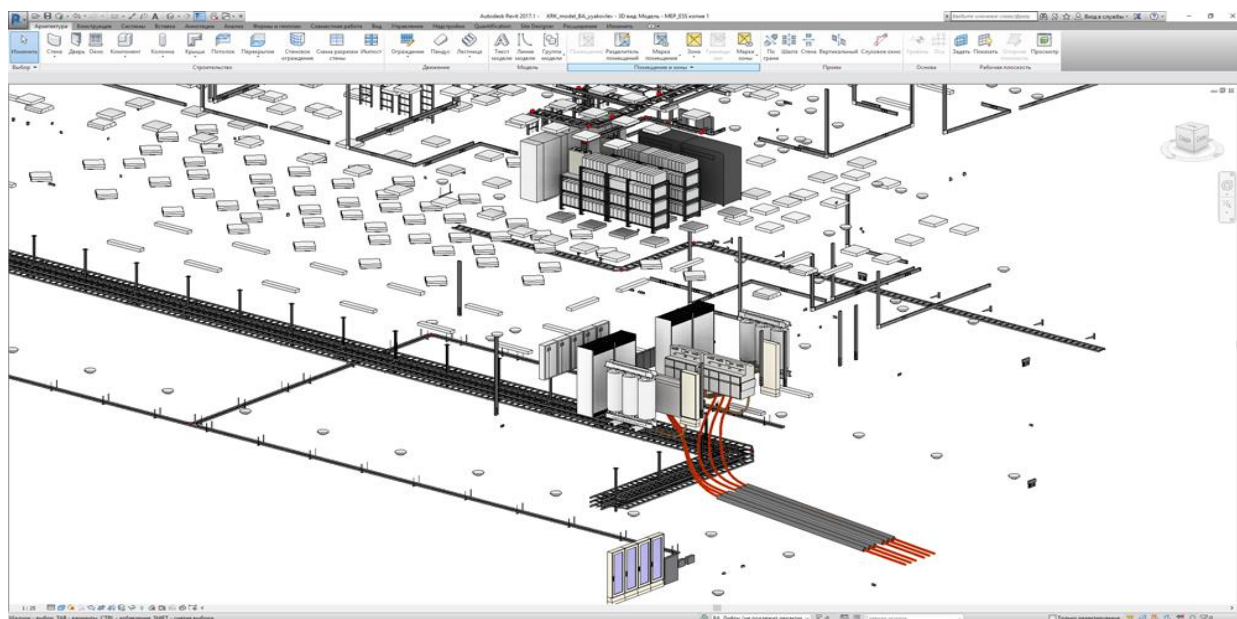


Рисунок 32 - Электроснабжение здания

Можно покрутить и увеличить интересующий участок. Переключиться на вид другой системы.

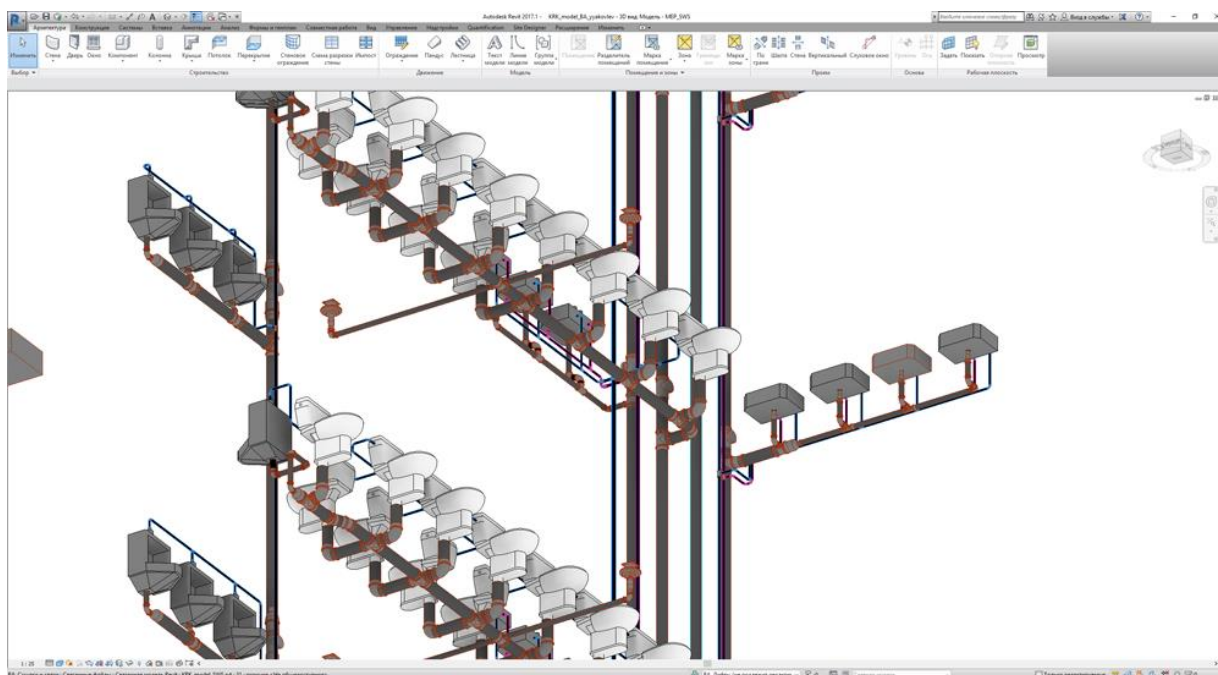


Рисунок 33 - Разные виды коммуникации

Посмотреть отдельные узлы как «кирпичики», то есть объекты (их потом удобно дублировать в конструкторе). Можно посмотреть бетонные конструкции и их свойства (рисунок 34).

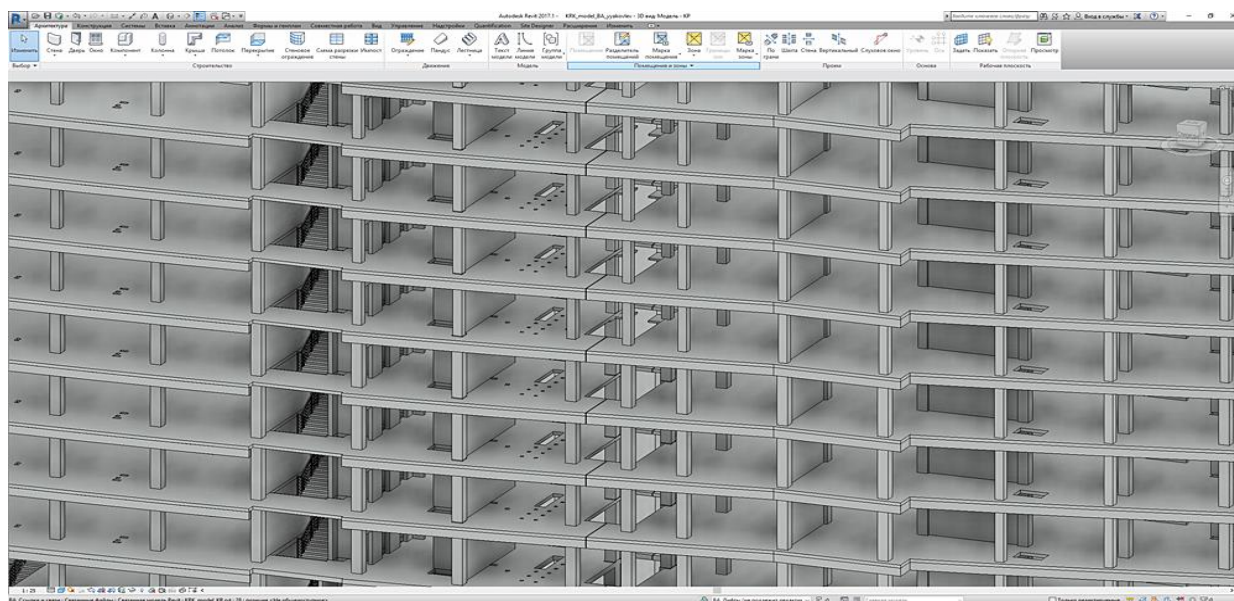


Рисунок 34 - Бетонные конструкции в программе

И уже на них наложить виды систем или отдельных узлов.(Рисунок 35,36)

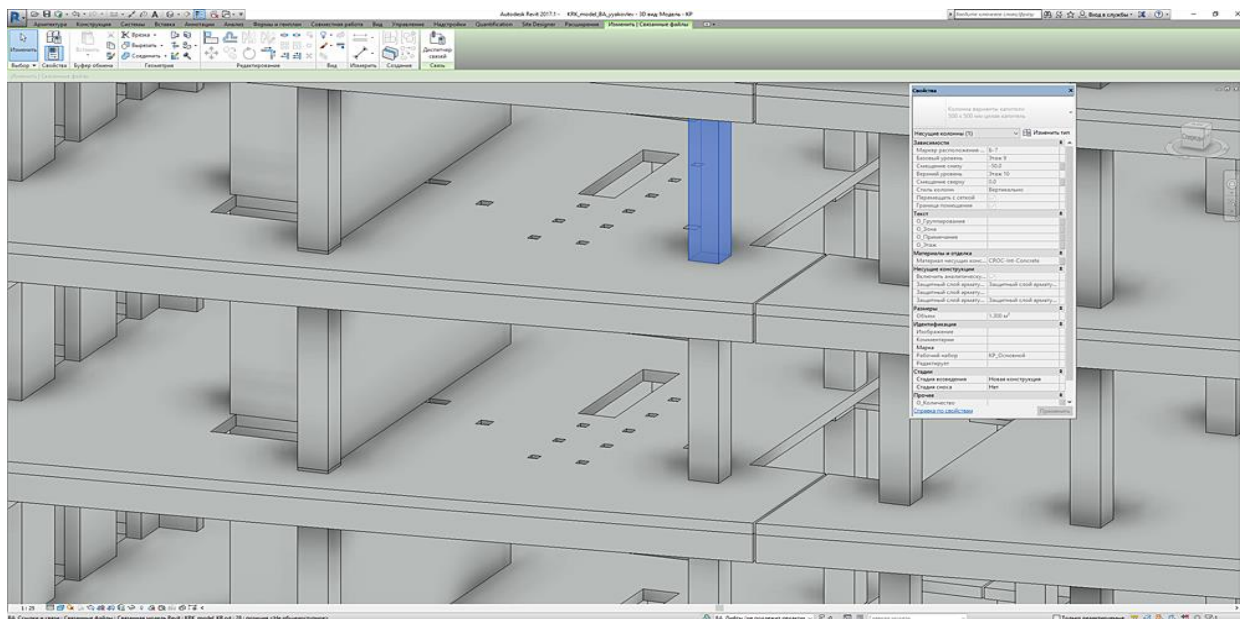


Рисунок 35 - Приближение участка

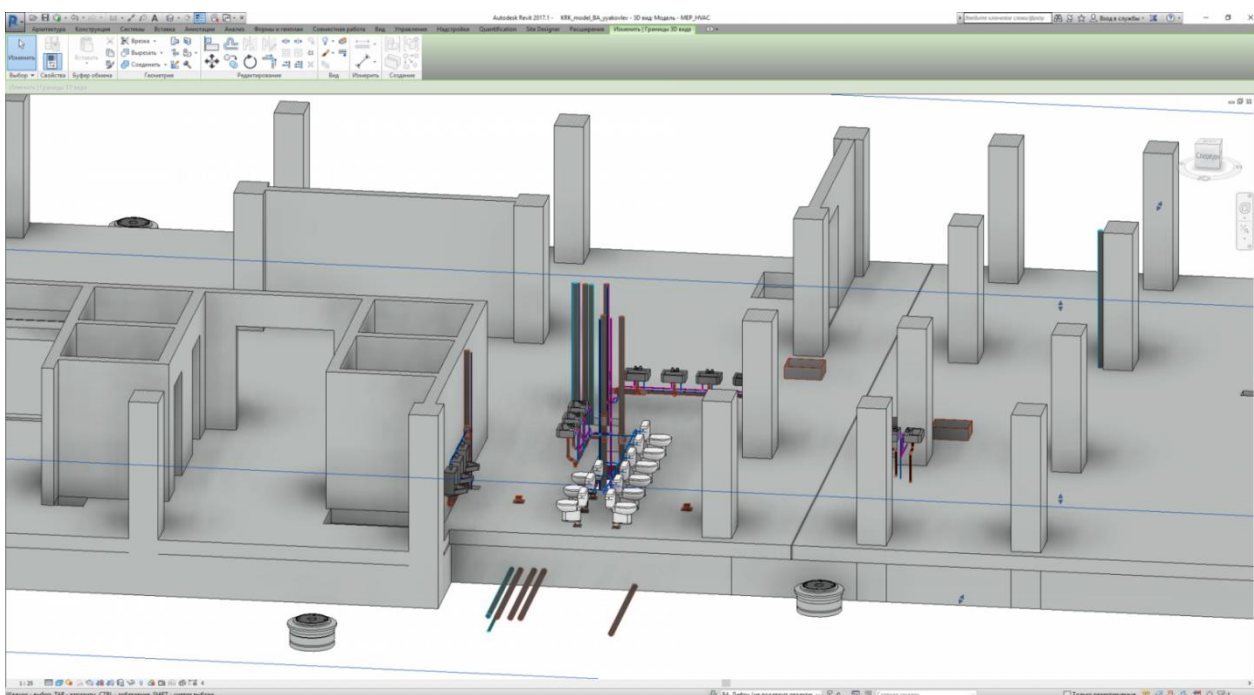


Рисунок 36 - Наложение систем и узлов

Для заказчика можно собрать наглядный вид (вот как ниже), а при проектировании видом как выше (рисунок 37, 38).

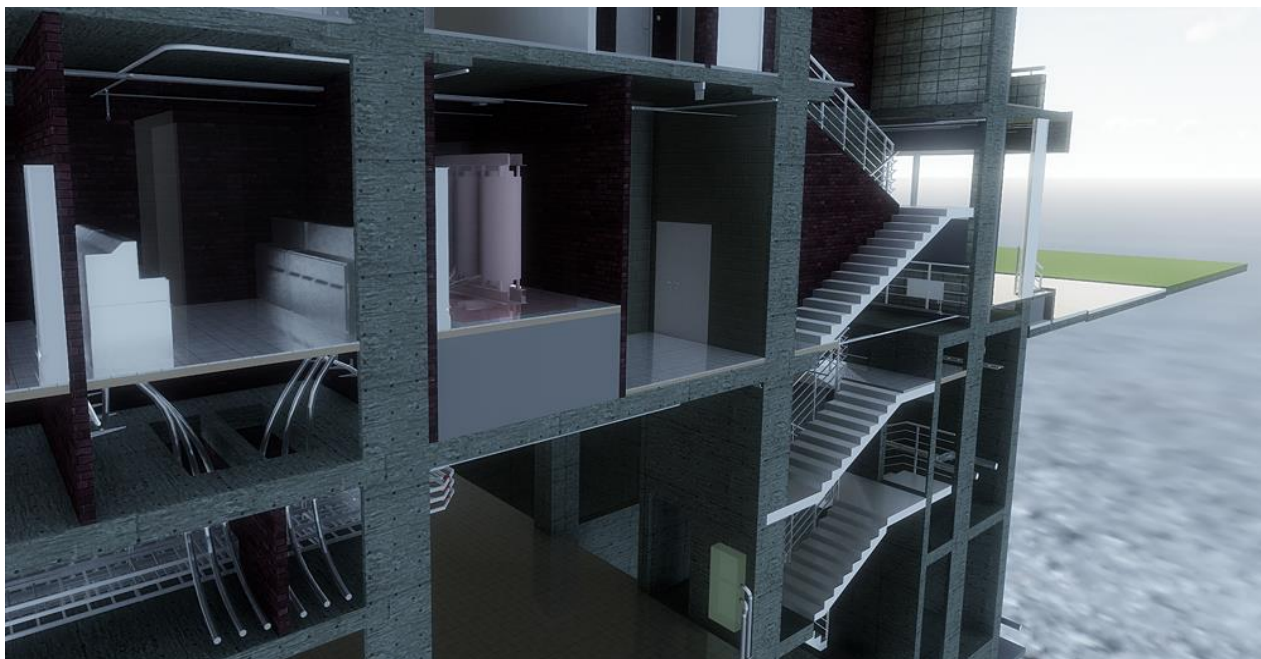


Рисунок 37 - Наглядный вид здания для проектирования



Рисунок 38 - Наглядный вид здания для заказчика

Сегодня практически любой профессионал, занимающийся проектированием зданий, может использовать технологию BIM и производить построение моделей здания в 3D формате с помощью компьютерных программ (рисунок 39).

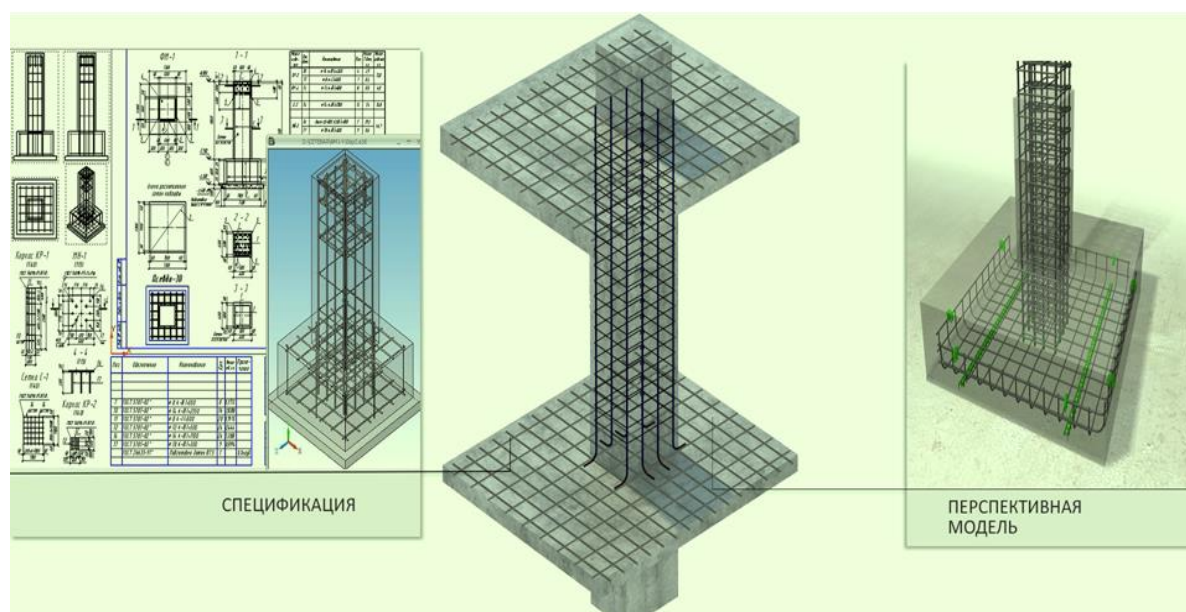


Рисунок 39 - Варианты детального моделирования

В сфере проектирования и моделирования 3D-моделей узлов и устройств, например, для лифтов, особенно важно обладать возможностью рассмотреть объекты со всех сторон. Для этих целей используются специальные модели, эффективным инструментом которых становится дизайн в трех измерениях. Важным фактором является эффективность работы движка, который не должен быть уступкой для комфортной работы с системой. Оптимизация движка в данном случае занимает не первое место. Для достижения эффективности работы моделей и требуется высокопроизводительное оборудование.

1) Проектирование зданий — процесс, при котором требуется учитывать множество различных факторов и находить наилучшие решения в

сложных ситуациях. Сегодня существует несколько подходов к проектированию зданий. Один из них — использование САД-системы или инструментов для создания чертежей на бумаге. Несомненным преимуществом этого метода является высокая квалификация специалистов, которые занимаются проектированием. Однако, даже если на бумаге изображены все необходимые детали, при реализации проекта все равно могут возникнуть проблемы, так как некоторые элементы могут быть нечаянно перечеркнуты или продублированы.

2) Альтернативный подход заключается в том, чтобы начать проектирование с использованием традиционных инструментов, получить согласование на этом этапе и затем перейти к работе в программе BIM. Это позволяет контролировать проект на всех этапах создания, включая строительство. Однако, данную модель также можно потерять из-за погрешности в схемах и несоответствии результатов реальной ситуации.

3) В целом, процесс проектирования здания является сложным и многоэтапным, и каждый его этап требует тщательного планирования и контроля.

В настоящее время проектирование объектов строительства с использованием технологии BIM является наиболее перспективным подходом. Для начала работы в BIM необходимо импортировать чертежи из Автокада в BIM-среду, а затем приступить к проектированию, которое включает в себя несколько этапов. Эти этапы могут занять несколько месяцев у двух специалистов, которые будут заниматься архитектурой и конструктивом. В процессе работы необходимо учитывать выходные данные на каждом этапе проектирования, которые включают в себя эскизы, планы электрооборудования и другие представления.

Необходимо учитывать, что проектирование в BIM-среде требует дополнительных затрат времени и ресурсов на стадии подготовки, однако они окупаются в ходе работы над проектом. Кроме того, корректное использование систем BIM в строительстве позволяет избежать излишних

расходов и ошибок в ходе всего процесса создания и эксплуатации объекта. В результате, более правильным и экономически эффективным подходом является проектирование в BIM-среде, что, в итоге, приведет к значительной экономии временных и денежных ресурсов на всех этапах проекта.

Пример расчет стоимости проекта с BIM технологией

Стоимость проекта по разделам:

- конструктив,
- инженерные системы,
- спец. раздел.

Жилой комплекс эконом/комфорт класса без подземной стоянки площадью 8000 кв.м.

Из расчётов видно, что при удорожании на 30% при моделировании здания. Получаем готовую рабочую модель, в конечном счете на удорожания 300 р с кв.м. Приложение 1 и 2.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
ЗНМ14	Гуркину Богдану Зафаровичу

Школа	Инженерного предпринимательства		27.03.05
Уровень образования	Магистратура	Направление	Инноватика/Технологическое брокерство

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»	
<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, используемого оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной природы). 	<ul style="list-style-type: none"> - ООО “Генстрой” - вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения); - опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной природы); - чрезвычайных ситуаций социального характера
<p>2. Список законодательных и нормативных документов по теме</p>	<ul style="list-style-type: none"> Конституция РФ; - Федеральный закон «Об основах охраны труда в РФ»; - Постановление Правительства по ОТ; - Санитарные нормы и правила (СНиП); -Трудовой кодекс; - Инструкции по охране труда для рабочих и служащих; - Закон о социальной защите населения РФ; - ГОСТ Р - ИСО 26000-2010 «Руководство по социальной ответственности»; - Серией международных стандартов систем экологического менеджмента ISO 14000; - GRI (Global Reporting Initiative) – всемирная инициатива добровольной отчетности; - SA 8000 – устанавливает нормы ответственности работодателя в области условий труда.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке	

1. Анализ факторов внутренней социальной ответственности:	Принципы корпоративной культуры исследуемой организации; - системы организации труда и его безопасности; - развитие человеческих ресурсов через обучающие программы и программы подготовки и повышения квалификации; - системы социальных гарантий организации; - оказание помощи работникам в критических ситуациях.
2. Анализ факторов внешней социальной ответственности:	Анализ факторов внешней социальной ответственности: - содействие охране окружающей среды; - взаимодействие с местным сообществом и местной властью; - спонсорство и корпоративная благотворительность; - ответственность перед потребителями товаров и услуги(выпуск качественных товаров)
3. Правовые и организационные вопросы обеспечения социальной ответственности:	- анализ правовых норм трудового законодательства – ТК РФ; - анализ внутренних нормативных документов и регламентов организации – устав предприятия, приказы, договоры.
Перечень графического материала:	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Подпись	Дата
Доцент школы Бизнеса, канд. филос. наук	Черепанова Наталья Владимировна		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
Знм14	Гуркин Богдан Зафарович		

4 Социальная ответственность предприятия

4.1 Анализ эффективности программ КСО предприятия

Оценить эффективность программ КСО важно с учетом их соответствия основным стейкхолдерам компании. Стейкхолдеры это заинтересованные стороны, на которые действия компании воздействуют. Среди стейкхолдеров могут быть как прямые заинтересованные стороны, например потребители или сотрудники компании, так и косвенные, в лице местного населения, экологических организаций и т.д.

Важно понимать, что как прямые, так и косвенные стейкхолдеры влияют на долгосрочную перспективу компании.

Следует отметить, что структура стейкхолдеров организации является важным фактором при оценке эффективности программ. Важно учесть особенности этих сторон при моделировании и оценке программ компании. Таким образом, внесение структуры стейкхолдеров компании в теоретическую модель оценки эффективности программ является необходимым условием для получения достоверных результатов (таблица 14).

Таблица 14 - Стейкхолдеры предприятия

Прямые стейкхолдеры	Косвенные стейкхолдеры
Совет директоров, генеральный директор	Местное население
Сотрудники	Администрация города

Решения, касающиеся общества, принимаются самостоятельно Советом директоров и генеральным директором с учетом целей и задач предприятия. Важным аспектом успешной деятельности любой компании являются условия труда, создаваемые для сотрудников. Предприятие ООО Генстрой обеспечивает работникам достойные условия труда и заботу о их благополучии, включая охрану труда и обеспечение производственной безопасности.

Кроме того, предприятие ООО “Генстрой” стремится предоставить сотрудникам возможности для карьерного, профессионального и личного роста, что, как показывает практика, обеспечивает стабильность внутри компании и повышает общий уровень квалификации персонала. Особое внимание уделяется социальной поддержке работников, с целью налаживания доверительных отношений и повышения морального духа коллектива.

Таким образом, компетентное руководство, забота о сотрудниках и социальных программ - основа успешной деятельности предприятия.

4.2 Определение структуры программ КСО

Интеграция программ КСО в стратегию предприятия является необходимым условием для получения разнообразных социальных и экономических результатов. В этом случае деятельность предприятия и программы КСО должны направляться в одном направлении, тогда программа КСО сможет выступать как органический вспомогательный элемент. Социальная ответственность предприятия включает в себя ряд принципов, таких как интеграция социальной ответственности в деятельность всего предприятия, ориентация на долгосрочные цели и развитие ценностей, соответствующих общественным потребностям.

Сохранение социальных гарантий для сотрудников – это важный аспект связи социальной ответственности предприятия и деятельности КСО. Взаимоотношения предприятия с сотрудниками строятся на основе социального партнерства и заключенных трудовых договоров, при этом предприятие обязано соблюдать установленные законами и нормативными документами права сотрудников в сфере труда.

Предприятие также должно предоставлять сотрудникам условия для труда в отношении оплаты труда, рабочего времени, отпусков, охраны труда и безопасности на рабочем месте, охраны материнства и возможности совмещать работу с семейными обязанностями.

Важным аспектом является прозрачность взаимоотношений сотрудников при принятии решений, которые могут затронуть их интересы.

Вопросы, связанные с оплатой труда и ее своевременной выплатой, системой оплаты труда и мотивации сотрудников, предотвращением любых форм дискриминации и принудительного труда, являются важными аспектами развития современных предприятий. Кроме того, следует уважать семейные обязанности работников и обеспечить им приемлемые условия работы, ухода за детьми и получения ежегодного оплачиваемого отпуска.

Дополнительные бонусы, такие как оплачиваемые отпуска за ненормированный рабочий день и развитие системы негосударственного пенсионного обеспечения за счет средств работодателя, могут способствовать улучшению качества жизни сотрудников и повышению их мотивации.

Кроме того, эффективное управление кадрами является одним из ключевых аспектов продуктивности предприятия. Способствование внутреннего развития сотрудников и поддержка их личных и профессиональных способностей могут существенно повысить эффективность работы, а также укрепить инициативность сотрудников в решении вопросов развития предприятия.

В качестве дополнительных мер по улучшению условий работы на предприятии можно рассмотреть организацию добровольного медицинского страхования для сотрудников и их семей, выплаты социального характера и предоставление услуг, таких как ежегодные медицинские осмотры. В сочетании с другими действиями, эти меры могут способствовать повышению квалификации и мотивации сотрудников, а также усилению их вклада в общее дело предприятия.

Таким образом, создание выгодных условий для сотрудников и развитие их потенциала являются важнейшими задачами на пути к успеху современного предприятия.

В настоящее время одним из ключевых приоритетов компаний является развитие сотрудников. Достижение этой цели зависит от многих факторов,

включая создание условий для профессионального и карьерного роста, обучение, поддержание работоспособности и создание стимулов к производственно-эффективной работе.

Одним из эффективных методов достижения этой цели может быть внедрение производительной системы подготовки, переподготовки и постоянного повышения квалификации сотрудников. Это позволит создать основу для профессионального развития персонала, что в свою очередь повысит производительность и эффективность деятельности компании.

Однако, вместе с этим необходимо также добросовестно осуществлять обязательства по оплате налогов и сборов. Это является ключевым условием для устойчивого развития компании, поскольку нарушение законодательства может привести к значительным производственным и финансовым проблемам.

Таким образом, достижение цели развития сотрудников и устойчивого развития компании требует комплексного подхода. Внедрение производительной системы подготовки, переподготовки и постоянного повышения квалификации сотрудников, в сочетании с добросовестным выполнением обязательств по оплате налогов и сборов, может стать основой для достижения этих целей. (таблица 15)

Программа развития и обучения сотрудников в ООО «Генстрой» имеет за цель формирование высококвалифицированного кадрового потенциала. Достижение этой цели происходит путём прохождения курсов повышения квалификации, которые дают возможность улучшить эффективность и профессионализм работы. При успешном прохождении курсов, сотрудник может выполнять сложные задачи и имеет возможность занять более высокую должность.

Дополнительные поощрения в виде единовременной материальной помощи предоставляются для тех, кто находится в трудной жизненной ситуации.

Охрана труда в ООО «Генстрой» осуществляется в соответствии со стандартами, утвержденными генеральным директором, а именно в

соответствии с «Положением о системе управления охраной труда, пожарной и экологической безопасностью производственной деятельности ООО «Генстрой»». Работа по охране труда является одним из ключевых приоритетов предприятия, так как обеспечивает безопасные условия труда для всех сотрудников.

Таблица 15 - Структура программ КСО

Наименование мероприятия	Элемент	Стейхолдеры	Сроки реализации мероприятия	Ожидаемый результат от реализации мероприятия
Социально-ответственное поведение	Обучение и развитие сотрудников	Сотрудники	Ежегодно	Курсы по повышению квалификации
Социальноответственное поведение	Программа единовременной материальной помощи.	Сотрудник	На постоянной основе	Улучшение условий сотрудникам оказавшимся в тяжёлой ситуации
Социально-ответственное поведение	Охрана труда.	Органы государственного управления и негосударственные организации	Ежегодно согласно запросу	Снижение производственного травматизма, профессиональной и общей заболеваемости и сохранения здоровья сотрудников
Социально ответственное поведение	Спец техника	Местные жители	Зима, весна	Уборка территорий от осадков
Социально ответственное поведение	Обустройство территории	Местные жители	На постоянной основе	Детские площадки, места парковок

Система управления охраной труда на предприятии направлена на достижение следующих целей: сохранение здоровья и работоспособности сотрудников, предупреждение профессиональной заболеваемости, устранение неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса,

обеспечение безопасности в процессе производственной деятельности, организацию инструктажей и обучения.

Наше предприятие осуществляет содействие в охране окружающей среды, взаимодействие с местным сообществом и местной властью, а также несет ответственность перед потребителями за качество производимых товаров и услуг. Обеспечение безопасности труда и здоровья сотрудников – это один из приоритетных аспектов нашей деятельности.

Для этого мы проводим регулярные обучения и инструктажи, внедряем современные технологии и оборудование, выявляем и устраняем неблагоприятные факторы в производственной среде. Мы стремимся к тому, чтобы наши сотрудники могли чувствовать себя защищенными и сохранять свое здоровье в процессе труда. В рамках работы с местным сообществом и местной властью мы также отдаем предпочтение решениям, которые способствуют защите окружающей среды и повышению ее качества. Таким образом, вопросы безопасности и охраны труда на нашем предприятии рассматриваются как один из главных аспектов его эффективной работы.

4.3 Определение затрат на программы КСО

В настоящее время одной из наиболее важных задач предприятий становится обеспечение социального равновесия и создание благоприятных социально-психологических условий в коллективе. Для этого необходимо разработать программу социальной политики, которая направлена на достижение данных целей.

Одним из важных документов, регламентирующих данную сферу взаимоотношений между предприятием и сотрудниками, является коллективный договор. Он устанавливает единый перечень и размер социальных льгот, гарантий и компенсаций с учетом экономических возможностей предприятия (таблица 16).

Льготы и гарантии, социальные программы и программы помощи сотрудникам позволяют привлекать и удерживать наиболее ценных специалистов.

В соответствии с Коллективным договором предоставляются дополнительные оплачиваемые отпуска в случаях, определенных в данном документе. Это, например, отпуск по поводу рождения ребенка, собственной свадьбы или свадьбы детей, отпуск в случае смерти супруга (супруги) или членов семьи. Также предусматривается отпуск матерям детей, учащихся в 1-4 классах, в День знаний.

Таблица 16 - Затраты на мероприятия КСО

№	Мероприятия	единица	Цена	Стоимость реализации на планируемый период
1	Обучение и развитие сотрудников	Тыс.руб	700	700
2	Программа единовременной материальной помощи	Тыс.руб	300	300
3	Охрана труда	Тыс.руб	500	500
4	Местное сообщество (уборка территории)	Тыс.руб	1000	1000
5	Местное сообщество(обустройство)	Тыс.руб	1000	1000
			ИТОГО	3500

Такая социальная политика позволяет не только удовлетворить потребности сотрудников в дополнительных льготах и поддержке в трудные жизненные ситуации, но и повысить уровень их лояльности и вклада в развитие предприятия. Ее важность и актуальность акцентируют внимание на необходимости постоянного улучшения социальной политики предприятий.

4.4 Оценка эффективности программ и выработка рекомендаций

Программы корпоративного социального обучения (КСО) направлены на достижение целей и стратегий предприятия. Они предусматривают обучение и развитие персонала, а также оздоровление сотрудников через

проведение ежегодных медицинских осмотров. КСО является высокопрофессиональным кадровым потенциалом, который идеально соответствует прямым и косвенным интересам стейкхолдеров.

Разработанная программа КСО обязательно будет соответствовать и отвечать интересам всех заинтересованных сторон. Она является развитием социального потенциала персонала, что справедливо и достойно высокого уровня деятельности.

Затраты на мероприятия, связанные с реализацией программы КСО, являются адекватными. Результаты данных мероприятий превышают данные финансовые вложения и соответствуют высококачественным достижениям работы всех сотрудников.

Наконец, следует отметить, что проведение семинаров и тестирований для сотрудников на протяжении всего рабочего года также является важным элементом корпоративной социальной ответственности предприятия.

Заключение

Основное внимание в магистерской диссертации уделяется совершенствованию производственного процесса в строительстве.

В теоретической части работы показано что производственный процесс является фундаментальным аспектом любого бизнеса и включает в себя набор отдельных трудовых процессов, которые превращают сырье и материалы в готовую продукцию с заданными количествами, качеством, ассортиментом и временем. Содержание производственного процесса играет решающую роль в становлении компании и ее производственных мощностей.

При разработке производственного процесса важны оборудование, инструменты, методы транспортировки и хранения. Производственный процесс должен обеспечить качество продукции, выполнение работ в оговоренные сроки, простоту обслуживания и ремонта, технологическую и организационную совместимость с основными и вспомогательными операциями, гибкость производства, экономичность.

Строительная отрасль зависит от участия рабочих в технических операциях и производстве продукции. Появляются новые технологии в строительстве, которые сокращают сроки строительства и увеличивают качество работ.

В практической части диссертации анализировалось строительное предприятие ООО «Генстрой» (объект исследования). Были получены следующие выводы.

ООО «Генстрой» рекомендуется проводить дополнительный ежегодный ремонт основных средств компании для снижения физического износа техники, используемой в процессе строительства (бетономешалки, экскаваторы, автогрейдеры или насосы).

Выявлено, что потеря рабочего времени одним рабочим в смену, составляющая 22 минуты, приводит к внутрисменному простоем оборудования после оформления индивидуальной карты рабочего времени. Потери возникают при личных беседах между работниками на рабочем месте из-за

нарушений правил трудового распорядка. Предложены мероприятия и проведена оценка эффекта от снижения потерь рабочего времени.

Показана целесообразность внедрения цифровое моделирования зданий BIM, которое обеспечит предприятию ряд преимуществ. Одновременный переход от модели BIM к цифровому контракту позволяет автоматизировать все этапы поставки в ООО "Генстрой". Также целесообразно внедрение технологии блокчейн в расчётах между подрядчиками и поставщиками,

Используя Blockchain и BIM, мы можем более подробно решить проблемы в организации производственного процесса в ООО "Генстрой", упомянутые ранее, путем разработки приложений, которые улучшают управление контрактами и повышают прозрачность информации.

Интеграция IT-технологий в строительство обещает кардинально изменить эту отрасль в ближайшие годы. Благодаря использованию цифровых решений, процессы строительства станут более прозрачными и понятными для всех участников, а компании, способные обеспечить эффективность в работе, снизить издержки и улучшить клиентскую работу, получат преимущество на рынке.

Внедрение цифровых технологий в строительство обещает ощутимые улучшения в различных аспектах этой отрасли. Например, использование IT-технологий могут помочь увеличить производительность труда, повысить безопасность на стройплощадке, а также реализовать контроль за любыми мелочами, связанными с процессом строительства начиная от проектирования и до эксплуатации объекта. Стоит отметить, что в ближайшие годы строительная отрасль столкнется с нехваткой рабочих рук и IT-специалистов. Некоторые компании уже начали борьбу за BIM-проектировщиков, а зарплаты цифровых специалистов резко возросли. Таким образом, компании, которые уже осознали эту проблему и начали работу над её решением, получат конкурентное преимущество на рынке.

Список использованных источников

1. Абрютина М.С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия / М.С. Абрютина М, А.В. Грачев. - М.: Изд-во "Дело и сервис", 2011. - 345 с.
2. Адамов В.Е. и др. Экономика и статистика фирм. - М.: Финансы и статистика, 2011.
3. Винокуров В.А. Организация стратегического управления на предприятии. - М.: Центр экономики и маркетинга, 2009.
4. Виханский О.С. Стратегическое планирование. - М.: Гардарики, 2009.
5. Горемыкин В.А. Планирование на предприятии. Учебник. - М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 2012.
6. Донцова Л.В. Анализ эффективности производственно-хозяйственной деятельности строительной организации // Менеджмент в России и за рубежом. - 2010. - №5. - С. 114-128.
7. Зайцев Н.Л. Экономика промышленного предприятия: Учебник. - М.:ИНФРА-М, 2012.
8. Котляров С.А. Управление затратами: Учебное пособие. - СПб, 2009.
9. Липсиц И.В. Экономика. - М.: Омега-Л, 2012. - 656 с.
10. Организация производства и управление предприятием / под ред. О.Г. Туровца. М., 2008.
11. Организация производства на предприятиях; учебное пособие. /А.А. Привалов, А.А. Привалов/ Министерство образования и науки РФ, Шахтинский ин-т (филиал) ЮРГТУ (НПИ). -Новочеркасск: ЮРГТУ, 2010.
12. . Петухов Р.М. Оценка эффективности промышленного производства: Методы и показатели. - М.: Экономика, 2008. - 191 с.
13. Рогожин С.В. Теория организации. - М.: Экзамен, 2009.
14. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учебное пособие. - Минск: Экоперспектива, 2008. - 498 с.

15. . Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 245 с.
16. Савицкая Г.В. Теория анализа хозяйственной деятельности. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 288 с.
17. Сачко Н.С. Теоретические основы организации производства. - Мн.: Ди-зайн ПРО, 2010, - 320 с..
18. . Филин Г.С. Основы экономики предприятия (фирмы). Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2009.
19. Черняк В.З. Бизнес-планирование: учебник - М.: КНОРУС, 2011.
20. Чуева Л.Н. Экономика фирмы. - М.: Дашков и К, 2010. - 415 с.
21. Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. - М.: Финансы и статисти-ка, 2012. - с. 283.
22. . Шмален Г. Основы и проблемы экономики предприятия. - М.: Финансы и статистика, 2008. - с. 354.
23. Щепкин А.В. Внутрифирменное управление (модели и методы). - М.: ИПУ РАН, 2010. - 80 с.
24. . Экономика организации: учебник / под ред. Н.А.Сафронова. - М.: Эконо-мистъ, 2010.
25. . Экономика предприятия / Под ред. В. Я. Горфинкель, Е. М. Купрякова. - М.: Банки и биржи: ЮНИТИ, 2009.
26. Абдуллаева П. М. Блокчейн в цифровой экономике / П. М. Абдуллаева, И. П. Комиссарова // Актуальные вопросы современной экономики. - 2020. - № 4. - С. 157- 162. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42916965>
27. Голдберг, Эдвард Для архитекторов: Revit Architecture 2009/2010. Само-учитель по технологии BIM / Эдвард Голдберг. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 778 с.
28. .Морнель Технологии эффективного найма: Новая система оценки и отбора персонала / Морнель, Пьер. - М.: Хорошая книга, 2005. - 264 с.

29. Вейе Г. Введение в общую экономику и организацию производства / Г. Вейе, У. Геринг. Красноярск, 2009.
30. Паршина И. С. Разработка цифрового двойника производственной системы на базе современных цифровых технологий / И. С. Паршина, Е. Б. Фролов // Экономика в промышленности. - 2020. - Т. 13, № 1. - С. 29- 34. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42621592>
31. Плещенко В. И. О развитии экономики внимания в условиях цифровизации / В. И. Плещенко // Реклама. Теория и практика. - 2020. - № 2. - С. 98-103. - URL: <https://grebennikon.ru/article-m6hh.html>
32. Романенко Н. Ю. Технологии блокчейн как процесс развития экономиче-ских систем цифровой экономики / Н. Ю. Романенко, О. В. Степнова // Modern Economy Success. - 2020. - № 1. - С. 232-237. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42626141>
33. Сальникова А. В. Технология блокчейн как инструмент защиты авторских прав / А. В. Сальникова // Актуальные проблемы российского права. - 2020. - Т. 15, № 4 (113). - С.83-90. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42754585>
34. Сквозные технологии цифровой экономики cross-cutting technology end-to-end technology // TAdviser : интернет-портал. – 2020. – 22 сент. - URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Сквозные_технологии_цифровой_экономики

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Раздел ВКР выполненный на иностранном языке

Improving the technology of organizing the production process at a construction company

Обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
ЗНМ14	Гуркин Богдан Зафарович		

Консультант ШИП (руководитель ВКР)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Тухватулина Л.Р.	к.филос.н.		

Консультант – лингвист ШБИП ОИЯ

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Бекишева Т.Г.			
Доцент	Аверкиева Л.Г.	к.п.н.		

1 Theoretical aspects of the organization of the production process of the construction enterprise

1.1 Concepts and classification of production processes in construction

The production process is the backbone of the company, so it is important to decide what parts and functions each part should contain. The nature and content of the production process, as well as the activities of those involved in it, require research. This will help decide how the company and its production units should be organized and structured, as well as improve the overall efficiency of the production process.

In modern conditions, for successful production, it is necessary to consider various aspects. An important factor is the organization of labor, which includes the choice of the most efficient methods, tools, equipment and materials. However, we must not forget about product quality requirements, which are determined by market and customer needs.

The production process can be considered in terms of the technological approach and the labor approach. Live labor plays an important role in the creation of the final product and is a key factor in production. The production process uses both information and specific material resources that are the result of the preceding labor process.

In addition, the economic conditions and prospects for the development of production must be taken into account in production.

To do this, it is important to control and manage the production process, making it easier and ensuring the highest level of efficiency and productivity.

Thus, production is a complex and multifaceted process that requires an integrated approach. Modern technologies and methods, combined with consideration of market and customer needs, economic conditions and management, make it possible to achieve optimal results in production.

The classification is based on a set of characteristics such as energy origin, degree of permanence, impact on labor-related objects, and frequency of raw material processing.

Two viewpoints apply to each production process: as a change in the goals of labor and as a result of workers' actions. The first case applies to the technological process and the second to labor. Nevertheless, live labor is an essential component of both processes and plays a crucial role in transforming objects of labor into resulting products (Table 1).

Table 1 - Classification of technological processes

Classification feature	Types of processes
Power Source	Active, passive
Degree of continuity Method of impact on the object of labor	Continuous, discrete Physical, mechanical, hardware
Treatment multiplicity	With open (open) circuit, with closed (cyclic) circuit
Type of raw materials used	Processing of vegetable, animal and mineral raw materials

The activation of technological processes is initiated by an energy-saving person, as opposed to passive processes that require human body movement.

In addition, when considering technological processes, the degree of continuity should be taken into account. Continuous processes do not require stoppages and avoid downtime during loading or monitoring of the production process. Steel casting or oil refining are examples of such continuous processes. Discontinuous processes, on the other hand, are characterized by interruptions in the process, such as steel casting or product molding. However, technological processes often combine elements of continuous and discrete processes in a combined one. The classification of technological processes into active and passive as well as into continuous and discrete, allows a better understanding of the energy flows coming from these processes, which can be optimized or streamlined in the production process.

Process categorization is crucial for maximizing production efficiency and optimizing production. The key parameters for categorization are the way the work is managed and the technique used.

Technological processes can be divided into physical, mechanical and instrumental [12]. Mechanical processes belong to the category of technological operations, which are carried out with the help of mechanical means. The possibility of changing the shape, size and position of the object of labor is the main advantage of mechanical processes.

That is why such processes are used in various industries.

Technological processes can also be classified according to the multiplicity of processing of raw materials. Open processes of raw materials or materials include a single treatment.

Applying the correct classification of technological processes can lead to the development of new innovative techniques and methods of production, which further increases the efficiency of production. The importance of a proper understanding of the different types of technological processes in the production process emphasizes their role in ensuring the quality and efficiency of enterprises [24].

Closed-cycle processes involve returning raw materials or feedstocks to the initial stage of the process, which is accomplished by recycling them. Open loop processes can be used to convert oil fractions into steel or for other purposes. Closed-loop processes can be divided into physical, mechanical or apparatus processes. For example, it could be a bioreactor for enzymatic processing of biomass.

Closed-loop processes are often used to ensure productivity and reduce raw material costs. In addition, the right choice of process and production technology affects the quality and the final product. This is important not only to meet consumer needs, but also to achieve production efficiency and cost reduction [4].

Closed-loop technologies are widely used in a variety of industries, from metal production to food production. It should be emphasized that closed-loop

processes can be complex and require high technical skills and financial commitment [7].

Categorization of technological processes into open and closed processes is the most important technique for improving production processes and economic efficiency. The introduction of closed-loop processes can lead to increased productivity, improved product quality and reduced environmental impact.

Construction processes, in turn, are divided on the basis of additional characteristics, which include the type of finished product, the shapes and sizes of structures, the principles of process organization, and the type of manufacturing used. Structural features affect all phases of construction, including the precision of parts, the physical and chemical properties of materials, and the amount of operations that can be performed simultaneously.

Taking into account these factors, it is necessary to develop individual approaches to each specific technological process and construction project. This will increase the efficiency of the work, ensure the necessary level of quality and reduce the physical load on the workers in the process of performing tasks [45].

The investigated factor in any construction process is the contribution of workers to the successful completion of projects.

The construction process can be divided into simple and complex stages. It is possible to divide complex processes into analytical and synthetic categories [34].

Simple construction techniques are designed to produce homogeneous products and must match the orientation of jobs and the order in which tasks are performed. This approach ensures the highest efficiency and productivity of the work.

Analytical building processes, in turn, aim to produce heterogeneous products. Despite this, they are similar to simple processes in that the subject of labor is homogeneous.

Synthetic construction processes are the most complex type of process. They require multiple operations on different parts to assemble them into complex

assemblies, blocks, or structures. This, in turn, suggests the need for well-coordinated work by all workers involved in the process [29].

Thus, structuring construction processes based on their complexity and specific activities allows us to determine the requirements for work organization and coordination of workers in different types of processes. However, despite the differences in the production process, the role of each worker in any type of construction remains important and necessary for the successful completion of projects.

Synthetic building processes are an inexhaustible source of new possibilities for creating various products, their preparatory and initial processing of materials and raw materials.

The impact of synthetic processes on the structure of production is significant. In order to realize this type of production, a large and extensive system of blanking shops is created, through which the entire production process passes.

Each shop has its own specialized tasks, and only after their successful implementation is the process transferred to the next stage [16].

The organization of production requires a high level of management and coordination involved in supply work, internal or external interactions, and the management of blanking and billet production. The production process can be optimized and maximized by effectively integrating all processes.

The main methods of construction involve changing the size, shape, and properties of materials and converting them into finished products.

In the manufacture of building materials in the industry, the most important processes are the production of reinforced concrete products and structures.

The organization of specialized shops and by-products directly affects the structure of production and requires effective management.

According to the study, the results of auxiliary construction processes can be used to improve and increase the efficiency of the main main processes. However, a balanced management of multivariable production should be carried out to ensure the best result in production activities.

Consequently, the transfer of auxiliary processes to separate and highly specialized plants usually results in more economical production. Moreover, the increasing level of automation and mechanization of processes means that service processes now act as active forces in automated production [16].

Construction processes are an integral part of all stages and phases. In the main, sometimes auxiliary processes, each process has its own contribution to the overall result.

Maintenance of construction processes includes delivery of materials to the construction site, warehousing operations and quality control of products.

One of the key stages in the construction process is the stages in which the object of labor is transformed. Raw materials are first transformed into semi-finished products, then into components, and finally into a finished product.

Further the process can be divided into several main stages: preparatory, processing, installation and commissioning.

The preparatory stage is the initial phase of construction. Here the material is procured using various methods, such as cutting parts from sheet metal and making templates.

The processing stage includes the execution of construction and assembly work, as well as the performance of thermal and mechanical processing of raw materials. Tools and machinery are used to achieve specified characteristics and accuracy classes [14].

The assembly stage is the stage where the individual parts are attached to the final product. It is an important stage, as the quality of assembly directly affects the performance of the finished product. A wide range of equipment and techniques are used here [12].

The last stage is the commissioning period, where all systems and mechanisms are checked.

This check will help to identify and correct any malfunctions that may occur during the operation of the finished product.

The efficiency of construction is usually based on the correct execution of each stage of the production process.

Assembling and assembling are the two most important stages of production. At this stage, the creation of small assembly units, assemblies, blocks, finished products takes place. The work requires the use of both components and own production units. There are two types of assembly: mobile and stationary.

The product is produced in a mobile assembly, as opposed to a stationary assembly, where it is assembled at another workplace. For this purpose, various transportation methods are used, such as electric vehicles, straps and handles. An important part of the job is the assembly-assembly processes, which are often done manually. However, such operations require automation and mechanization of processes. This makes it possible to significantly increase work efficiency and product quality. In addition, automation and mechanization of processes help improve working conditions for employees, reducing physical strain and the risk of injury.

In the final context of the production cycle there is the last stage of the process, which is called commissioning. It is focused on achieving the necessary technical characteristics of the final product. In this stage, the subject of work is the assembled units or already finished products, and its main tool is the measuring equipment.

As part of the assembly and installation stage, the operation is performed in a separate workplace, eliminating the need for changeover and is divided into three types - manual, machine and automatic (Table 2).

Table 2 – Classification of construction processes.

Classification feature	Operations
Destination	Main, auxiliary, servicing
Nature of operations performed	Preparation, assembly
Complexity of production processes	Simple, complex
A combination of operations on an object of labor.	Synthetic, analytical
Degree of automation	Manual, mechanized, automated
Finished product stage	Preparation, machining, finishing.

The organization of the production process is based on the principles of the relationship between the results of the previous process and the original subject matter in the subsequent process, which ensures that the other process works. A key factor in the successful completion of tasks with high profitability and profitability is the correct organization of the production process.

Effective strategic and tactical planning are key elements of the production process.

In Russia, the basic principle of planning is the creation of financial programs (budgets), which determine the direction of production development, taking into account the planned quality of products and sales forecasts.

In general, the organization of the production process, based on the proper organization of processes and strategic planning using financial programs, is the key to the successful completion of tasks and achieving high profitability and profitability.

Organizations involved in construction and new product development must be based on a global strategy of plans that focus on expanding production capacity, creating new buildings, and conducting research to improve the quality characteristics of products. The key to manufacturing processes is proper planning and organization, which have a significant impact on economic parameters, product cost, as well as the number of unfulfilled tasks and the amount of funds in circulation. There are many different methods for optimizing planning, one of which is the planning method, which is applicable to both small and large and labor-intensive projects. The main purpose of this method is to optimize time resources while minimizing the allocation of resources [23].

At all levels of the construction organization, there is a need for careful planning as one of the main points. Improvements in construction technology inevitably lead to new risks. The early start of work not only does not guarantee the solution of problems, but is also rigidly connected with possible cost overruns. Conducting risk quantification studies and analysis of available solutions is simply a necessary part of the process of planning and organizing construction projects.

The creation of a building or structure is a complex process with its own technical execution procedure. An optimal result in terms of economy and time can only be achieved if there is a preliminary analysis of the possible risks associated with an early start. Cost overruns, breach of contractual terms and the occurrence of negative factors are just some of the many reasons that need to be studied and planned for in advance. It is important to take into account all possible risks in order to achieve the desired result and avoid undesirable consequences.

The planning of construction projects is an essential part of the organization of the production process at all levels. Particular attention should be paid to studying the risks associated with early construction work and analyzing the quantitative characteristics of these risks to find optimal solutions.

A key step in plant construction is the development of a model that allows for all possible production situations. For this purpose it can be useful to use a schedule - a design and technological document, which defines the order, intensity and duration of works, as well as their coordination and the need for various resources. The schedule is the main document of the construction project and is made taking into account all the works, starting from the preparation of the object for operation and finishing with the improvement of the territory. It must comply with technical conditions and safety regulations during work at the site.

Risk study, planning and model development are obligatory stages in the organization of construction production and allow to reduce the probability of failure situations at the site and take timely measures to eliminate them.

When carrying out work in the construction industry, it is necessary to comply with the requirements of technical specifications and safety regulations. This is reflected in the development of the schedule, which acts not only as an organizational model, but also as a tool for coordinating production processes and optimizing resources.

In order to ensure high labor productivity, uniform use of resources and quality of work, advanced methods and the creation of a work front of the required size are applied. Determination of the total duration of plant construction, resource

requirements, determination of delivery dates for structures and equipment, operational planning and the creation of daily work plans are based on the schedule. The schedule also determines the necessary amount of funding and introduces a crew contract.

Progress control and coordination of performers is also done with the help of the schedule. As a result, the schedule is an integral part of the facility construction process, and its proper development and use can be a critical factor in the success of a project.

Conducting a systematic effort to plan, control and coordinate all resources is essential to ensure the effectiveness of the construction process. Various planning and project management models are often used to achieve this goal.

One of the most common are graphical models: linear calendar, cyclogram, network diagram as a diagram [14].

The working conditions calculated in the CP play an important role in more detailed planning documents such as weekly and daily schedules as well as shift assignments. To ensure a high level of work quality and convenient working conditions, special attention should be paid to the compilation of a route technology, which includes a list of the main operations from the finished product to the initial first operation.

When designing a construction process, there are many factors to consider that relate to product quality, productivity, equipment repair and control, and maintenance and organizational compatibility of main and auxiliary operations.

It is important to consider the minimum cost of production, as excessive costs can negatively affect the project. The main goal is to reduce the cost of manufacturing the product and improve the organization of production using the principle of rationality [18].

The construction process must consider many factors, such as product quality, productivity, equipment repair, maintenance compatibility, production flexibility and minimum cost.

The main goal is to reduce the cost of manufacturing the product and improve the organization of production, using the principle of rationality.

Designing an effective construction process is an urgent and important task in today's world. At the same time, in order to achieve the best results, there are many factors that have an impact on the success of the project that need to be taken into account. These include equipment, tools, delivery and resource storage.

The task of efficient use of resources in construction is the key, because it allows to achieve maximum cost savings and optimization.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Пример проекта с применением Вим

Наименование	Конструктивная и инженерная концепция	Проектная документация	Рабочая документация	
Схема планировочной организации земельного участка	Данный раздел в расчёт не принят			
Архитектурные решения				
Конструктивные и объемно-планировочные решения	553 280	1 264 640	2 252 640	
Инженерные системы				
Электроснабжение и освещение		331 968	533 520	
Водоснабжение и канализация		217 360	444 600	
Отопление, вентиляция, кондиционирование, тепловые сети		656 032	1 155 960	
Индивидуальный тепловой пункт		39 520	88 920	
Пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией при пожаре		169 936	296 400	
Сети связи		94 848	88 920	
Системы безопасности		86 944	118 560	
Автоматизация и диспетчеризация		55 328	118 560	
Внутриплощадочные сети		245 024	592 800	
Спец. разделы				
Технологические решения		-	158 080	237 120
Проект организации строительства	-	118 560	-	

Перечень мероприятий по охране окружающей среды	-	126 464	-
Пожарной безопасность	-	252 928	-
Мероприятия по обеспечения доступа инвалидов	-	39 520	-
Требования к безопасной эксплуатации объекта	-	23 712	-
Сведения о периодичности выполнения работ по капитальному ремонту	-	15 808	-
Энергоэффективность	-	39 520	-
Регламент обращения с отходами	-	15 808	-
Итого, руб.	553 280	3 952 000	5 928 000
Сумма, руб.	10 433 280		
Цена за кв.м.	69.2	494	741
Цена за кв.м.	1 304		

Приложение В
(рекомендуемое)

Пример расчёта проекта традиционным способом

Стадия проектирования	П	РД
Раздел 1 "Пояснительная записка"	61 200	-
Раздел 2 "Схема планировочной организации земельного участка"	244 800	321 300
Раздел 3 "Архитектурные решения"	397 800	872 100
Раздел 4 "Конструктивные решения"	428 400	918 000
Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений"		
Подраздел 5.1 "Система электроснабжения"	183 600	367 200
Подраздел 5.2 "Система водоснабжения"	91 800	137 700
Подраздел 5.3 "Система водоотведения"	91 800	137 700
Подраздел 5.4 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети"	214 200	459 000
Подраздел 5.5 "Сети связи"	153 000	321 300
Подраздел 5.6 "Газоснабжение"	122 400	183 600
Подраздел 5.7 "Технологические решения"	183 600	321 300
Раздел 6 "Проект организации строительства"	91 800	-

Раздел 8 "Перечень мероприятий по охране окружающей среды"	214 200	-
Раздел 9 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"	306 000	91 800
Раздел 10 "Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов"	61 200	91 800
Раздел 11 "Сметная документация"	214 200	367 200
Раздел 12.1 "Инженерно-технические мероприятия ГО и ЧС"	153 000	-
Раздел 12.2 "Обоснование мероприятий для соблюдения требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций" (Энергоэффективность).	153 000	-
Раздел 12.3 "Проект организации дорожного движения"	91 800	-
Раздел 12.4 "Требования по обеспечению безопасной эксплуатации объекта"	91 800	-
Раздел 12.5 "Технологический регламент по обращению с отходами строительства"	153 000	-
ИТОГО по стадиям:	3 702 600	4 590 000
ВСЕГО:	8 292 600	
Цена за кв.м.	463 573	
Кв.м	1037	

Приложение Г
(рекомендуемое)

Проблемы и решения применения BIM технологии

Проблема	Решение
СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ РЫНКА	глубокий и всесторонний анализ в рамках ТЭО на основании вариантов BIM-модели LOD 200 стадии ПП, формирование материалов для маркетинга
ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ И РИСКОВ	формирование первичных требований к оборудованию, оценка ТУ на подключение к коммуникациям, варианты оптимального расположения объекта на местности
СОГЛАСОВАННОСТИ	все участники проекта работают в СОД и имеют оперативный доступ к информации с обратной связью
СРОКОВ	моделирование календарных и сетевых графиков производства работ на основе ИМ
БЮДЖЕТИРОВАНИЯ	моделирование финансовых потоков на основе ИМ 4D
СОКРАЩЕНИЯ ИСХОДНОГО ОБЪЕМА РАБОТ	путём чётко сформулированного бюджета, сроков, соответствия состава работ проекту
ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ПРОЕКТА	всесторонний анализ и утверждение технических решений при проектировании, проверка на коллизии
КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА	применяемые материалы и оборудование заранее достоверно известны, объемы работ точно определены, авторский контроль на основе ИМ
ОХРАНЫ ТРУДА	путем оптимального размещения и контроля элементов (ограждения, леса, пожарные гидранты.), обеспечивающих безопасность
ЭКСПЛУАТАЦИИ	электронный паспорт объекта, включающий всю актуальную информацию об оборудовании, материалах, сроках службы, системах мониторинга и обслуживания
ПРОЗРАЧНОСТИ	данные об объекте и ходе реализации доступны в облаке (закрытом сервере), роли и обязанности регламентируются требованиями EIR, ВЕР, etc..., все изменения оперативно вносятся в модель с возможностью обратной связи,