

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ С.В. Деордиев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Разработка организационно-управленческих решений по повышению  
эффективности деятельности ООО «Полюс-строй»

Направление 08.04.01 «Строительство»

Магистерская программа 08.04.01.14 «Промышленное и гражданское  
строительство»

Научный руководитель	проф., д-р экон. наук	И.А. Саенко
Выпускник		Н.В. Вишняков
Рецензент	проф. кафедры СПСиГП НИТУ «МИСиС», д-р техн. наук	М.С. Плешко
Нормоконтролер	ассистент	О.Р. Толочко

Красноярск 2021

## РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме Разработка организационно-управленческих решений по повышению эффективности деятельности ООО «Полюс-строй» содержит 60 страниц текстового документа, 26 рисунков, 12 таблиц и 66 использованных источников, 4 приложения, изложенных на 5 страницах.

**СТРОИТЕЛЬСТВО, ПРОИЗВОДСТВО, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ, АНАЛИЗ, ОЦЕНКА**

Объект исследования. Дочернее общество компании ПАО «Полюс» – ООО «Полюс Строй»

Предмет исследования. внешняя и внутренняя, система управления ООО «Полюс Строй», подсистемы управления и организации земляных работ, организационно-экономические отношения возникающие в процессе оценки стратегического потенциала предприятия.

Целью данного исследования является решение научной проблемы развития теоретических и методических положений по формированию стратегических направлений развития внутренней строительной компании на основе диагностики его технико-экономического потенциала и выработки управленческих решений, направленных на повышение эффективности.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- систематизировать теоретические основы и подходы к определению направлений стратегического развития ООО «Полюс Строй» с учетом технико-экономического потенциала, структуры производственной программы и выделения профильных видов деятельности;
- разработать и обосновать методику управления земляными комплексами, работающими в режиме парного цикла;
- апробировать предлагаемую методику на пилотном объекте и масштабировать её на основе утвержденного в компании стандарта.

Научная новизна исследования. Научная новизна исследования заключается в разработке теоретически обоснованной и экспериментально подтвержденной методики организации управления комплексами земляных работ, особенностью которой является применение циклического способа выполнения работ и выравнивания единичной производительности техники, входящий в комплекс.

Теоретическая значимость работы состоит в совершенствовании инструментов и механизмов технико-экономического планирования строительного предприятия. Практическая значимость состоит в универсальности и возможности применения разработанных положений и методик на других предприятиях группы и за её пределами.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Теоретические и практические аспекты повышения эффективности строительных сервисов крупных золотодобывающих компаний.....	8
1.1 Сущность и пути повышения эффективности деятельности строительного производства.....	8
1.2 Исследование мировых трендов развития строительной отрасли.....	16
1.3 Применение новых строительных технологий в программах развития строительных сервисов золотодобывающих компаний.....	22
2 Повышение эффективности деятельности полюс строй – основа стратегического развития.....	26
2.1 Диагностика и описание текущего состояния ООО «Полюс Строй» .	26
2.2 Диагностика и описание текущего и целевого состояния ООО «Полюс Строй» .....	31
3 Разработка организационно-управленческих решений по повышению эффективности выполнения земляных работ на объектах ООО «Полюс Строй» .....	42
3.1 Разработка системы организации выполнения комплекса земляных работ .....	42
3.2 Разработка мероприятий, направленных на повышение эффективности выполнения комплекса земляных работ в режиме цикличной работы.....	47
3.3 Дальнейшие шаги повышения эффективности организации выполнения комплекса земляных работ в режиме цикличной работы.....	50
Заключение .....	53
Список использованных источников .....	56
Приложение А Приказ №44-п от 24.02.2021 .....	61
Приложение Б Приказ №67-п от 16.03.2021 .....	63
Приложение В Шаблон «Маршрутного листа» .....	65
Приложение Г Шаблон «Паспорта маршрута».....	66

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность темы исследования.* Золотодобывающая отрасль находится перед системными вызовами, учитывающими мировые тенденции и конъюнктуру, обусловленную наращиванием золотовалютных резервов практически всем развитыми странами мира.

В последние годы Россия является мировым лидером по скупке золота и занимает 5 место в мире по золотому запасу после США, Германии, Италии и Франции.

По объему разведанных запасов Россия входит в тройку с показателем 13,1 тыс. тонн или 14 % общих мировых запасов, из них разведанные запасы ПАО «Полус» составляют 3,2 тыс. тонн или 2,5 % мировых запасов.

В указанных выше условиях особую актуальность приобретает вопрос опережающего обновления основных фондов в золотодобывающей отрасли, применения инновационных технологий и новых подходов в строительстве.

По оценке Минэкономразвития РФ, строительная отрасль последние 7 лет находится в стадии стагнации, ежегодный спад составляет 0,8-2 %. При этом одновременно наблюдается рост стоимости строительных материалов и оборудования, обусловленный инфляционными процессами и внешнеэкономической конъюнктурой [56].

В условиях общей макроэкономической нестабильности возрастает стабилизирующая роль внутренних (кэптивных) строительных подрядчиков, в число которых входит ООО «Полус Строй» (строительный подрядчик ПАО «Полус»).

Основной проблемой внутренних подрядчиков – является отсутствие внутреннего запроса на эффективность. Внутренние подрядчики существуют вне конкурентной среды [53, 54, 55], что создает неверные экономические сигналы и снижает экономическую привлекательность инвестиционных проектов.

Повышение экономической и операционной эффективности ООО «Полус Строй» является актуальной, востребованной и стратегической задачей для компании ПАО «Полус».

*Степень научной проработанности проблемы исследования.* Реализация стратегии развития ООО «Полус Строй» неразрывно связано с таким понятием как экономический потенциал.

Теоретические основы оценки и развития экономического потенциала предприятия исследовали такие отечественные и зарубежные ученые, как Авдеев В.Н., Котлов В.А., [2], Ашимбаев Т.А., Крук Д.М., Мочалов Б.М., Слижис М.У., Фонотов А.Г. и др.

Среди современных ученых, изложивших проблемы анализа экономического потенциала, можно выделить К.С. Борзенкову, В.В. Бузырева [12], О.И. Девяткову, О.А. Жигунову [31], А.А. Красникова, Ю.А. Макушеву, Л.С. Сосненко, С.Ю. Стексову, Н.С. Теслю, И.И. Юнусова, Башарова К.Г., Максимова А.В., Саенко И.А. Тем не менее, теоретико-методологическая основа

для оценки экономического потенциала применительно к кэптивному строительному предприятию на сегодняшний день не была окончательно сформирована и изучена.

*Цели и задачи исследования.* Целью данного исследования является решение научной проблемы развития теоретических и методических положений по формированию стратегических направлений развития внутренней строительной компании на основе диагностики его технико-экономического потенциала и выработки управленческих решений, направленных на повышение эффективности.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- систематизировать теоретические основы и подходы к определению направлений стратегического развития ООО «Полнос Строй» с учетом технико-экономического потенциала, структуры производственной программы и выделения профильных видов деятельности;
- разработать и обосновать методику управления земляными комплексами, работающими в режиме парного цикла;
- апробировать предлагаемую методику на пилотном объекте и масштабировать её на основе утвержденного в компании стандарта.

*Теоретическая и методологическая основа исследования.* Теоретическую и методологическую основу исследования составляют разработки ведущих учёных в рассматриваемой области, как отечественных, так и зарубежных исследователей.

В ходе исследования использованы методы анализа финансово-экономической деятельности, стратегического анализа, экономико-математического моделирования [64] и статистики, методы анализа и синтеза, методы анализа систем [22, 29, 34, 36, 41, 43, 45, 46].

*Область исследования.* Проведенное исследование соответствует Паспорту отрасли наук специальности «Технические науки», по коду ВАК РФ – 05.23.08 «Технология и организация строительства».

*Объект исследования.* Дочернее общество компании ПАО «Полнос» – ООО «Полнос Строй»

*Предмет исследования.* внешняя и внутренняя, система управления ООО «Полнос Строй», подсистемы управления и организации земляных работ, организационно-экономические отношения возникающие в процессе оценки стратегического потенциала предприятия.

*Научная новизна исследования.* Научная новизна исследования заключается в разработке теоретически обоснованной и экспериментально подтвержденной методики организации управления комплексами земляных работ, особенностью которой является применение циклического способа выполнения работ и выравнивания единичной производительности техники, входящий в комплекс.

В ходе исследования достигнуты и выносятся на защиту следующие наиболее значимые результаты, содержащие научную новизну:

1 Осуществлена систематизация причинно-следственных связей организации выполнения земляных работ с учетом специфики работы на золотодобывающих предприятия. Представлен авторский взгляд на управление земляным комплексом, который позволил выявить факторы необходимые для максимально эффективной организации земляных работ.

2 Предложена оптимальная последовательность организации комплекса земляных работ, определены зоны функциональной ответственности основных участков процесса, определены подходы подбора оптимального звена техники, разработаны рекомендации по трансформации существующей системы управления, разработан стандарт.

3 Предложена и апробирована методика организации комплекса земляных работ в режиме цикла, введена в действие приказом ООО «Полус Строй».

4 Разработаны рекомендации стратегического развития компании с учетом ведущей специализации и прогноза производственной программы на 2022-2025 годы.

*Теоретическая и практическая значимость работы.* Теоретическая значимость работы состоит в совершенствовании инструментов и механизмов технико-экономического планирования строительного предприятия. Практическая значимость состоит в универсальности и возможности применения разработанных положений и методик на других предприятиях группы и за её пределами.

*Обоснованность и достоверность результатов исследования.* Исследование выполнено с применением широкого круга общенаучных и специальных методов, включая методы системного, структурно-функционального, сравнительного анализа, статистические, экономико-математические и другие методы.

Достоверность сделанных выводов и рекомендаций достигнута с учетом фиксации данных в информационно-аналитических системах группы и финансовой отчетности компании.

*Апробация результатов исследования.* Основные положения, теоретические выводы и практические рекомендации, сформулированные в исследовании, были представлены на управляющих советах и отчетных совещаниях группы компаний Полус. Изложенные подходы были учтены при разработке бизнес-стратегии развития ООО «Полус Строй».

*Публикация результатов исследования.* По теме исследования автором опубликовано 1 работа общим объемом 0,5 печ. л., в том числе авторских – 0,2 печ. л.

*Структура диссертационного исследования.* Предмет цели и задачи, поставленные и решенные в ходе исследования, определили структуру диссертации, которая состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

*Во введении* обоснована актуальность выбранной темы диссертационного исследования, с учетом степени разработанности проблемы осуществлена

постановка цели и задач, определены объект и предмет исследования, дана характеристика основных положений научной новизны и практической значимости.

*В первой главе* изложены теоретические и практические аспекты повышения эффективности строительных компаний. Раскрыто общее понятие эффективности, определены виды и типы эффективности строительного предприятия в зависимости от целей и задач строительного предприятия, описан теоретический смысл основных метрики, характеризующих эффективность строительного производства, представлен исторический обзор эволюции развития бережливого (lean) производства.

Подготовлен обзор текущего уровня экономического развития и цифровизации строительного рынка России. Представлен обзор современных цифровых и строительных технологий, имеющихся в настоящее время на рынке.

*Во второй главе* представлен обзор истории создания и основных этапов развития ООО «Полус Строй». Произведён перспективный анализ производственных программ 2022-2025 года, проведена диагностики текущего состояния ООО «Полус Строй», в ходе которой определён основной вектор стратегического развития компании - это генеральный подрядчик по выполнению земляных работ. В ходе исследования также выявлены зависимости, которые необходимо учитывать при принятии управленческих решений, касающиеся эффективной организации земляных работ. Для определения системных подходов экономической эффективности организации земляных работ был произведён сравнительный анализ выполнения работ собственными силами, силами субподрядчиков, а также произведена оценка экономической эффективности [5, 6, 8] перевода техники на более высокий тоннаж/кубковш. Определены основные метрики оценки экономической эффективности работы техники [20], при планировании выполнения земляных работ применены подходы Бережливого производства, а именно принципы непрерывного потока изделий в основе которых лежат два таких базовых понятия, как время такта и время цикла.

*В третьей главе* дано детальное описание методики эффективного планирования работы комплексного звена механизации при выполнении земляных работ в режиме непрерывного цикла. Представлены результаты опробования разработанной методики оптимального выполнения земляных работ, представлены результаты разработанных и внедрённых мероприятия, обеспечивающих стабилизацию цикла выполнения земляных работ. Разработаны рекомендации по дальнейшему развитию системы управления и повышения эффективности ООО «Полус Строй».

*В заключении* дано описание основных результатов и выводов исследования, определены направления для дальнейшего развития управленческих подходов и методов.

# **1 Теоретические и практические аспекты повышения эффективности строительных сервисов крупных золотодобывающих компаний**

## **1.1 Сущность и пути повышения эффективности деятельности строительного производства**

Чтобы разобраться с сущностью повышения деятельности строительного производства необходимо проанализировать терминологию этого понятия в общем и в частности (применительно к строительному производству).

Анализ основных академических и специализированных словарей показал, что не существует однозначного понятия. Каждая область знаний, включая философию трактует это понятие по-своему. Из чего можно сделать вывод, что понятие эффективность является общей характеристикой для абсолютно всех жизненных процессов.

Если попробовать обобщить всю терминологию, то можно сделать вывод: эффективность – это соотношение между какими-то целевыми качественно-количественными характеристиками и затраченными для их достижения ресурсами (время, материальные ресурсы).

Применительно к строительству термин эффективность следует применять в аспекте экономической эффективности производства.

Экономическая эффективность производства – важнейшая качественная характеристика хозяйствования на всех уровнях. Под экономической эффективностью производства понимается степень использования производственного потенциала, которая выявляется соотношением результатов и затрат общественного производства [31]. Чем выше результат при тех же затратах, чем быстрее он растет в расчете на единицу затрат общественно необходимого труда, или чем меньше затрат на единицу полезного эффекта, тем выше экономическая эффективность производства.

Выше мы определили, что эффективность измеряется через соотношение. Соответственно, основными измерителями эффективности являются коэффициенты [35, 42].

Формулы расчета коэффициентов различаются в зависимости от видов измеряемой эффективности, применяемых ресурсов и предметной области получения результата.

По целям организации эффективности разделяется на следующие виды (рисунок 1):

- по степени значимости для организации различают стратегическую и тактическую эффективность;
- по отношению к внешней среде – внешнюю и внутреннюю эффективность;
- по содержанию выделяются технологическая, экономическая, производственная, научно-техническая, экологическая и социальная эффективность;



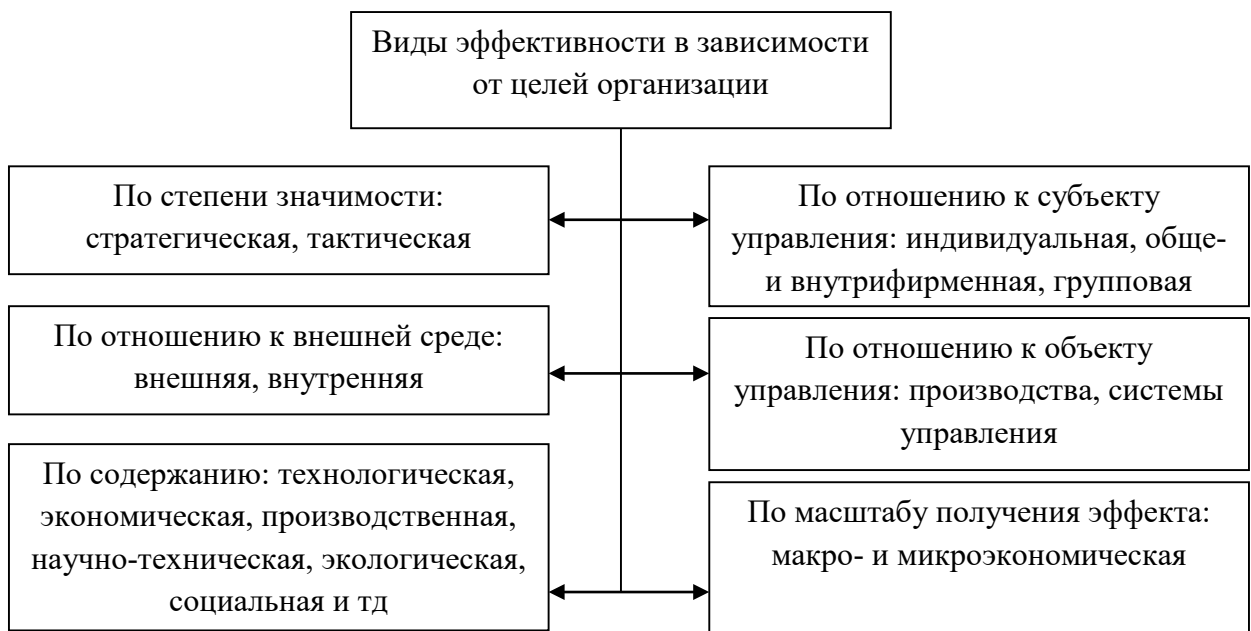


Рисунок 1 – Виды эффективности в зависимости от целей организации [15]

- по отношению к субъекту управления – общефирменная, внутрифирменная, групповая и индивидуальная эффективность;
- по отношению к объекту управления – эффективность организационной структуры и эффективность механизма управления;
- по масштабу получения эффекта: макроэкономическая и микроэкономическая

По обобщенной классификации различают четыре вида эффективности:

- социальная эффективность;
- техническая эффективность;
- экологическая эффективность;
- экономическая эффективность.

Социальная эффективность относится к достижению социальных целей предприятия. Она отражает выполнение предприятиями определенных социальных функций, характеризуется степенью удовлетворения потребностей населения и качеством обслуживания [31].

Техническая эффективность относится к достижению технических целей предприятия. Целью данной эффективности является выполнение количественных и качественных требований к продукции и программе производства, а также к необходимому производственному потенциалу.

Экологическая эффективность подчеркивает достижение экологических целей предприятия. Она ставит своей целью оптимальную защиту окружающей среды и не имеет общепризнанного названия.

Экономическая эффективность относится к экономическим целям предприятия. Экономическая эффективность – относительный показатель, соизмеряющий получаемый эффект затратами или ресурсами.

В общем виде эффективность деятельности предприятий определяется одним из следующих образов:

$$\mathcal{E}_1 = \frac{\text{Результаты деятельности предприятий}}{\sum \text{Затрат предприятия}}$$

$$\mathcal{E}_2 = \frac{\text{Результаты деятельности предприятий}}{\text{Ресурсы предприятия}}$$

Результаты деятельности предприятий выражаются такими экономическими показателями как доход, прибыль, выручка.

Ресурсы и затраты предприятий классифицируются следующим образом:

1 ресурсы:

- материальные (основные и оборотные средства);
- трудовые (численность работников предприятия);
- финансовые.

2 затраты:

- единовременные (авансированные в основные и оборотные фонды, фонды обращения);
- текущие (издержки обращения).

Эффективность использования составных элементов ресурсного потенциала предприятия измеряется целой системой показателей, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели, характеризующие эффективность использования ресурсного потенциала предприятия [3]

Составные элементы ресурсного потенциала			
Материальные ресурсы		Трудовые ресурсы	Финансовые ресурсы
Основные фонды	Оборотные средства		
фондоотдача; фондоемкость; фондовооруженность; фондооснащенность; коэффициент использования основных фондов; коэффициент износа; коэффициент ёгодности; коэффициент обновления; коэффициент выбытия	время обращения оборотных средств; скорость обращения оборотных средств; коэффициент использования оборотных средств	показатели производительности труда; показатели эффективности труда работников; показатели движения кадров (коэффициент текучести, обновления, приема, выбытия, общего оборота)	рентабельность деятельности предприятия; ликвидность и платежеспособность предприятия; деловая активность; финансовая устойчивость; кредитоспособность предприятия

Данные показатели можно объединить в следующие группы:

- показатели эффективности использования основных фондов;
- показатели эффективности использования оборотных средств;
- показатели эффективности использования трудовых ресурсов;
- показатели эффективности использования финансовых ресурсов.

Рассмотрим данные показатели эффективности использования ресурсов предприятия более подробно [37, 38, 44].

В таблице 2 представлены показатели эффективности использования основных фондов.

Таблица 2 – Показатели эффективности использования основных фондов

Показатель	Характеристика	Расчет
Фондоотдача	Характеризует производительность единицы стоимости основных фондов в единицу времени и отражает уровень использования основных фондов	$\Phi_o = \frac{P}{\overline{ОФ}}$ <p>где <math>\Phi_o</math> - фондоотдача;  <math>P</math> – объем выручки, тыс. руб.;  <math>\overline{ОФ}</math> – среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб.</p>
Фондоёмкость	Показатель обратный фондоотдачи, показывающий сколько рублей основных фондов используется для получения единицы выручки	$\Phi_{\bar{o}} = \frac{\overline{ОФ}}{P}$
Коэффициент эффективности использования основных фондов	Выражает сумму прибыли, приходящуюся на один рубль стоимости основных фондов	$K_{\bar{э}} = \frac{\Pi}{\overline{ОФ}}$ <p>где <math>K_{\bar{э}}</math> – коэффициент эффективности использования основных фондов;  <math>\Pi</math> – объем чистой прибыли, тыс. руб.</p>
Фондооруженность	характеризует обеспеченность предприятия, вооруженность труда основными фондами	$\Phi_{\text{воор}} = \frac{\overline{ОФ}}{\bar{Ч}}$ <p>где <math>\bar{Ч}</math> – среднесписочная численность работников, чел.</p>
Фондооснащенность	Показывает сколько основных фондов приходится на одного оперативного работника	$\Phi_{\text{оснащ}} = \frac{\overline{ОФ}}{\bar{Ч}_{\text{оп}}}$ <p>где <math>\bar{Ч}_{\text{оп}}</math> – среднесписочная численность работников оперативного персонала, чел.</p>

Далее рассмотрим показатели эффективности использования оборотных средств (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели эффективности использования оборотных средств

Показатель	Характеристика	Расчет
Коэффициент оборачиваемости в днях (время обращения)	Показывает длительность одного оборота, то есть за сколько дней оборотные средства совершают полный оборот	$Bo = \frac{\overline{OC} \times T}{P}$ , где T – календарный период (год, квартал).
Коэффициент загрузки (коэффициент участия оборотных средств в обороте)	Показывает сумму оборотных средств, затраченных на 1 рубль реализованной продукции	$Kз = \frac{OC}{P}$ .
Коэффициент эффективности использования оборотных средств	показатель характеризует величину прибыли, полученную на единицу оборотных средств	$Kэ = \frac{\Pi}{OC}$ .
Абсолютное высвобождение оборотных средств	показывает снижение (повышение) общего объема оборотных средств в отчетном году по сравнению с прошлым годом	$Вабс = OC_1 - OC_0$ , где $OC_1$ – средний размер оборотных средств в отчетном году, тыс. руб.; $OC_0$ – средний размер оборотных средств в прошлом году, тыс. руб.
Относительное высвобождение оборотных средств	наступает в случае, когда темпы роста выручки опережают темпы роста оборотных средств	$Вотн = (Oв_1 - Oв_0) \times Pдн_{C/C}$ , где $Oв_1$ – время обращения оборотных средств в отчетном году, дни; $Oв_0$ – время обращения оборотных средств в прошлом году, дни; $Pдн_{C/C}$ – средний размер выручки отчетного года по себестоимости, тыс. руб.

Наиболее важно для строительных организаций контролировать эффективность трудовых ресурсов. Эффективность труда – это соотношение результатов труда работников отрасли и затрат на него. Поэтому рост эффективности предполагает получение больших результатов труда при неизменных затратах ресурсов или тех же результатов при наименьших затратах.

Важнейшей составляющей эффективности выступает производительность труда [61, 63].

Производительность труда – это показатель, характеризующий степень

эффективности труда или плодотворность полезной деятельности работников предприятия. Широкое распространение получил стоимостной метод определения производительности труда работников [2]. В стоимостном выражении производительность труда – это объем выручки, приходящийся на одного среднесписочного работника, который рассчитывается по формуле:

$$ПТ = \frac{P}{\bar{Ч}}$$

где  $\bar{ПТ}$  –  $\bar{Ч}$  производительность труда, руб./чел.;  
 $P$  – выручка, тыс. руб.;  
 $\bar{Ч}$

В заключение рассмотрения показателей эффективности деятельности предприятия, необходимо рассмотреть показатели рентабельности (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели рентабельности [3]

Показатель	Расчет
Общая рентабельность (Р)	$R_{\text{общ}} = \frac{\bar{П}}{\bar{\Phi}} \times 100,$ <p>где <math>\bar{П}</math> – чистая прибыль, тыс. руб.;  <math>\bar{\Phi}</math> – среднегодовая стоимость основных и оборотных средств, тыс. руб.</p>
Рентабельность имущества (активов) предприятия	$R_a = \frac{\bar{ЧП}}{\bar{А}} \times 100,$ <p>где <math>\bar{ЧП}</math> – чистая прибыль предприятия, тыс. руб.;  <math>\bar{А}</math> – средняя величина активов предприятия, тыс. руб.</p>
Рентабельность внеоборотных средств	$R_{\text{вна}} = \frac{\bar{ЧП}}{\bar{ВНА}} \times 100,$ <p>где <math>\bar{ВНА}</math> – средняя величина внеоборотных активов, тыс. руб.</p>
Рентабельность оборотных активов	$R_{\text{оба}} = \frac{\bar{ЧП}}{\bar{ОБА}} \times 100,$ <p>где <math>\bar{ОБА}</math> – среднегодовая стоимость оборотных активов, тыс. руб.</p>
Рентабельность собственного капитала	$R_{\text{ск}} = \frac{\bar{ЧП}}{\bar{СК}} \times 100,$ <p>где <math>\bar{СК}</math> – величина собственного капитала предприятия, тыс. руб.</p>

Окончание таблицы 4

Показатель	Расчет
Рентабельность продаж	$U_p = \frac{\Pi}{P} \times 100,$ <p>где <math>\Pi</math> – прибыль предприятия, тыс. руб.;  <math>P</math> – выручка, тыс. руб.</p>
Рентабельность конечной деятельности	$R_{\text{кл}} = \frac{\text{ЧП}}{P} \times 100,$ <p>где ЧП – чистая прибыль предприятия, тыс. руб.</p>

Каждый из вышеприведенных показателей характеризует эффективность использования отдельных видов ресурсов или текущих затрат, но только в совокупности они дают представление об эффективности деятельности предприятия в целом.

Эффективность предприятий формируется под влиянием факторов, обеспечивающих изменение конечных результатов деятельности предприятий при рациональном использовании всех видов ресурсов и затрат [17, 18, 19].

Основные факторы, влияющие на эффективность деятельности предприятий [4]:

- дисциплина и ответственность работников;
- специализация предприятий;
- обновление основных фондов;
- условия труда работников, научная организация рабочих мест;
- текучесть кадров;
- заинтересованность работников в достижении высоких результатов деятельности;
- применение прогрессивных форм работы, управления и т.д.

На основе изучения факторов, влияющих на эффективность деятельности предприятия, выявляют резервы роста эффективности (рисунок 2).

Представленные обзор и классификации позволяют прийти к выводу, что суть повышения эффективности производства состоит в том, чтобы на каждую единицу трудовых, материальных и финансовых ресурсов добиваться существенного увеличения объема производства продукции. Это, в конечном счете, означает повышение производительности общественного труда, что и является критерием (мерилом) повышения эффективности производства [62, 65, 66].

Проблема повышения эффективности в целом не нова, она существует с периода возникновения материального производства и отражает взаимосвязь производственных отношений определенного способа производства.

До 1930 года повышение эффективности развивалось по экстенсивному пути, за счет вовлечения большего количества ресурсов, индустриализации и развития массового производства.

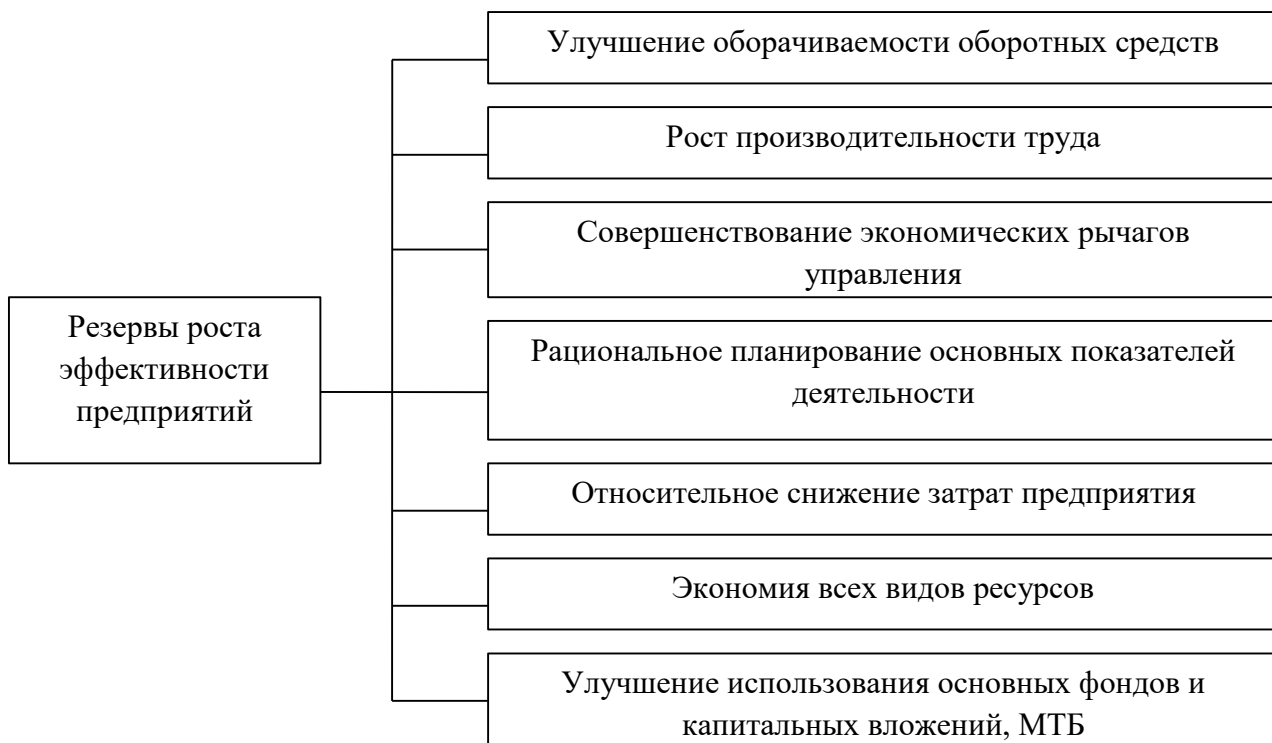


Рисунок 2 – Основные резервы роста эффективности предприятий [4]

Начиная с 1940-х годов началось формирование культуры бережливого (lean) производства, которое полностью сформировалась в нынешнем виде к концу 1980-х годов. К концу 2000-х производственная система дополнилась таким направлением, как концепция управления производством «Шесть сигм». В настоящее время цифровые технологии кардинально меняют подходы к управлению эффективностью и производительностью, тем не менее по уровню цифровизации строительная отрасль относится к развивающимся.

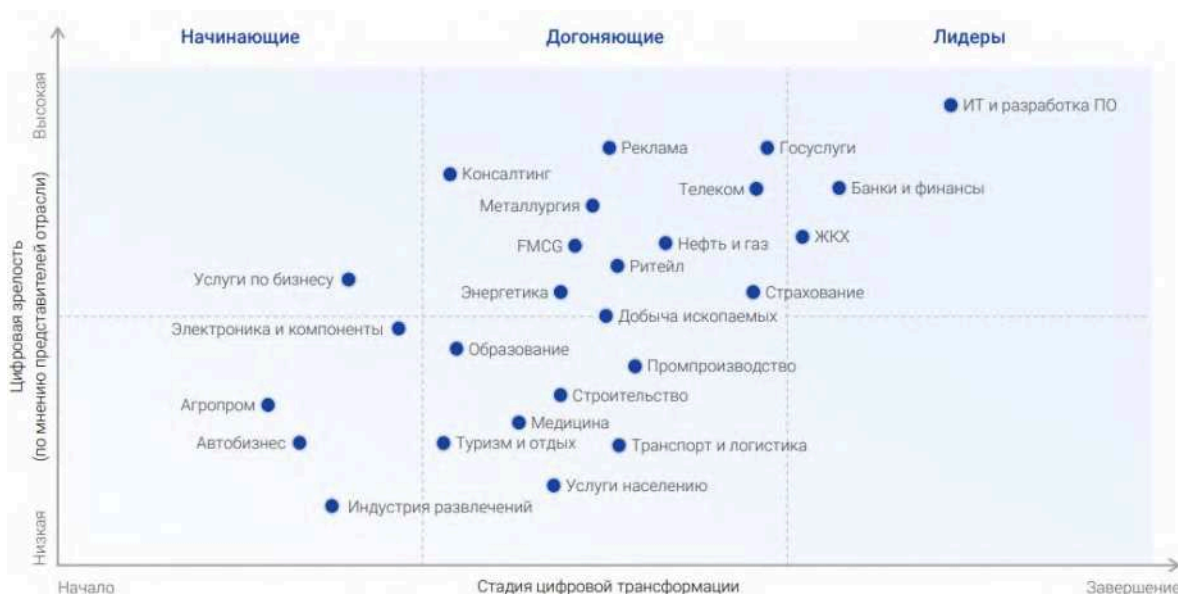


Рисунок 3 – Уровень цифровизации отраслей народного хозяйства в 2020 году

## 1.2 Исследование мировых трендов развития строительной отрасли

Доля строительного сектора в мировом ВВП составляет 14 %. По состоянию на 1 января 2021 года строительная отрасль формируют около 280 000 организаций, в которых работает более 6,3 млн человек.

Россия входит в ТОП-10 стран лидеров по объему строительства и занимает 9 место, а ее доля в мировой экономике составляет 2,6 % (таблица 5).

Таблица 5 – ТОП-10 стран по объемам строительства в мировой экономике

Страна	Строительство, млрд.долл	Доля строительства в мире, %	Доля строительного сектора в ВВП национальной экономики, %
Китай	934,2	19,7	6,9
США	839,1	17,7	4,1
Япония	275,5	5,8	5,9
Индия	201,2	4,2	8,0
Германия	180,5	3,8	5,1
Великобритания	154,7	3,3	6,1
Франция	138,7	2,9	5,6
Канада	125,4	2,6	7,9
Россия	121,2	2,6	8,2
Австралия	111,8	2,4	8,3

Лидерами рейтинга являются Китай (19,7 %), США (17,7 %) и Япония (5,8 %) [52].

По данным Росстата, в 2020 году в РФ объем строительных работ (включая капитальное, дорожное строительство и другие виды деятельности) составил 9,5 трлн руб., что на 0,1% больше (или 370 млрд рублей), чем в 2019 году.

Всего в 2020 году было выдано более 326 тысяч разрешений на ввод в эксплуатацию зданий жилого и нежилого назначения. За 2020 год было выдано более 70 тысяч заключений экспертизы, что почти в 2 раза превышает показатель 2019 года.

В 2019 году ввод нежилых зданий вырос в России на 5,5 % до 32,6 млн кв. м. Положительная динамика отмечена в следующих сегментах:

- строительство промышленных объектов (рост на 7,3 %);
- строительство коммерческих объектов (рост на 16,5 %);
- строительство учебных объектов (рост на 50,7 %).

Снижение наблюдалось в сегментах:

- объекты здравоохранения (на 21,5 %);
- сельскохозяйственные объекты (на 9,9 %);



– прочие объекты (на 8,2 %).

Лидерство в структуре ввода площадей нежилых зданий упрочил сегмент коммерческих объектов (27,9 %). На втором месте находятся прочие здания с долей 20,8 %, на третьем месте - промышленные (18,5 %).

Основной объем строительства нежилых зданий приходится на ЦФО, где введено в эксплуатацию 12,26 млн кв. м, что эквивалентно 37,6 % ввода нежилкой недвижимости (рост на 1,7 п.п. к 2019 году). Второе место сохранил ПФО, доля которого в структуре ввода нежилых зданий увеличилась на 0,5 п.п. и составила 5,8 млн кв. м или 17,7 % (против 17,2 % в 2019 году). СЗФО замыкает тройку лидеров - введено 3,1 млн кв. м нежилых площадей (9,5 % общего объема ввода в РФ, в 2019 году - 10,9 %).

Объем жилищного строительства в 2020 году составил 94 млн. кв.м., что на 12,5 % меньше, чем годом ранее.

Сокращение объема строительства в конце прошедшего года на 12,5 % вызвано сокращением числа застройщиков и, как следствие, разрешений на строительство.

Так, число компаний, ведущих строительство сократилось на 10% – с 3,5 тысяч в 2019 до 3,2 тысячи в 2020 году. Количество разрешений на строительство жилья убавилось на 17 % – с 7 тысяч до 5,8 тысячи. Темпы снижения количества разрешений, превышающие темпы сокращения числа застройщиков указывают на снижение активности строительных компаний [26].



Рисунок 4 – Динамика числа застройщиков и разрешений на строительство в РФ в 2019-2020 гг, шт [26]

К концу 2020 года количество застройщиков, получающих проектное финансирование, возросло с 1073 до 1873 компаний. Численность компаний, ведущих строительство на средства из всех остальных источников (с уплатой средств в компенсационный фонд, без привлечения средств граждан),

сократилась с 2950 до 1617. Остальные строительные компании составляют 41 % и их доля имеет тенденцию к сокращению.

Самый крупный объем строительства жилья в России идет в городах Москва (16 млн. кв.м.) и Санкт-Петербург (10 млн. кв.м.). В десятку городов по объемам возведения жилья входят: Краснодар (5,5 млн. кв.м.), Уфа (3,1 млн. кв.м.), Екатеринбург (2,6 млн. кв.м.), Новосибирск (2,4 млн. кв.м.), Ростов-на-Дону (2,2 млн. кв.м.), Красноярск (2,1 млн. кв.м.), Тюмень (1,8 млн. кв.м.), Казань (1,4 млн. кв.м.).

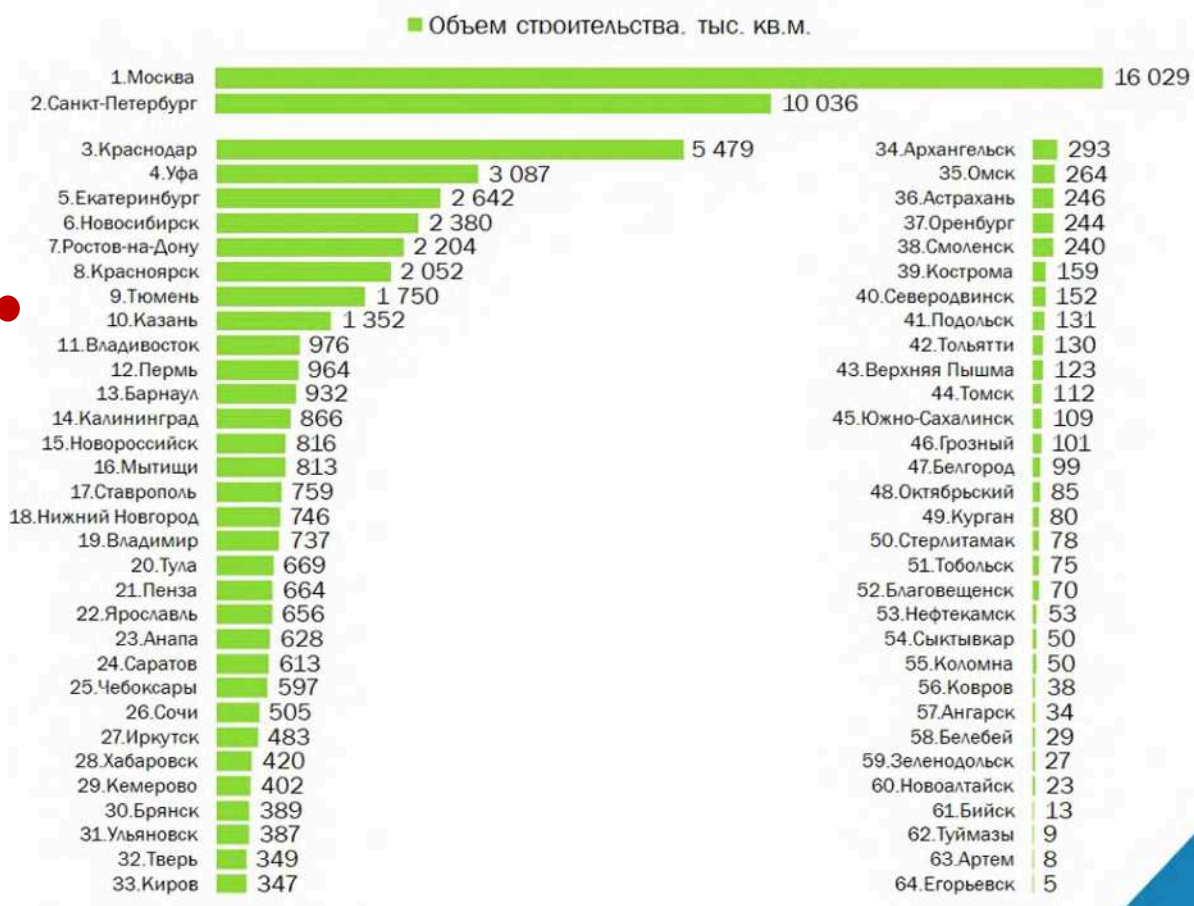


Рисунок 5 – Рейтинг региону по объемам строительства жилья в 2020 г. [26]

Общий объем государственных контрактов на строительные работы за 2020 год увеличился на 12 % – до 5,6 трлн рублей по сравнению с 2019 годом, однако количество контрактов уменьшилось на 14 % – до 145 тысяч. В 2019 году было заключено 168 тысяч контрактов на 5 трлн рублей [49].

Рост объемов обусловлен увеличением числа крупных контрактов стоимостью более 5 млрд рублей. Если по итогам 2019 года их число составляло 79 на общую сумму 1,2 трлн рублей, то по итогам 2020 года – 97 на 1,8 трлн рублей. Такие контракты в первую очередь касаются строительства и реконструкции транспортных объектов, а также инфраструктуры для газо- и нефтедобычи, их переработки и транспортировки.

По разным экспертным оценкам, состояние строительной отрасли, несмотря на проводимые государством структурные реформы, остается в

стагнации и будет ухудшаться из-за распространения коронавирусной инфекции и падения курса национальной валюты.

Среди причин низкой готовности отечественной строительной отрасли к будущим вызовам и рискам можно выделить [26]:

- недостаточный спрос на строительство, обеспечивающих объем заказов для подрядчиков, и инвестиций из государственного бюджета, капитальных вложений корпоративного сектора и финансовых средств населения;
- нарушение сроков строительства и его финансирования;
- низкий уровень инновационного и технологического развития, в том числе цифровизации [57];
- снижение деловой активности и ухудшение финансового состояния предприятий отрасли;
- снижение численности занятых;
- рост цен на основные виды и услуги, в том числе вызванный введением международных экономических санкций, резкими падениями курса национальной валюты.

Ассоциация «Национальное объединение строителей» (НОСТРОЙ) отмечает, что рост неопределенности в экономике и ухудшение финансового положения российских предприятий уже привели к негативным последствиям в строительной отрасли, а именно:

- срываются планы строительства из-за остановок в связи с карантинными мерами;
- сократились инвестиции в строительные проекты;
- выросла стоимость строительных материалов на 4–17 %;
- одновременно сокращается как объем спроса на строительство, так и объем предложения на рынке недвижимости;
- увеличивается объем незавершенного строительства.

В данных условиях перспективным является интенсивный путь повышения эффективности деятельности строительной отрасли [9, 13, 14] с применением современных технологий (BIM, облачные сервисы и мобильные технологии, искусственный интеллект, роботизация и экзоскелеты, 3D-моделирование, Big Data, цифровые двойники, Blockchain технология) [16, 21, 24, 27, 28].

BIM – (building information modeling) – основной «кит» в современном проектировании и технология, которая стала обязательной в России с 2021 года для строительства бюджетных объектов, а с 2023 года – повсеместно в стране. Технология подразумевает не просто виртуальное моделирование здания, это комплексное представление в цифровом виде физических и функциональных характеристик объекта. BIM учитывает не просто возведение, но и оснащение, управление, эксплуатацию объекта, перспективу ремонта или сноса, то есть охватывая весь жизненный цикл объекта в комплексе. Все составляющие и нюансы в проектировании, которые имеют отношение к объекту, обязательно учитываются и рассматриваются в едином проекте. При удалении или замене

какого-то элемента или дополнения, вся модель перерасчитывается с этой корректировкой [17].

ВМ-технологии сокращают:

- материальные затраты;
- ошибки в проектах;
- сроки выполнения.

Согласно данным Министра России, всего 5-7 % компаний используют ВМ (в основном в мегаполисах и крупные компании), другие новые технологии в строительстве в России распространены еще меньше.

Работа ВМ-модели подразумевает включение облачных сервисов для обмена данными, информацией в реальном времени. В облаках может быть самая разная сегментированная информация и инструментарий, начиная от инструментов для архитекторов, заканчивая системой управления проектом, которые доступны любому участнику проекта в любое время с мобильного устройства - эффект от сотрудничества повышается

Облачные сервисы предоставляют [14]:

- высокую мобильность - вся информация доступна с любого девайса с подключением к интернету;
- объем хранимой информации в облаке не ограничен, равно как и вычислительной мощностью серверов, где хранятся данные;
- масштабирование в соответствии с потребностями строительного проекта - гибко настраивается под потребности, не задействуется лишнее, производительность не падает;
- доступные услуги
- создание собственной IT-инфраструктуры намного дороже, чем использование поставщика облачных услуг;
- мгновенный доступ к информации всех участников проекта, всей команды;
- упрощение коммуникаций и совместной работы в реальном времени;
- возможность управлять несколькими стройплощадками без потери качества контроля - облако помогает в синхронизации;
- возможность сократить расходы на большие офисы - хостинг на сторонних серверах, не нужно обслуживать свои;
- максимальную защиту данных.

Среди новых технологий в архитектуре и строительстве особо стоит выделить виртуальную реальность (VR). Она создает «реальный» мир в цифровой среде, используя фотографии, рендеринг и видео 360°. Возможности технологии обеспечивают навигацию в реалистичной цифровой среде, где также можно и взаимодействовать с объектами в реальном времени. Дополненная реальность - это уже отдельные цифровые элементы, наложенные на настоящую среду, которые дорабатывают конечную задуманную модель.

VR еще больше придает целостности и глобальности виртуальному объекту, где фактически цифровая информация «оживает» с физической. Виртуальная реальность намного масштабнее, что только усиливает созданные

многомерные модели. Это особый опыт от первого лица, добавляющий больше профессиональных решений, экспертной оценки. Она видоизменяет способ построения инфраструктуры в целом.

С помощью этой технологии:

- проверяют жизнеспособные новые конструкции;
- отслеживают прогресс;
- выявляют проблемы на ранних этапах стройки;
- практический инструмент в полевых работах для изучения сложных конструкций.

Технология 3D-моделирования давно на службе в строительной отрасли, но лишь в последние годы она приобрела настоящий масштаб в повсеместном применении. Согласно прогнозам, рынок бетонной 3D-печати в строительной отрасли вырастет к 2024 году 58 млн. долл.

Это стимулируется повышенным спросом такой печати в строительстве: высокая производительность и простота создания разнообразных по сложности конструкций. Получение готовых стройблоков (стены, плиты) или других компонентов прямо на стройке снижает не только себестоимость производства, но и затраты на логистику, персонал. Благодаря экструзионной технологии в 3d-моделировании стало возможным создание элементов из разных материалов - бетона, геополимера, цемента, гипса и глины.

Достоинства технологии [10]:

- скорость;
- точность (минимум ошибок);
- разнообразие в дизайне;
- высокая производительность;
- экономия дополнительных расходов на перевозку и персонал;
- экологичность.

Также рынку давно известны такие ноу хау в строительстве, как 3D-панели, несъемная опалубка, переставная модульная опалубка, каркасное возведение - эти технологии уже довольно широко применяются в современной стройке. Но в последнее десятилетие делаются ставки на новые энергосберегающие технологии в строительстве.

Уже сейчас в ходу высокотехнологичные материалы, способные аккумулировать тепло и иметь самовосстанавливающиеся характеристики. Более того, существуют особые материалы, которые делают дома способными очищать городской воздух от смога. Современные строительные материалы получают потрясающие альтернативы с использованием новых технологий, и ежегодно появляется огромное число стартапов, выпускающих продвинутые стройматериалы, решающие разные задачи в строительстве [7].

Гнущийся бетон – разработка ученых из Университета Суинберн. Технология создания такого бетона основана на добавке летучей золы – обычный промышленный отход. Благодаря этому композитному полимеру в составе бетона новый материал обладает потрясающей прочностью при высоких (в 400 раз) показателях изгиба. Производство такого вида бетона также

экологично [25].

Самая известная разработка – 3D-напечатанные кирпичи Cool Brick, наделенные собственной системой охлаждения. Благодаря пористости кирпича воздушный поток проходит сквозь поры, которые напитаны влагой, а она, испаряясь, охлаждает. Кирпичи просто наполняются водой - достаточно облить стену водой. Такой материал энергоэффективен в жарких странах.

Недавно на рынке появилась разработка кирпича, способного быть источником освещения. Смарт-кирпичи с покрытием полимера PEDOT могут быть сами источником питания и использованы при аварийном освещении.

Кирпич-хамелеон, или велюровый кирпич - разработка российской компании. Благодаря вертикальным бороздкам на поверхности у кирпича появляется оптический эффект: при разном освещении облицовка из такого кирпича меняет цвет. Но помимо эстетического эффекта такой кирпич обладает повышенными эксплуатационными параметрами [7].

Масштабная цифровизация и внедрение BIM-технологий в строительной отрасли будет прогрессировать – это запрос рынка, где эффективность и сокращение времени, затрат становится приоритетом. Поэтому строительство становится умным не только в компьютерном проектировании, но и в непосредственном процессе создания объекта, используя роботов, 3d-печать, датчики, умные материалы и технологии. И наконец, новые технологии однозначно повлияют на прибыль строительного бизнеса, поскольку нацелены на оптимизацию и эффективность всех этапов проекта, начиная от инженерных изысканий, заканчивая эксплуатацией [48, 51, 58, 60].

### **1.3 Применение новых строительных технологий в программах развития строительных сервисов золотодобывающих компаний**

По результатам 2020 года Россия вышла на второе место мирового рейтинга по объемам добычи золота (таблица 6). Три страны из ТОП-5 (Китай, США и Канада) продолжают снижать объёмы добычи, в то время как Россия и Австралия эти объёмы наращивают. В целом же мировой объём золотодобычи уменьшился на 5 %, то есть тенденция, заданная в 2019 году, сохраняется [23, 50].

Таблица 6 – ТОП-10 золотодобывающих стран в 2020 году, тонн

Страна	2019 год	2020 год
1	2	3
Китай	383	363,3
<b>Россия</b>	<b>329</b>	<b>331</b>
Австралия	323	327
США	200	187,4
Канада	183	170,6

Окончание таблицы 6

Страна	2019 год	2020 год
Перу	143	142
Гана	142	135,6
ЮАР	118	120,9
Узбекистан	104	104,7
Всего в мире	3534	3357

Что касается крупнейших компаний-добытчиков, то 2020 год стал рекордным по суммарному размеру сделок слияния и поглощения с 2010 года, поэтому мировая 10-ка сильнейших несколько изменилась (таблица 7). Сделки M&A характерны и для нашей страны, поэтому в ближайшем будущем мы можем увидеть в «списке сильнейших» новые имена.

Таблица 7 – ТОП-10 золотодобывающих компаний мира в 2020 году, тонн [23]

Компания	2019 год	2020 год
Newmont	195.7	183.7
Barrick Gold	170	148.1
Anglogold Ashanti	102	94.8
<b>Polyus Gold (Россия)</b>	<b>88.4</b>	<b>86.0</b>
Kinross Gold (Россия)	77.2	71.8
Gold Field	68.3	69.2
Newcrest Mining	73	66.8
Agniko Eagle Mines	55.4	54.0
Polimetal Int. (Россия)	41.0	43.6
Kirkland Lake Gold	30.3	42.6

В ТОП-10 остались три российские золотодобывающие компании, из них только одна компания – «Полюс» добывает золото только в России, но добывает его столько, что является четвёртой по объёмам в мире и первой в стране.

Половина компаний из списка лидеров в прошедшем году снизила объёмы добычи, это касается и российских компаний.

Во всём мире возросли издержки компаний-золотодобытчиков, при этом для России по-прежнему характерны издержки существенно ниже среднемировых. Этот факт обеспечивает более динамичные темпы развития добычи как в стране в целом, так и в её крупнейших компаниях [23].

Для повышения эффективности деятельности предприятий важно



использование новейших технологий – рассмотрим тенденции развития строительных технологий в программах развития строительных сервисов золотодобывающих компаний.

Инструменты 4-ой промышленной революции позволяют повысить эффективность работы предприятий. Есть примеры зарубежного опыта. Известные лидеры – Newmont (рудник Борден), I2Mine, рудник LKAB 5.0, Dundee Precious Metals (рудник Челопеч), Rio Tinto.

Сегодня инструменты Индустрии 4.0 – это большие данные, искусственный интеллект, имитационные модели и цифровые двойники. Всё то, что позволяет увеличить производительность и снизить эксплуатационные затраты предприятия. Данные технологии дают возможность реализовать так называемую «умную» добычу – Smart Mining, обеспечивают оперативное принятие решений в промышленности, в том числе и в горной [39, 40].

Реализация цифровых технологий путем организаций связи, установки различных датчиков на технику, накопление и обработка данных на предприятиях приводит к ключевым позитивным изменениям, главным образом – к увеличению производительности при снижении эксплуатационных затрат [32, 33].

Предприятия горнодобывающей отрасли, особенно крупные предприятия, осознают потребность во внедрении платформенных решений, таких как 3D Experience от Dassault Systèmes.

Пользователями данной платформы выступают научные, проектные, консалтинговые организации. В отрасли существует единое понимание необходимости внедрения таких средств автоматизации и обработки растущего объема данных. С помощью цифровых инструментов строятся гидрогеологические, структурные, ресурсные модели.

Горнодобывающая промышленность всегда требует поиска баланса между экономическими показателями и экологическим воздействием. ESFC помогает инвесторам внедрять современные высокоэффективные технологии добычи и переработки полезных ископаемых, которые соответствуют строгим международным стандартам [10].

В последние годы внимание предприятий горнодобывающей промышленности сосредоточено на BIM-технологиях и вертикальных отраслевых решениях. Скорость запуска месторождения в эксплуатацию, особенно на неосвоенных территориях, зависит от времени его обустройства и подготовки инфраструктуры. Скорость и качество разработки и реализации проекта обустройства могут быть заметно выше, благодаря применению современных технологий BIM-моделирования.

Используя специализированный функционал AutoCAD Plant 3D, инженеры-технологи могут создавать и редактировать интеллектуальные схемы R&ID, схемы КИПиА, строить на основе них 3D-модели с последующим получением изометрических чертежей технологических трубопроводов, согласованных 2D-чертежей, необходимых ведомостей и спецификаций, что помогает поддерживать производительность, добиваться высокого качества и



выпускать скоординированные проекты.

Решение AutoCAD Civil 3D для специалистов в области землеустройства, геодезии, проектирования генплана и объектов инфраструктуры открывает возможности интеграции геопространственных данных и 3D-модели объекта. Возможность учесть больше данных на этапе планирования позволяет принимать более взвешенные проектные решения и точнее прогнозировать стоимость будущего объекта строительства [47].

Совместное использование технологий лазерного сканирования и информационного моделирования позволяет не только ускорить работы в несколько раз, но и провести реконструкцию и модернизацию промышленного объекта с максимальной точностью.

Таким образом, в условиях роста себестоимости золотодобывающего производства на фоне активного инвестиционного развития отрасли актуальным является повышение эффективности строительных сервисов золотодобывающих компаний за счет использования инновационных технологий [8, 11].

Активное применение новых инновационных и цифровых технологий, переход к новому технологическому укладу (Производству 4.0) [51] требует кардинального изменения подходов к управлению инвестиционным циклом, управлению строительством с целью повышения производительности, сокращения сроков и улучшения технико-экономических характеристик вновь возводимых объектов.

## **2 Повышение эффективности деятельности полюс строй – основа стратегического развития**

### **2.1 Диагностика и описание текущего состояния ООО «Полюс Строй»**

ООО «Полюс Строй» (далее Компания) было создано 18 декабря 2008 в рамках организационной трансформации компании Полюс с целью выделения непрофильных видов деятельности в отдельное бизнес-направление для реализации крупных проектов компании (строительство Горно-обогатительного комбината на базе Наталкинского золоторудного месторождения Магаданской области).

Основными видами деятельности Компании являются:

- строительство промышленных зданий и сооружений;
- производство общестроительных работ;
- производство земляных работ;
- разборка и снос зданий, расчистка строительных участков;
- строительство сетей и подстанций (энергетическое строительство);
- и другие

С марта 2009 года Компания является членом Некоммерческого партнерства «Объединение строителей Красноярского края».

30 июня 2009 года Компании было выдано свидетельство о допуске к работам по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства. С указанного периода времени ООО «Полюс Строй» начало осуществление своей производственной деятельности.

Для компании Полюс целесообразно развитие собственного строительного подрядчика ООО «Полюс Строй» по следующим причинам:

- большой объем проектов, разбросанных по 5 удаленным локациям со сложной транспортной доступностью (в т.ч. для техники);
- большинство проектов реализуется на действующих производственных объектах;
- на большинстве производственных объектов особенности пропускного режима ведут к существенным простоям в течение рабочего дня;
- состав и приоритеты инвестиционной программы значительно меняются в течение года, что создает срочные и непредвиденные работы;
- в отдельные локации компании на отдельные виды работ не всегда возможно привлечь качественного подрядчика.

**Вызовы, стоящие перед компанией ООО «Полюс Строй» в горизонте ближайших 5 лет:**

- уже к 2022 г. ожидается более, чем двухкратный рост программы капитального строительства группы Полюс – с 23 млрд в 2020 г. до 50 млрд руб. в 2022 г.

- существенную долю будущего портфеля проектов составят сложные в реализации мегапроекты, требующие применения новых для Компании технологий, компетенций и механизмов взаимодействия;

- для участия компании ООО «Полюс Строй» в реализации инвестиционной программы группы Полюс потребуется качественное развитие строительных компетенций собственных сил, а также активного развития компетенций генподрядчика

**Ключевая проблематика, выявленная в ходе диагностики ООО «Полюс Строй»:**

- отсутствие единого понимания целевого масштаба бизнеса, роли ООО «Полюс Строй» и профильного набора работ (узкой специализации);

- отсутствие стандартизации видов работ, фирменных норм и расценок;

- отсутствие развитого института проектного управления;

- отсутствие приоритета и ответственности за соблюдение бюджетов проектов;

- текущий уровень развития планирования и управленческой отчетности не позволяет оперативно выявлять места и причины возникновения потерь, эффективно управлять ресурсами (люди, техника, субподрядчики);

- отсутствие эффективной системы мотивации, направленной на получение результата (система мотивации ориентирована на процесс);

- отсутствие эффективной системы подбора квалифицированного персонала.

**Основные преимущества внутреннего подрядчика ООО «Полюс Строй» для группы компании Полюс:**

- выполнение проектов в кратчайшие сроки;

- возможность быстрой мобилизации и оперативного начала работ;

- отсутствие дополнительных затрат на покрытие мобилизации подрядчика в удаленные локации (наличие собственных баз)

- снижение рисков Группы Полюс в случае возникновения непредвиденных работ, банкротства или некачественного выполнения работ внешними подрядчиками.

Учитывая перспективы развития компании Полюс на ближайшие 5 лет, а также основные преимущества внутреннего подрядчика в условиях ухудшающейся конъюнктуры внешних подрядчиков в связи со стагнацией строительного рынка (прежде всего снижение рисков невыполнения инвестиционных программ [30]) – целесообразно передать ООО «Полюс Строй» все объемы строительно-монтажных работ на условиях Генерального подряда.

Данное решение потребует существенного наращивания не только профессиональных, но и управленческих компетенций, прежде всего в области управления субподрядом и управления проектами.

В настоящее время ООО «Полюс Строй», несмотря на планомерный рост компании на 40-45 % в год (рисунок 6), ООО «Полюс Строй» собственными силами выполняет порядка 28 % общего объема инвестиционной программы

Полнос. Передача всех объемов строительно-монтажных работ ООО «Полнос Строй», требует резкого роста компании ООО «Полнос Строй» в 3 раза.

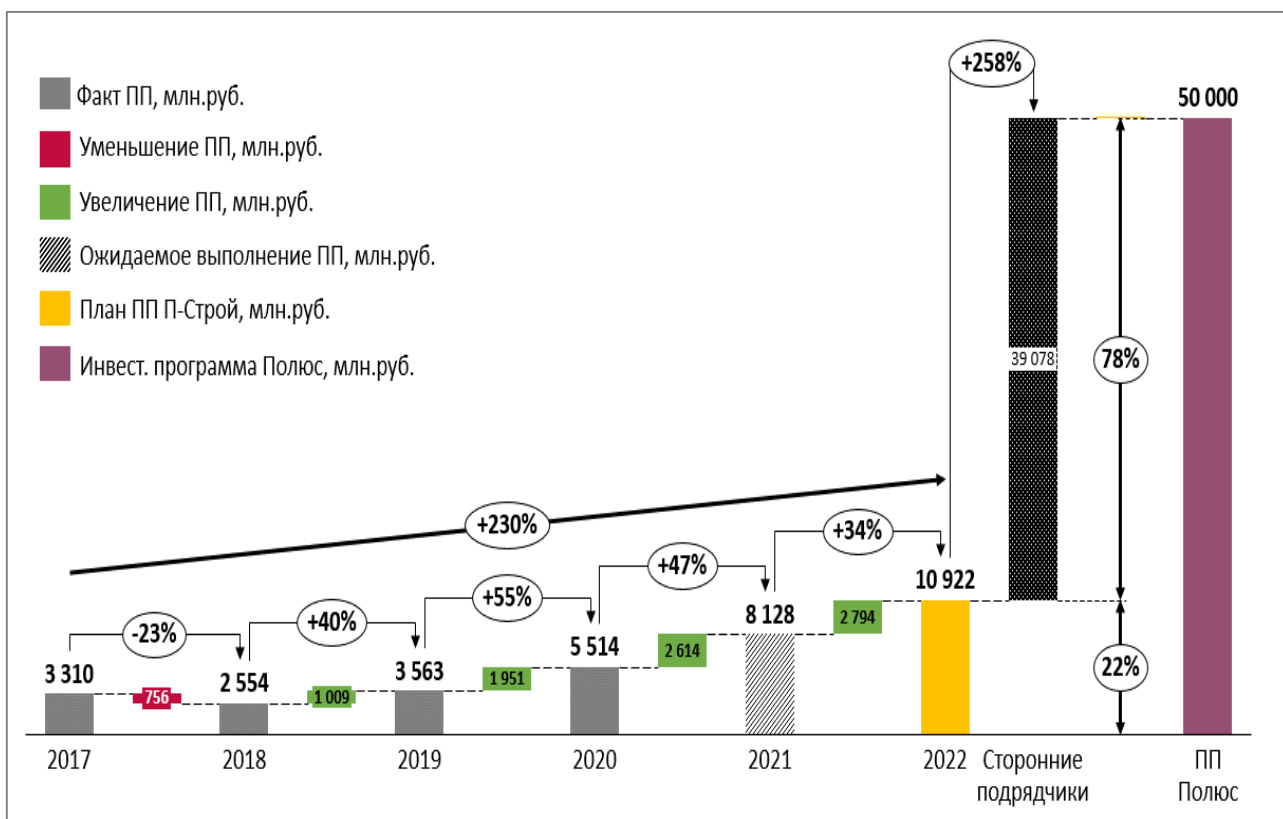


Рисунок 6 – Динамика выполнения производственной программы ООО «Полнос Строй»

В настоящее время решение компанией Полнос о передаче ООО «Полнос Строй» работ при условии соблюдения 5 критериев (Рисунок 6):

- наличие компетенций по управлению генеральным подрядом (управленческие технологии, регламенты, процедуры);
- наличие управленческого ресурса для управления субподрядом (квалифицированные проектные команды);
- постоянно действующий актив субподрядных организаций с возможностью быстрой мобилизации (текущая средняя стоимость субподрядного контракта всего 4 млн. руб.);
- постоянной действующий актив специализированных бригад с возможностью быстрой мобилизации для выполнения работ собственными силами;
- наличие специализации у ООО «Полнос Строй» для выполнения комплекса отдельных видов работ собственными силами.

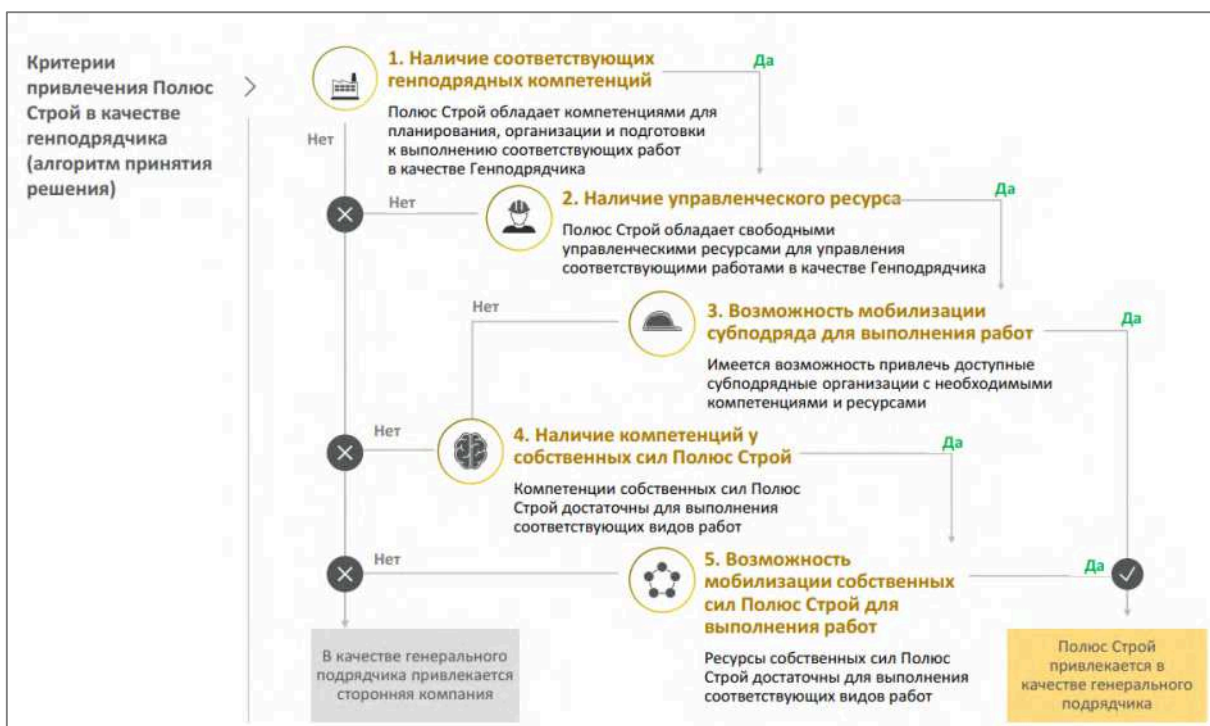


Рисунок 7 – Критерии принятия решения о привлечении ООО «Полюс Строй» к выполнению работ на условиях генерального подряда

Для соответствия 5 (пяти) вышеуказанным критериям ООО «Полюс Строй» необходимо произвести качественную трансформацию минимум в 7 (семи) областях:

- целевое видение роли и места ООО «Полюс Строй»;
- организационная структура;
- метрики эффективности;
- кросс-функциональное взаимодействие;
- развитие кадровых ресурсов;
- развитие технических ресурсов;

Диагностика текущего состояния показывает, что практически во всех из вышеуказанных направлений имеется большой потенциал развития (рисунок 8).



Рисунок 8 – Потенциал улучшений по основным бизнес-процессам

Для определения базовой специализации ООО «Полус Строй» достаточно проанализировать структуру производственной программы (рисунок 9).

**Земляные работы составляют 50% СМР Полус Строй, из них 85% - СП Магадан**

**СМР в производственной программе Полус Строй 2019 (без ВЛ Омчак и компенсации за перебазировку)**

млн руб.

Виды работ	СМР ПС млн руб.	Доля в СМР ПС	СП Магадан	СП Еруда	СП Бодайбо
Земляные работы <sup>1</sup>	1 597	50%	1,358	187	53
Монтажные работы	453	14%	204	138	111
Электромонтажные работы	332	10%	133	168	32
Водоснабжение и канализация	266	8%	54	56	156
Общестроительные работы	253	8%	42	128	83
Технологические работы	156	5%	4	112	40
Отопление и вентиляция	76	2%	42	32	2
ПНР	47	1%	27	16	4
Спец. работы <sup>2</sup>	12	0%	0.4	11	0.3
	<b>Σ 3 193</b>	<b>Σ 100%</b>	<b>Σ 1 865 (58%)</b>	<b>Σ 848 (27%)</b>	<b>Σ 481 (15%)</b>

● - диаметр окружности отражает относительную долю вида работы в производственной программе ПС

Рисунок 9 – Структура производственной программы ООО «Полус Строй» в 2019 году

Как видно на рисунке 9, профильным видом работ является выполнение Земляных работ. Выполнение данного вида работ является сильной стороной ООО «Полюс Строй» (формирующей 50 % выручки), требующей дальнейшего развития специализации и совершенствования бизнес-процессов.

В 2020 ООО «Полюс Строй» выполнило 3,5 млн. м<sup>3</sup> земляных работ, что на 38 % больше, чем в 2019. В 2021 году при условии развития данной специализации имеется потенциал увеличения объемов земляных работ еще на 38 % или 1,2 млн. м<sup>3</sup>.

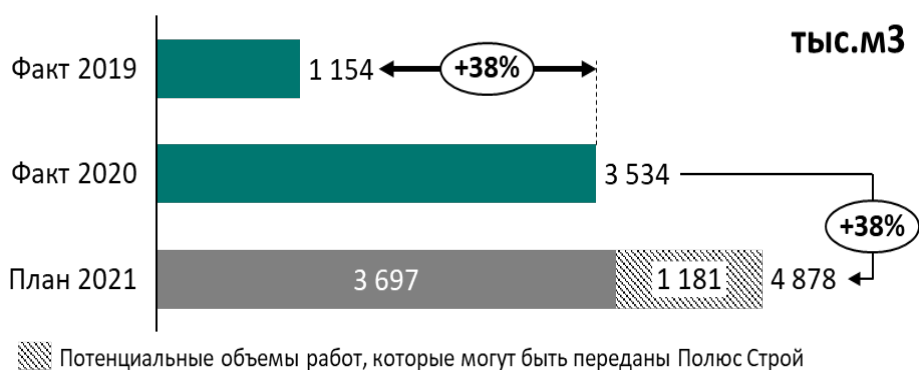


Рисунок 10 – Объемы земляных работ, выполняемых силами ООО «Полюс Строй»

## 2.2 Диагностика и описание текущего и целевого состояния ООО «Полюс Строй»

Учитывая хорошую техническую оснащенность, ООО «Полюс Строй» может базово взять на себя роль генерального подрядчика по земляным работам, включая хвостохранилища (это 9 млрд. руб. в течении 2021-2025 гг.);

А также по базовым (brownfield) проектам на ЗИФ (3 млрд. руб. в течении 2021-2025 гг.);

- подготовительным работам на мегапроектах БГОК-17 и Сухой Лог (1 млрд. руб. в течении 2021-2025 гг.);

- суммарный объем привлеченного через Полюс Строй субподряда на горизонте 5 лет – не менее 6 млрд. руб.

Реализация полномасштабного выполнения работ в роли генерального подрядчика по земляным работам потребует принятия решения о замене/обновлении парка техники.

На рисунке 11 видно, что к 2025 году ресурс парков техники будет полностью изношен. По СП Бодайбо будет изношен полностью уже в 2022 году.





Рисунок 11 – Износ парка техники по сроку полезного использования, %

При принятии решения об обновлении парков важно руководствоваться не только ценой за единицу изделия, но и такими показателями, как суточная производительность, общая стоимость владения и т.д. (рисунок 12).

Важно также оценить альтернативное привлечение техники на условиях аренды или передачи части (или полностью) земляных работ на субподряд.

Часто при приобретении техники не учитывается типоразмеры техники, работающие в парном цикле, что приводит к нерациональной загрузке парка и получению убытков от выполняемого вида деятельности.

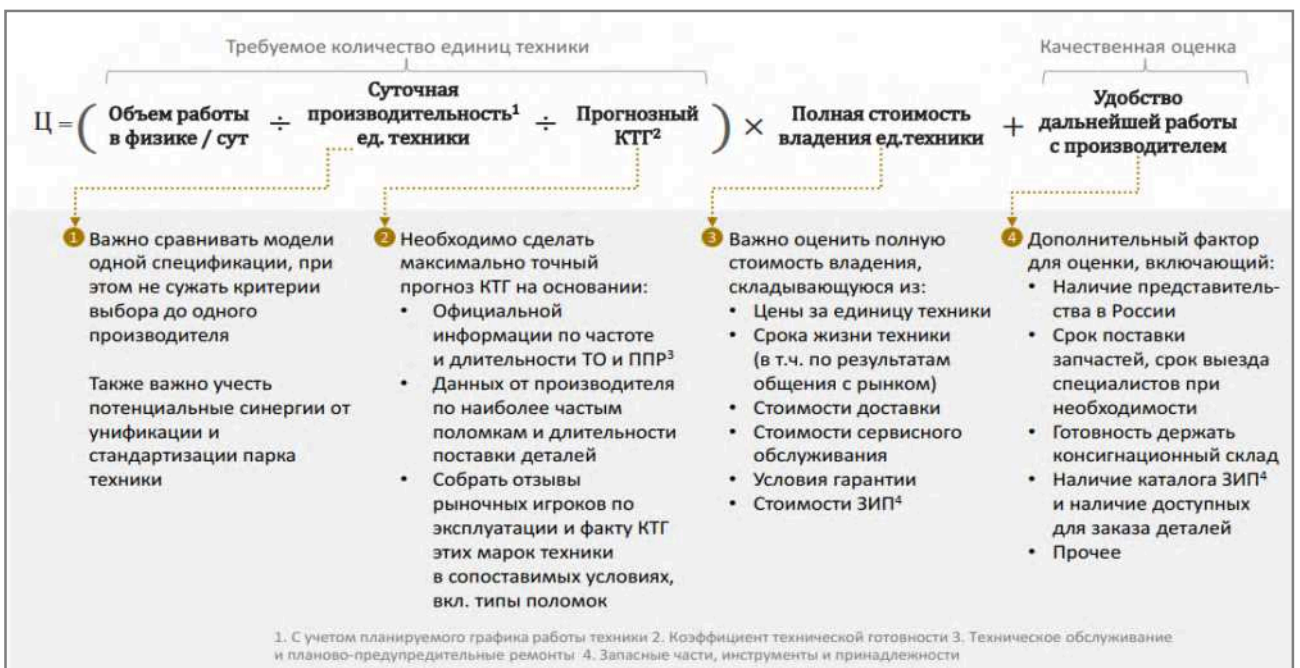


Рисунок 12 – Подход к принятию решения о приобретении техники



В рамках принятия решения по целевому состоянию развития ООО «Полюс Строй» в качестве генерального подрядчика был проанализирован вариант экономической целесообразности выполнения работ с учетом обновления парков и передачи объемов работ на субподряд.

По варианту №1 «Закуп аналогичной новой техники» дисконтированные затраты составили 1,1 млрд. руб. без учета НДС (таблица №9).

По варианту №2 «Закуп новой техники увеличенного тоннажа» дисконтированные затраты составили 1 млрд. руб. без учета НДС (таблица №10).

По варианту №3 «Передача объемов земляных работ на субподряд» дисконтированные затраты составили 1,7 млрд. руб. без учета НДС (таблица №11).

Как видно из расчетов, представленных в таблицах 9-11 выше, вариант передачи объемов на субподряд является самым дорогим с точки зрения понесённых затрат, т.к. по сути субподрядчики пытаются капитализировать и переложить свои затраты на лизинг и обслуживание техники в соответствии с техническими регламентами на Генподрядчика.

Затраты на выполнение земляных работ при приобретении аналогичной техники и техники более высокого тоннажа практически идентичны, но тем не менее, переход на высокий тоннаж самосвалов с 25 тонн до 40 тонн (увеличение в 1,6 раза) дает более чем двукратное увеличение скорости выполнения работ и сокращения сроков (таблица 12), что дает существенное преимущество в условиях пандемии Covid-19 (потребность в персонале, который необходимо перебазировать на ГОК более, чем в 2 раза ниже).

С учетом необходимости содержания персонала при нахождении в обсервации (от 4 до 14 дней) экономический эффект при переводе парков техники на более высокий тоннаж становится более ощутимым.

**Стратегия на расширение, обновление парков и выполнение работ собственными силами требует кардинального пересмотра системы управления техникой в направлении повышения её экономической эффективности.**

Основными и общепризнанными в международном сообществе метриками, характеризующими эффективность использования техники, являются: КТГ, КИО и показатель общей эффективности оборудования (ОЕЕ).

Таблица 9 – Дисконтированные затраты на закуп новой аналогичной техники

Ключевые показатели	Всего	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	Обновление парков (закуп аналогичной техники)								
Объемы перевозки, тыс.тн	30 034	3 585	3 993	2 337	2 629	3 691	4 425	4 508	4 865
Справочно: среднее плечо перевозки, км	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17
Необходимое количество рейсов в смену	23	24	23	23	22	21	24	23	22
ОЗИФ	19	19,00	19,00	18,00	18,00	17,00	21,00	18,00	18,00
БЗИФ	27	28,00	27,00	27,00	26,00	24,00	27,00	27,00	26,00
Целевое количество ТС, ед.:									
самосвалы	34	22,00	22,00	15,00	18,00	29,00	27,00	31,00	34,00
экскаваторы	3	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00
ОРЕХ, тыс.руб.	1 320 693	144 942	169 735	100 499	109 409	229 998	168 589	191 672	205 850
САРЕХ:									
количество самосвалов к закупке, ед.	34	22,00	-	-	-	7,00	-	2,00	3,00
количество экскаваторов к закупке, ед.	3	3,00	-	-	-	-	-	-	-
инвестиции, тыс.руб.	620 400	422 400,00	-	-	-	115 500,00	-	33 000,00	49 500,00
Расчетный (проектный) УДР на перевозку, руб./ткм		11,40	11,94	12,22	11,86	17,46	10,85	12,09	12,09
Затраты на экскавацию, тыс.руб.		32 271	35 205	23 470	23 470	23 470	35 205	35 205	35 205
FCF, тыс. руб.	-1 566 715	-529 094	-123 719	-68 331	- 75 458	-284 130	- 119 503	- 170 026	- 196 454
Дисконтированный поток наличности (NPV)	-1 106 610	- 499 947	- 104 378	- 51 472	- 50 751	- 170 622	- 64 074	- 81 395	- 83 970

Таблица 10 – Дисконтированные затраты на закуп новой техники увеличенного тоннажа

Ключевые показатели	Всего	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	Обновление парков (закуп высокотоннажной техники)								
Объемы перевозки, тыс.тн	30 034	3 585	3 993	2 337	2 629	3 691	4 425	4 508	4 865
Справочно: среднее плечо перевозки, км	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17
Необходимое количество рейсов в смену	23	24	23	23	22	21	24	23	22
ОЗИФ	19	19,00	19,00	18,00	18,00	17,00	21,00	18,00	18,00
БЗИФ	27	28,00	27,00	27,00	26,00	24,00	27,00	27,00	26,00
Целевое количество ТС, ед.:									
самосвалы	30	20	19	14	16	26	24	28	30
экскаваторы	4	3	3	2	2	3	4	4	4
ОРЕХ, тыс.руб.	1 112 548	123 786	137 312	83 213	72 511	196 644	150 719	167 378	180 983
САРЕХ:									
количество самосвалов к закупке, ед.	30	20	-	-	-	6	-	2	2
количество экскаваторов к закупке, ед.	5	3	-	-	-	1	1	-	-
инвестиции, тыс.руб.	594 000	389 400	-	-	-	118 800	19 800	33 000	33 000
Расчетный (проектный) УДР на перевозку, руб./ткм		9,5	9,7	10,1	7,9	14,9	9,7	10,6	10,6
Затраты на экскавацию, тыс.руб.		9 564	12 273	8 718	9 090	11 447	23 322	15 263	16 365
FCF, тыс. руб.	-1 410 762	-482 341	-102 062	-58 782	-50 221	-265 951	-129 815	-155 683	-165 907
Дисконтированный поток наличности (NPV)	-994 684	-455 769	-86 107	-44 280	-33 777	-159 706	-69 603	-74 529	-70 913

Таблица 11 – Дисконтированные затраты при передаче объемов земляных работ на субподряд

Ключевые показатели	Всего	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Объемы перевозки, тыс.тн	Передача объемов на субподряд								
Справочно: среднее плечо перевозки, км	30 034	3 585	3 993	2 337	2 629	3 691	4 425	4 508	4 865
Необходимое количество рейсов в смену	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17
ОЗИФ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
БЗИФ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Целевое количество ТС, ед.:	-	-	-	-	-	-	-	-	-
самосвалы									
экскаваторы	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ОРЕХ, тыс.руб.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
САРЕХ:	2 064 284	250 510	274 834	178 195	194 259	251 971	295 796	300 131	318 589
количество самосвалов к закупке, ед.									
количество экскаваторов к закупке, ед.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
инвестиции, тыс.руб.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расчетный (проектный) УДР на перевозку, руб./ткм	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Затраты на экскавацию, тыс.руб.		17,47	17,47	17,47	17,47	17,47	17,47	17,47	17,47
FCF, тыс. руб.		41 490	47 418	47 418	47 418	47 418	47 418	47 418	47 418
Ключевые показатели	-1 651 427	-200 408	-219 867	-142 556	-155 407	-201 576	-236 637	-240 105	-254 871

Таблица 12 – Расчеты эффектов от перехода техники на высокий тоннаж

ПОКАЗАТЕЛЬ	Марка Исполнитель	Бодайбо Volvo FMX 10x4 Полус-Строй	Volvo FMX (6x6) БЦМ-53 Полус-Строй
<b>Исходные данные:</b>			
Тип грунта	тн/м3	2	2
Паспортная грузоподъемность а/с	тн	40	25
Паспортный объём кузова а/с	м3	24	16,3
Коэф. загрузки кузова	%	94%	94%
Фактическая грузоподъемность	тн	37,6	23,5
Фактическая объём кузова	м3	18,8	11,8
Номинальная емкость ковша	м3	4,5	1,76
Поправка на негабариты и просыпи	%	89%	89%
Расчетная емкость ковша	м3	4,0	1,6
<b>Время цикла экскаватора:</b>		<b>РС 800</b>	<b>РС 400</b>
Количество ковшей	ковш	4,7	7,5
Время загрузки 1 ковша	сек	30	30
Время загрузки 1 самосвала	сек	150	240
тоже в минутах	мин	2,5	4,0
Объём погрузки 1 экскаватора за смену	м3	5047	2001
<b>Время цикла самосвала:</b>		<b>40т</b>	<b>25т</b>
Плечо	км	4	4
Средняя скорость	км/ч	19	19
Время в движении	мин	25	25
<b>Расчет количества рейсов:</b>			
Количество самосвалов	ед.	12	8
Общее время смены	час	12	12
Обед	час	1	1
Пересменка и тех. перерывы	час		
Полезное время	час	11	11
тоже в минутах	мин	660	660
Количество рейсов	рейс	22	21

Окончание таблицы 12

	Марка	Бодайбо Volvo FMX 10x4	Volvo FMX (6x6) БЦМ-53
ПОКАЗАТЕЛЬ	Исполнитель	Полюс-Строй	Полюс-Строй
<b>Расчет экономики:</b>			
Объем перевезенной массы	м3	421	250
тоже в тн.*км	тн*км	3 365	2 001
Стоимость часа работы экскаватора	руб./час	7 375	4 738
Стоимость часа работы самосвала	руб./час	4 828	3 258
Стоимость смены	руб./час	134 228	87 957
Стоимость за 1 м3	руб./м3	319	352
Стоимость за 1 тн*км	руб./тн*км	39,89	43,95
Стоимость перевозки 1млн м3	руб	319 127 146,38	351 603 130,55
Количество смен для перевозки 1млн м3	смен	198,12	499,68
<b>Эффективность при изменении тоннажа:</b>	<b>%</b>	<b>база</b>	<b>-68%</b>
по цене в сравнении с техникой П-Строй	%	база	34%
по сменной производительности	%	база	-60%
<b>ИТОГО:</b>	<b>%</b>	<b>база</b>	<b>10%</b>

Коэффициент технической готовности (КТГ) рассчитывается за установленный период, как соотношение количества дней нахождения техники в технически исправном (готовом к работе) состоянии к числу календарных дней в рассматриваемом период.

Упрощенно, КТГ – это сколько (%) процентов времени за календарный период техника находится в исправном состоянии.

Коэффициент использования оборудования (КИО) или применительно к транспортным предприятиям Коэффициент использования парка (КИП) рассчитывается, как отношение времени, фактически отработанного техникой в часах к нормативному фонду времени в часах.

Для оценки эффективности работы оборудования или парка техники необходимо сравнивать целевое и фактическое значение Коэффициент использования оборудования, т.к. применительно к оценке работы техники, общепринятая логика: «чем больше, тем лучше» – не является очевидной.

Значение целевого значения коэффициента КИО при выполнении комплекса земляных работ зависит от плеча перевозки грунта – чем длиннее расстояние от точки погрузки до точки разгрузки (плечо откатки), тем выше значение показателя. Поэтому, например, значение КИО для плеча 4 км равное 35% свидетельствует о большей сравнительной эффективности, чем КИО для плеча 7 км равное 40%.

Для прямого измерения эффективности работы техники используется показатель общей эффективности оборудования (ОЭО).

ОЭО - это время, в течение которого техника не просто работает, а работает эффективно. Значение этого показателя зависит от коэффициентов технической готовности (КТГ) и использования оборудования (КИО), с одним уточнением: КИО рассчитывается через отношение максимальной и фактической производительности ресурса/техники (рисунок 13).



Рисунок 13 – Пример расчет ОЭО для оборудования (техники)

**Анализ перевода на высокий тоннаж позволил сделать важный вывод, что номинальная производительность техники оказывает существенное влияние на эффективность земляных работ в целом.**

Номинальная производительность техники – это максимально возможный объем работ (массы, штук и тд), выполняемый в единицу времени непрерывной работы.

Соответственно, управленческая задача повышения эффективности выполнения земляных работ состоит в максимальном обеспечении непрерывной работы машин и механизмов.

Все машины и механизмы укрупненно можно разделить на 2 (две) группы: машины непрерывного и машины периодического действия.

Поскольку большая часть существующего в мире парка машин и механизмов (в ООО «Полюс Строй» все 100%) относится к машинам периодического (или еще называют циклического) действия, то для определения эффективности необходимо проводить оценку и анализ, как всего процесса, так и эффективности каждой операции в отдельности.

Используя терминологию производственной системы (lean), управленческая задача при выполнении земляных работ сводится к контролю времени такта и времени цикла производственного процесса (рисунок 14).

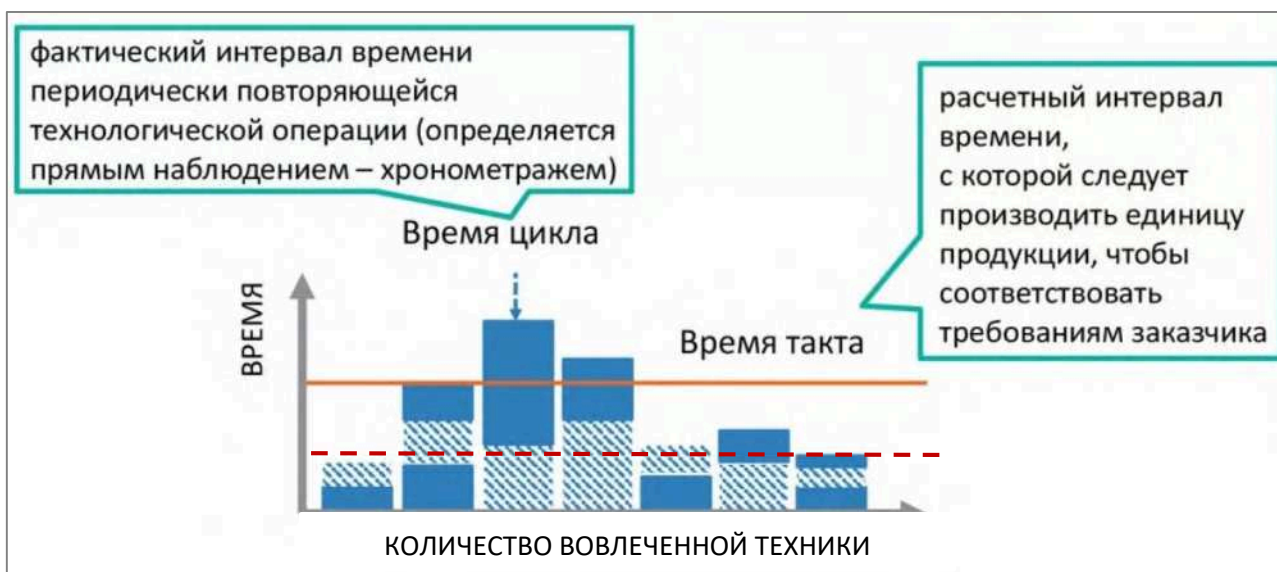


Рисунок 14 – Время такта и время цикла при организации земляных работ

На рисунке 14 видно, что общая эффективность процесса выполнения земляных работ определяется по минимальной производительности (показана красной штрихпунктирной линией) вовлеченной в процесс выполнения земляных работ техники.

По всей остальной техники, время цикла которой находится выше красной линии, можно сделать вывод – техника работает неэффективно (ниже своей номинальной производительности).



Для ООО «Полюс Строй» ситуация, представленная на рисунке 15 означает, что план будет выполнен с перерасходом ресурсов (с убытком), а именно с простоями.

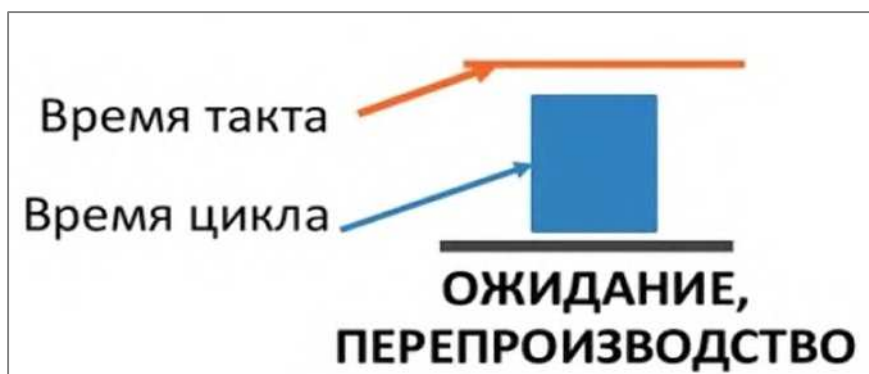


Рисунок 15 – Ситуация при которой возникают простои техники

Для Заказчика, ситуация, представленная на рисунке 16, наоборот, свидетельствует о высоких рисках невыполнения заявленного плана.



Рисунок 16 – Ситуация недостаточности ресурсов для выполнения плана

Диагностика управления процессом земляных работ в ООО «Полюс Строй» показала, что линейные ИТР строительных площадках не понимают вышеописанной процессной логики управления машинами и механизмами циклического действия.

Например, при снижении производительности экскаваторного комплекса (а экскаваторный комплекс определяет минимальное время цикла, рисунок 14) линейными ИТР в 9 случаях из 10 принимается решение не об увеличении экскаваторного комплекса, а об увеличении количества самосвалов, тем самым еще более снижая среднюю производительность машин и механизмов, входящих в состав земляного комплекса.

### **3 Разработка организационно-управленческих решений по повышению эффективности выполнения земляных работ на объектах ООО «Полюс Строй»**

#### **3.1 Разработка системы организации выполнения комплекса земляных работ**

С учетом проблем, выявленных на этапе диагностики, решение задачи повышения эффективности выполнения земляных работ сводится к 3 шагам:

- 1 Определить состав и перечень техники, совместно работающих в режиме циклической работы;
- 2 Выровнять цикл, оптимизировать производительность работы всех машин и механизмов, работающих в режиме цикла;
- 3 Разработать и стандартизировать процесс управления земляными работами, определить функционально-ролевую модель каждого участника, обучить персонал;

Общий цикл выполнения земляных работ в ООО «Полюс Строй» состоит из 4 основных этапов:

- 1 Разработка грунта и погрузка грунта погрузочной техникой (экскаватор погрузчик);
- 2 Транспортировка и насыпь грунта самосвалами в отвал;
- 3 Планировка грунта бульдозерной техникой;
- 4 Уплотнение спланированного грунта при помощи катков.

С учетом вышеуказанных этапов был определен состав звена циклической работы земляного комплекса ООО «Полюс Строй», это:

- Экскаватор Komatsu PC-400, вместимостью ковша 2,1 м<sup>3</sup>;
- Самосвал Volvo FM Truck, грузоподъемностью 25 тонн или вместимостью 10-13 м<sup>3</sup> в зависимости от плотности перевозимого грунта;
- Бульдозер Komatsu D275, производительностью 60-80 м<sup>3</sup>/час в зависимости от условий выполнения работ и плотности грунтов;
- Каток Bomag BW213, производительностью уплотнения 350-400 м<sup>2</sup>/час.

При планировании работ важно учитывать производительность каждой единицы техники и подбирать оптимальные соотношения количества, вовлеченных в земляной комплекс единиц техники.

Например, если мы увеличим количеством самосвалов и погрузочной техники, без пропорциональной производительности увеличения дорожной техники, то это приведет к перегрузке передела планировки/уплотнения и возникновению бутылочного горлышка в общем процессе.

Наиболее важным на этапе планирования земляного комплекса определить оптимальное соотношение самосвалов под одним погрузчиком, так как чрезмерное увеличение количества самосвалов приведет к снижению средней производительности и возникновению простоев в ожидании погрузки.

Оптимальное соотношение самосвалов определяется через соотношение времени цикла самосвала (включающего ожидание погрузки, транспортировку, разгрузку и возвращение в точку погрузки) к времени цикла погрузки экскаватора или погрузчика.

После того, как был определен оптимальный состав звена земляного комплекса важно определить количество регламентированных срывов цикла. Срыв цикла неизбежен из-за необходимости проведения пересменки и регламентированного перерыва на обед, в отдельных случаях в это время добавляется заправка техники.

Таким образом, минимальное количество срывов цикла – 2 (два). Срыв цикла характеризуется общим увеличением потерь времени самосвалов в очереди под погрузку. Чем большее количество самосвалов вовлечено в процесс перевозки, тем выше суммарные потери моточасов из-за срыва цикла.

Так, например, при среднем времени погрузки 1 самосвала 4-5 минут, 10й самосвал в очереди под погрузку теряет 50 минут (1-2 рейса или 10-20м<sup>3</sup>).

Диагностика организации земляных работ в ООО «Полус Строй» показала, что таких разрывов цикла при организации земляных работ в ООО «Полус Строй» – как-минимум 4 (четыре):

- Пересменка – 1 час;
- Перерыв на чай до обеда – 15 мин;
- Обед – 1 час;
- Перерыв на чай после обеда;

Анализ нормативной базы показал, что данные регламентированные перерывы «на чай» не регламентированы нормативно-правовой базой.

Более того, анализ травматизма показал, что 48 % всех происшествий приходится на временные зоны чаев и обеда. Из них 60 % значительных происшествий происходит в ночное время (рисунок 17).

Среди причин возникновения травматизма во время чаев можно определить то, что время чая (в 10:00 и 16:00) приходится на самые продуктивные часы работы (рисунок 18), когда концентрация на выполнении поставленной задачи находится на максимуме.

И в этот период максимальной концентрации механизатор принудительно останавливает выполнение задачи, тем самым обнуляет свою концентрацию.

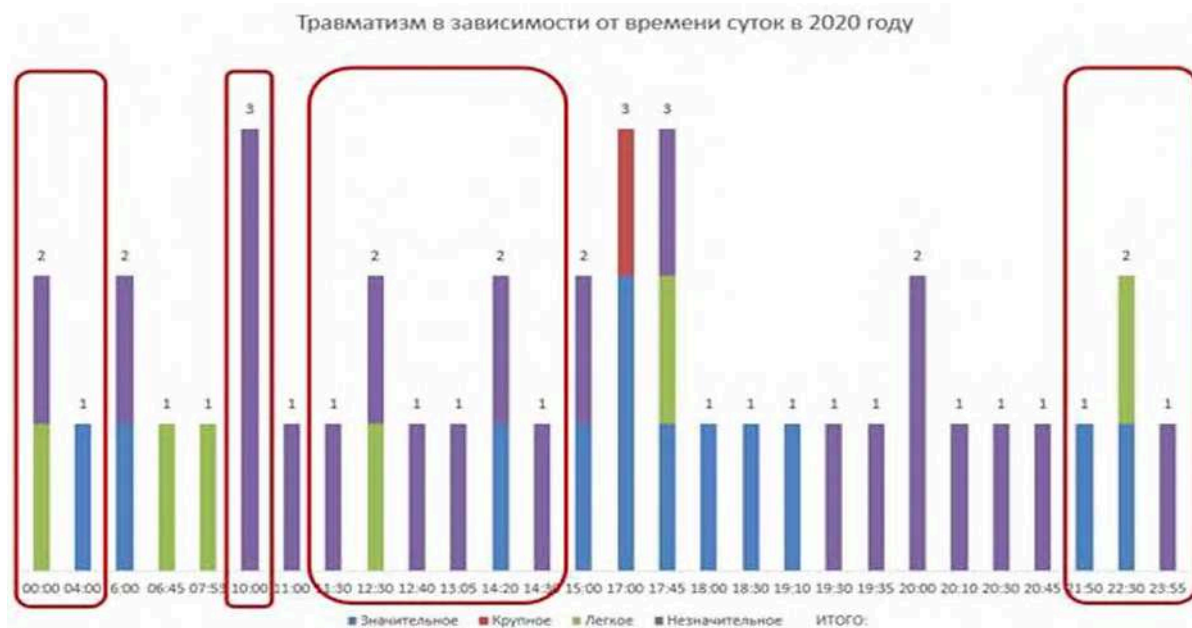


Рисунок 17 – Статистика травматизма в зависимости от времени суток



Рисунок 18 – Природные биоритмы человека

В условиях понижения концентрации внимания, как раз и повышается вероятность травматизма. Кроме того, по данным исследования американской ассоциации психологов переключение между задачами приводит к снижению производительности и потерям до 40% рабочего времени. Как раз из-за снижения концентрации внимания и потребности в дополнительном времени для достижения ресурсного, требования для эффективного решения поставленных задач.

Для исключения травматизма и исключения разрыва циклов по результатам данного исследования было принято решение внести изменения в правила внутреннего трудового распорядка, которые не пересматривались с момента создания организации и исключить регламентированные перерывы, не

предусмотренные нормативно-правовыми актами РФ (Приказ ООО «Полюс Строй» от 24.02.2021 №44-п, [Приложение А]).

Прямой экономический эффект от данного решения составил 230 млн. рублей за счет сокращения непроизводительного времени и высвобождения дополнительного количества человеко-часов. Также данное решение позволило в 2 раза сократить количество срывов цикла при организации земляных работ в режиме цикла.

В рамках данного исследования в ноябре 2020 года была проведена пилотная апробация нового для ООО «Полюс Строй» (рисунок 19).

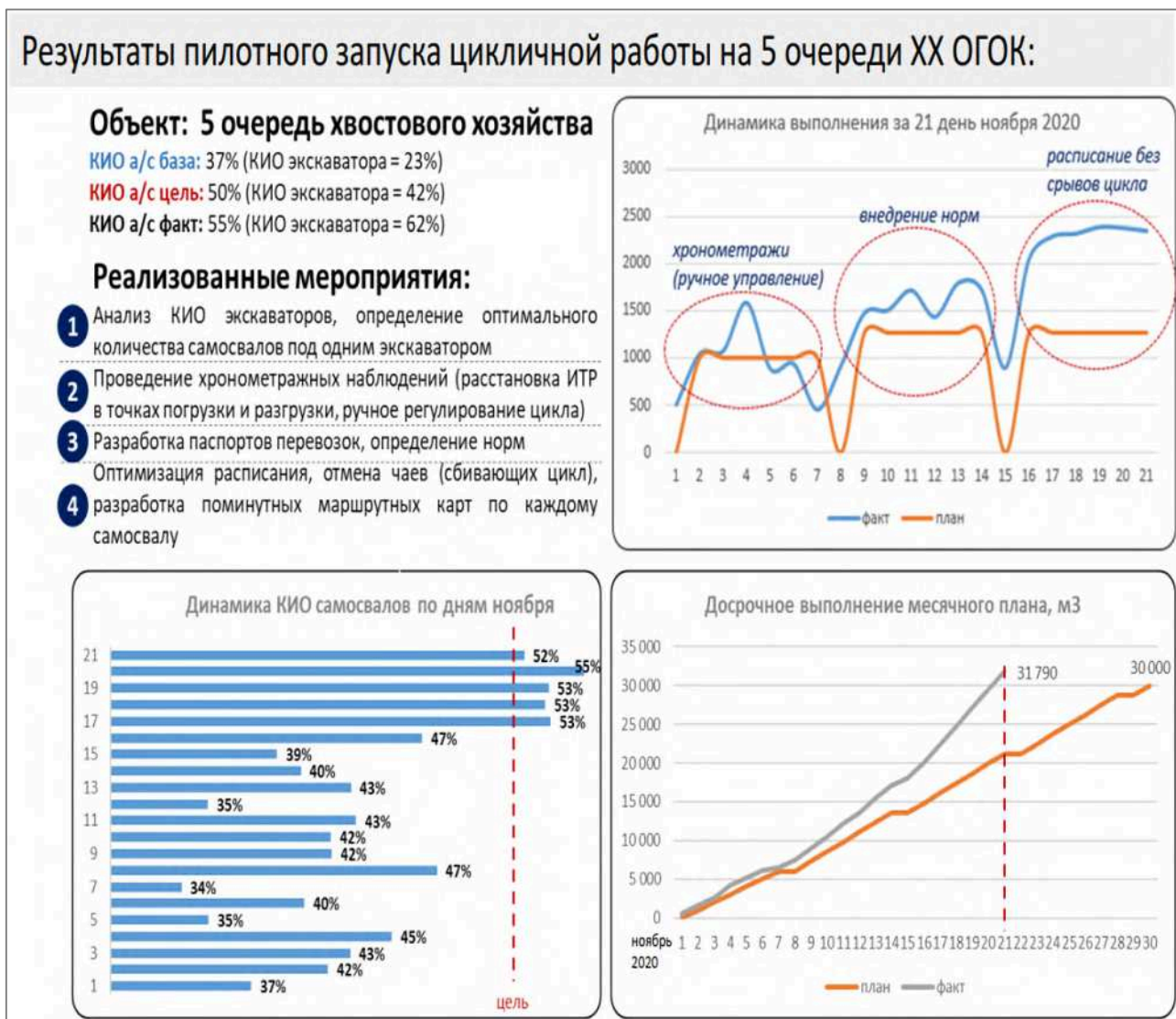


Рисунок 19 – Результаты пилотного опробования нового подхода организации цикличной работы земляного комплекса на 5 очереди хвостохранилища

Применение новых подходов системного планирования цикличной работы превзошло ожидаемые результаты.

Целевой КИО самосвалов, рассчитанный без учета разрыва цикла был рассчитан на уровне 50 %. К завершающей стадии пилота удалось достичь максимального значения фактического КИО равного 55 %.



Особенно показательны является то, что план в объеме 30000 м<sup>3</sup> земли, запланированный без учета цикличной работы земляного комплекса был с легкостью выполнен и перевыполнен за 21 день.

Пилотный запуск выполнения земляных работ в режиме цикла состоял из 10 шагов (рисунок 20):

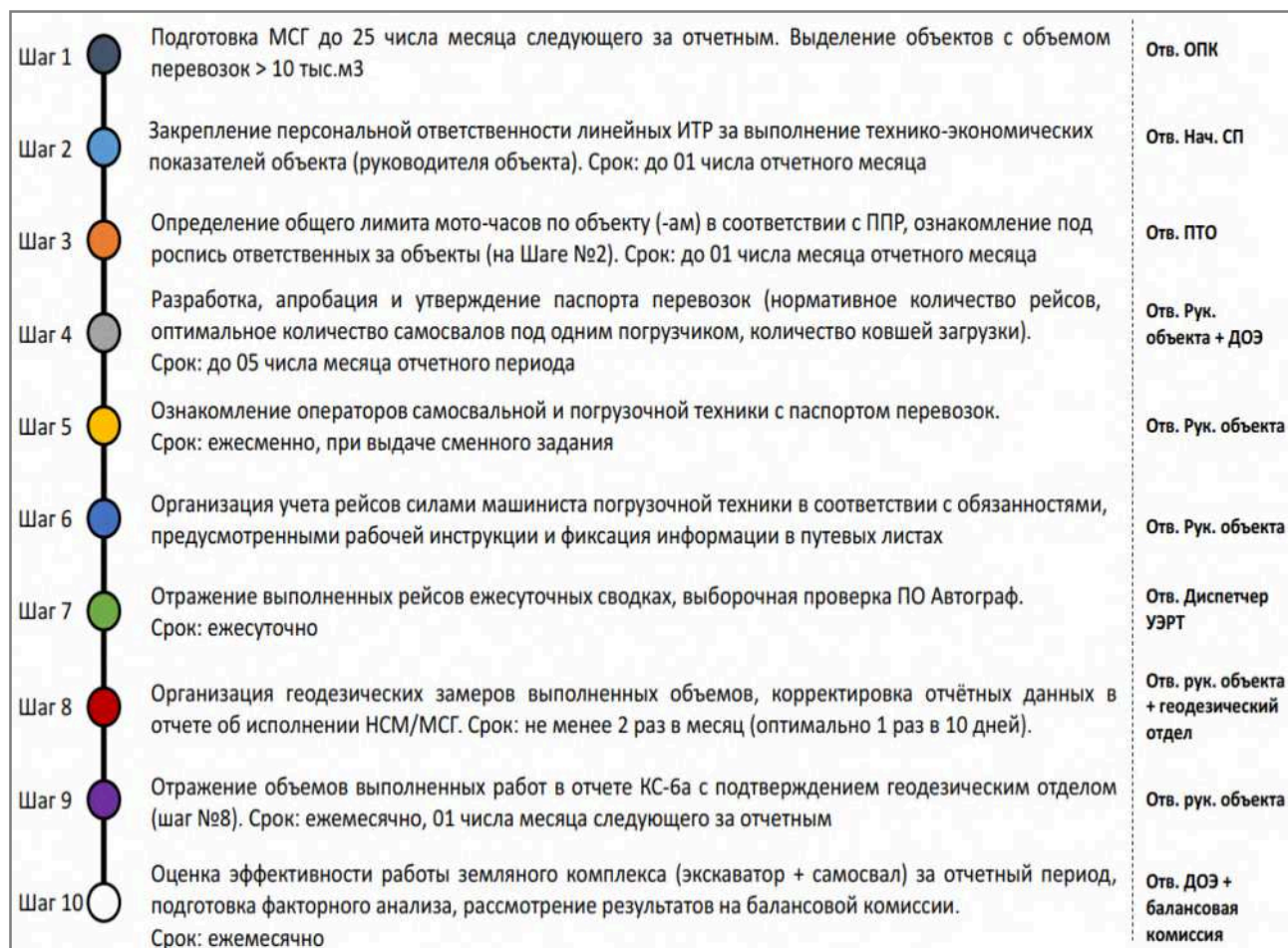


Рисунок 20 – Шаги пилотного этапа организации выполнения комплекса земляных работ в режиме цикл

В целях дальнейшей стандартизации результатов пилотного опробования, закрепления зон функциональной ответственности и информирования задействованного персонала был подготовлен и утвержден проект приказа [Приложение Б].

В рамках стандартизации процесса управления земляными комплексами была разработана форма и внедрена форма паспорта маршрута [Приложение Г], которая содержит всю информацию об оптимальном выполнении земляных работ на конкретном объекте в зависимости от расстояния между точками погрузки и разгрузки [Приложение В], в том числе:

- Расчет оптимального количества самосвалов под один погрузчик в зависимости от типа и плотности грунта;
- Расчет количества ковшей погрузки;
- Состояние дорог и среднюю скорость передвижения по ним;

- Максимально возможное число рейсов и среднюю норму рейсов;
- Режим работы;
- Плановый объем перевозки в мЗ;
- Время цикла самосвала и экскаватор (погрузчика).

Учитывая, что Паспорт маршрута является усредненной расчетной моделью оптимизации перевозок на маршруте в соответствии с ним был разработан еще один шаблон документа – Маршрутный лист [Приложение В].

В маршрутном листе определяется оптимальная очередность заезда под погрузку (в режиме карусели), диапазоны времени нахождения в зонах погрузки, разгрузки и время в пути.

В соответствии приказом, водители самосвалов расписываются в ознакомлении с маршрутным листом. Кроме того, маршрутный лист является дисциплинирующим документом, так как отклонения от маршрутного листа по неважным причинам является основанием для привлечения водителей самосвалов и операторов погрузчиков к дисциплинарной ответственности.

Для оперативной координации и выравнивания информационного поля между всеми заинтересованными участниками под каждый объект, на котором осуществляется перевозка обязательным требованием для линейных ИТР является создание группы обмена информации в социальных мессенджерах.

Своевременный и достоверный учет земляных работ является ключевым элементом вышеуказанной системы управления земляным комплексом в режиме циклической работы ООО «Полюс Строй».

Для калибровки учета перевозки земляных масс предусмотрен геодезическая съемка объемов работ 1 (один) раз в 10 (десять) дней. Для выполнения геодезических работ на больших расстояниях, где невозможно обеспечить указанную периодичность предусматривается использование геодезического дрона, который имеется в наличии у геодезической службы ООО «Полюс Строй».

Кроме того, для подтверждения фактической плотности грунта (которая очень часто не соответствует той, что заложена в РД из-за хронически низкого качества геодезических изысканий) приказом предусмотрено проводить контрольный весовой замер перевозимого грунта на автовесах, которые расположены в границах горно-обогатительных комбинатов, где в основном и выполняются 99 % всех земляных работ.

### **3.2 Разработка мероприятий, направленных на повышение эффективности выполнения комплекса земляных работ в режиме циклической работы**

Несмотря на эффективную апробацию системы управления земляным комплексом в режиме цикла в целом, ряд объектов выполнения работ имеет свои особенности (удаленность от мест отстоя и ремонта техники, удаленность от точек питания) и требует применения не стандартизированных управленческих решений.

Так при организации комплекса земляных работ на проекте ЗИФ-5 длительный простой самосвалов в начале и середине смены был обусловлен удалённостью точек питания (завтрак, обед) и проживания на 25-30 км, что не позволяло организовать эффективную безубыточную работу земляного комплекса.

В отсутствие нового подхода единственным управленческим решением было запросить дополнительные самосвалы и продолжать выполнять работы себе в убыток. В рамках нового подхода было предложено организовать мобильный пункт питания в непосредственной близости от места выполнения работ.

Данный проект строительства мобильной столовой был реализован в максимально сжатые сроки – за 22 дня (Рисунок 23). Строительство мобильной столовой на 68 посадочных мест позволило сократить непроизводительные перемещения и потери в размере 10 тыс. чел./часов в месяц. Общие затраты на строительство столовой составили 10 млн. руб., экономический эффект 8 млн. руб. в месяц (столовая окупилась за 1,5 мес.). Дополнительный эффект был также получен за счет вовлечения в строительство столовой не востребоваанных вагонов и неликвидных остатков строительных материалов.



Рисунок 21 – Пример мероприятия, направленного на выравнивание цикла выполнения земляных работ (мобильная столовая для водителей)



Следующая проблема, которая была решена в рамках оптимизации работы земляного комплекса в режиме цикла – это проблема проколов колес.

ООО «Полюс Строй» выполняет работы в границах месторождений, в которых осуществляются буровзрывные работы и карьерные выработки. Размеры взорванных кусков составляют 40-70 мм, проезд по которым техникой ООО «Полюс Строй» приводит к частым проколам колес и разрывам цикла. Так в период с 01.04.2021 по 01.07.2021 года было выявлено 250 инцидентов, связанных с выходом из строя колес по причине их повреждения (рисунок 22).



Рисунок 22 – Основные причины выхода из строя колес на СП Еруда

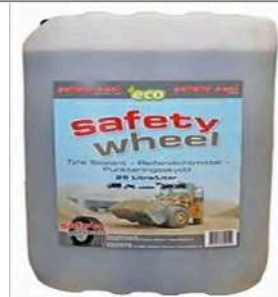
Замена колеса в зависимости от места и удаленности выполнения земляных работ составляет в среднем 2 часа. Количество потерянных м/часов самосвальной техники составило порядка 500 часов (в пересчете на самосвалы – 2,4 самосвала в смену или 4,8 самосвала в сутки).

В рамках принятия оперативных мер было принято решение создать пункты мобильного шиномонтажа в непосредственной близости от места выполнения работ. Были подготовлены выровненные площадки с гидравлическим оборудованием и подменными колесами.

В рамках данного решения удалось сократить средние затраты замену колес с 2 часов до 1 часа, что также было неприемлемым для организации циклической работы земляного комплекса на СП Еруда.

В рамках дальнейшей проработки этого мероприятия было предложено провести пилотное испытание герметика, закаченного в шины для её самовосстановления при порезах и проколах (рисунок 23).

## Внедрение герметика для шин Safety Wheel.



### Преимущества :

- ✓ Герметик не влияет на внутреннюю поверхность шины;
- ✓ Химически не реагирует с резиной;
- ✓ Легко вымывается из шины водой;
- ✓ После использования шина остается ремонтпригодной;
- ✓ Выдерживает проникновение объектов до 16мм;
- ✓ Герметик устойчив к морозам.

**Принцип работы:** Герметик создает активный слой на внутренней части шины и если внутрь покрышки проникает объект, то повреждение шины сразу герметизируется без утечки воздуха.

Рисунок 23 – Тип герметика для шин и его свойства

В результате проведения пилотного опробования применения герметика ни одна из шин из не вышла из строя при средней наработке за 3 месяца равной в среднем 5000 км.

### 3.3 Дальнейшие шаги повышения эффективности организации выполнения комплекса земляных работ в режиме цикличной работы

Информационно-аналитическим ядром вновь созданной системы управления является автоматизированная система мониторинга техники Автограф (рисунок 24).



Рисунок 24 – Технологическая схема работы программно-аналитического комплекса Автограф [59]

Система Автограф позволяет в дистанционном режиме получать всю необходимую информацию для разработки паспортов маршрутов и оценки эффективности работы земляного комплекса в режиме циклической работы.

Тем не менее, диагностика текущего состояния ООО «Полюс Строй» показала, что функционал программного комплекса Автограф реализован.

Сейчас по сути – это черный ящик из которого выгружаются данные для анализа и оценки.

В ближайшей перспективе планируется интегрировать программный комплекс Автограф со всеми ИТ-системами, в том числе 1С и SAP.

Но самое главное, планируется полностью изменить характер использования данного продукта – перейти от «черного ящика» к системе диспетчеризации в режиме реального времени, при помощи тонких настроек полностью автоматизировать выгрузку аналитической отчетности, которая в настоящее время является достаточно трудоемкой и требует углубленных знаний и опыта работы с программным комплексом.

В настоящее время ведется активная интеграция программного комплекса Автограф с модулем Управление машинами и механизмами программного комплекса 1С: Управление строительным предприятием (рисунок 25).












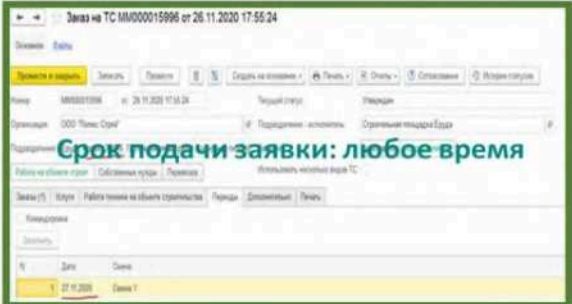

ДО внедрения	ПОСЛЕ внедрения
 Заявка и распределение техники в телефонном режиме (искажение информации об объекте)	 Заявка и распределение техники по стандартным программным алгоритмам
 Ручное занесение данных из путевых листов в Excel (ошибки и искажение данных о часах)	 Пакетное формирование и распечатка путевых листов
 Трудоемкость потокового контроля нахождения техники на объектах	 Потоковый контроль нахождения автотранспорта в геозонах
 Сбор и обработка расходных ведомостей по топливу	 Хранение данных о хозяйственных фактах на защищенном сервере
 Формирование отчетов о списании ГСМ (ручное разнесение по объектам)	 Автоматизированное формирование оперативной (диспетчерской) отчетности
	
 Ручное заполнение (80% полей документа)	

Рисунок 25 – Преимущества внедрения автоматизации на базе модуля «управление машинами и механизмами» программного комплекса 1С: Управление строительным предприятием

Внедрение данного программного комплекса с интеграцией в ПО Автограф позволит организовать систему потокового нахождения техники в геозонах, получать информацию о срывах цикла комплекса земляных работ в режиме реального времени. Это также позволит повысить точность аналитических данных и снизит трудоемкость их обработки.

Наработки, изложенные в данной магистерской диссертации, позволили сформировать целевой ориентир стратегического развития ООО «Полюс Строй» и были высоко оценены на уровне руководства компании Полюс.

Производственная программа ООО «Полюс Строй» на 2022 года (рисунок 26) была сформирована руководством компании ПАО «Полюс» на 50 % из объемов земляных работ, выполнение которых в настоящее время ООО «Полюс Строй» благодаря своим управленческим технологиям выполняет эффективнее всех бизнес-единиц в компании.

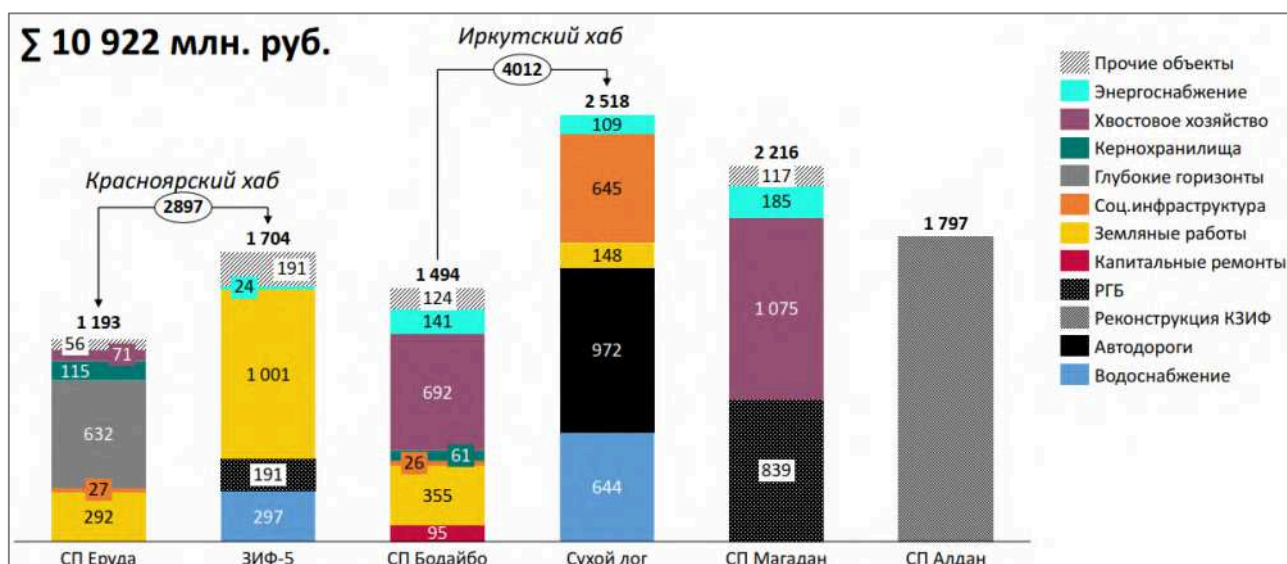


Рисунок 26 – Производственная программа Полюс Строй на 2022 год

Увеличение объемов земляных работ требуют масштабирования выработанных управленческих технологий.

В рамках развития данного целевого подхода в 2022 году планируется создание управления комплексной механизации для более эффективного управления и развития технологий управления земляными комплексами в режиме циклической работы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По итогам исследования были получены следующие результаты, выводы и новые управленческие подходы.

1 несмотря на множество классификаций, метрик оценки, понятий, сформулированных разными учёными и авторами – суть определений «эффективность» и «экономический потенциал» сводятся к расходу и отдаче ресурсов в единицу времени или в единицу объёма.

2 возможности экстенсивного развития мировой экономики на основе эффекта масштаба в 21 веке практически исчерпаны. Основным драйвером повышения эффективности и реализации экономического потенциала в наше время служит скорость принятия управленческих решений и обработки больших массивов информации. Несмотря на массовое развитие цифровых технологий уровень развития цифровизации в строительной отрасли оценивается экспертами ниже среднего.

3 по результатам настоящего исследования в рамках проведения стратегического анализа внешней среды было установлено, что компания ПАО «Полюс» является мировым лидером золотодобычи и продолжающаяся последние 7 лет стагнация строительного рынка является серьезной угрозой для планов и программ устойчивого развития компании Полюс.

4 наличие в структуре активов ПАО «Полюс» крупной (2000 чел.) внутренней компании ООО «Полюс Строй» является стратегическим направлением снижения инвестиционных рисков, но в свою очередь отсутствие реальных рыночных сигналов (конкурентной среды) не создаёт для ООО «Полюс Строй» стимулов для повышения экономической эффективности, что существенно снижает показатели инвестиционной привлекательности проектов ПАО «Полюс».

5 усиление международной конкуренции на рынке золотодобычи требует масштабного обновления основных фондов и реализаций новых гринфилд проектов (в объёме не менее 50 млрд. руб. в год), а также ускоренного развития инжиниринговых компетенций и повышения уровня цифровизации ООО «Полюс Строй» для получения возможности эффективного управления столь масштабным портфелем проектов в роли генерального подрядчика.

6 Переход к модели управления генеральным подрядом (в целях максимизации экономической эффективности инвестиционных проектов группы компаний Полюс) требует от ООО «Полюс Строй» усиления специализации собственных сил на приоритетных работах (работах, которые выполняются эффективнее, чем в среднем по рынку) и передачи не приоритетных (с точки зрения эффективности выполнения) работ на субподряд.

7 в рамках решения задачи выделения приоритетных работ был проведён анализ среднесрочных производственных программ в перспективе до 2025 года, который позволил выделить высокую долю земляных работ в общей структуре работ (50%), определить её в качестве приоритетной для развития специализации и повышения эффективности ООО «Полюс Строй».

8 под задачу выделения приоритетных работ в портфеле ООО «Полюс



Строй» в рамках исследования был проведен анализ рынка выполнения работ силами субподряда, рассмотрены различные варианты использования существующей и высокопроизводительной техники (с переходом на высокий тоннаж и кубоковш). В рамках проведения диагностики была проанализирована существующая система организации и управления земляными работами на предмет соответствия принципам бережливого производства, были зафиксированы систематические разрывы между «временем такта» и «временем цикла» работ, что приводило к невыполнению производственных планов, неэффективной загрузке ресурсов и убыткам по данному виду деятельности.

9 в рамках диагностики причин срывов времени такта и времени цикла установлено, что одной из причин является План внутреннего трудового распорядка (ПВТР), который не пересматривался с момента создания ООО «Полюс Строй» и регламентировано предусматривал 4 (четыре) разрыва цикла в смену.

10 по результатам пилотного проекта был пересмотрен план внутреннего трудового распорядка, количество регламентированных перерывов (= срывов цикла) снизилось с 4 (четырёх) до 2 (двух). Коэффициент использования оборудования (КИО) увеличился в среднем с 37% до 55%. Отмена двух ранее регламентированных перерывов в целом для компании позволила получить чистый экономический эффект порядка 235 млн. руб. в годовом исчислении.

11 подходы к организации выполнения земляных работ в режиме цикла, успешно апробированные в ходе пилотного проекта, были зафиксированы в стандарте и тиражированы на все площадки ООО «Полюс Строй». В 2022 году в структуре ООО «Полюс Строй» запланировано создание нового структурного подразделения: «управления комплексной механизации» – в основу системы управления которого, будет заложен разработанный в ходе настоящего исследования стандарт.

12 с целью поддержания стабильности цикла в ходе исследования были выделены ключевые факторы его дестабилизации – это удалённость точек питания от места производства работ и частые проколы колес, обусловленные ездой по карьерным дорогам 90% времени.

13 для решения указанной проблематики в рамках данного исследования были реализованы ещё 3 (три) мероприятия - это строительство быстроразборной мобильной столовой из невостребованных вагонов (экономический эффект составил 8 млн. в мес.), создание мобильных пунктов монтажа/демонтажа пробитых колес, использование герметика, обладающего свойствами восстановления пробитой резины без демонтажа.

14 Цели и задачи исследования полностью выполнены, проведённое исследование позволило не только определить ведущую специализацию ООО «Полюс Строй» в рамках стратегического развития компании, но создало надёжную основу для развития управленческих подходов и повышения эффективности выполнения земляных работ. Дальнейшее развитие предложенных подходов будет неразрывно связано с внедрением цифровизации

в процессы управления и доработки существующих программно-вычислительных комплексов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования = Quality management systems. Requirements : Национальный стандарт РФ : Введ. 01.11.2015. – М. : Стандартинформ, 2015. – 52 с.
- 2 Авдеенко, В.Н. Производственный потенциал промышленного предприятия / В.Н. Авдеенко, В.А. Котлов // – М.: Экономика, 1989. – 239 с.
- 3 Адаменко, А.А. Применение системы показателей эффективности деятельности экономического субъекта по данным бухгалтерской отчетности / А.А. Адаменко, Т.Е. Хорольская, Т.Ш. Анаников // Вестник Академии знаний. - 2018. - № 6 (29). - С. 10-14.
- 4 Алексеева, А.И. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: Учеб. пособие. / А.И. Алексеева, Ю.В. Васильев, А.В. Малеева, Л.И. Ушвицкий // – М.: Финансы и статистика, 2006. – 672 с.
- 5 Алимжанова, А.С. Методы и модели оценки эффективности деятельности предприятия / А.С. Алимжанова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2018. - № 5-4. - С. 47-49.
- 6 Барнгольц, С.Б. Экономический анализ хозяйственной деятельности на современном этапе развития / С.Б. Барнгольц // – М.: Финансы и статистика, 1984. – 214 с.
- 7 Богатая, И.Н. Стратегический учет собственности предприятия / И.Н. Богатая // – Ростов н/Д.: «Феникс», 2001. – 320 с
- 8 Богоносцев, А. Л. Оценка эффективности внедрения инноваций в строительстве / А. Л. Богоносцев, М. Д. Папкина // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института). Серия: Социально-экономические науки. – 2020. – № 5. – С. 110-112.
- 9 Боргардт, Е.А. Современные подходы к классификации резервов повышения эффективности деятельности предприятия / Е.А. Боргардт // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2017. - № 1 (18). - С. 130-134.
- 10 Бородин, В.А. Интернет-вещей – следующий этап цифровой революции. / В.А. Бородин // Журнал «Образовательные ресурсы и технологии. – 2018. - №2(50). - С.178-181.
- 11 Бочек, В. П. Инновационные технологии в строительстве и экономическая выгода от их использования / В. П. Бочек // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 8-1. – С. 143-146.
- 12 Бузырев, В.В. и др. Экономика строительства: Учеб. пособие. / В.В. Бузырев // – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 466 с.
- 13 Бухалков, М.И. Внутрифирменное планирование / М.И. Бухалков // – М.: ИНФРАМ, 2000. – 392 с
- 14 Валеева, Ю.С. Диагностика производственно-финансового потенциала промышленного предприятия /Ю. С. Валеева, Н.С. Исаева // Экономический анализ: теория и практика. – 2007. – №1(82). – С. 38-43
- 15 Васильев, В.Д. Оптимизационный подход к выбору инвестиционных



стратегий и проектов в строительстве объектов региона. / В.Д. Васильев // – Тюмень, Изд-во ТюмГНГУ, 2004. – 283 с

16 Васильева, Н.В., Проблемные аспекты цифровизации строительной отрасли / Н.В. Васильева, И.А. Бачуринская // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2018. – № 7. – С. 39-46

17 Васильченко, А.О. Разработка стратегии развития строительного предприятия: маркетинговый аспект / А.О. Васильченко // Европейский вектор экономического развития. – 2011. № 2 (11)

18 Виноградова, В.В. Оценка экономического потенциала компании / В.В. Виноградова, Т.В. Пономаренко // Социально-экономические проблемы развития России и проблемы глобализации: потенциал возможного. – СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2007. – С. 17-20

19 Власова, Н. С. Анализ финансовых результатов дорожно-строительных предприятий / Н. С. Власова // Вестник Академии знаний. – 2020. - № 3 (38). – С. 83–90.

20 Волков, О.И. Экономика предприятия: Курс лекций. / О.И. Волков, В.К. Скляренко // – М: Инфра-М, 2006. – 280 с.

21 Воловик, М. В. Инновационные решения организации технологии строительства / М. В. Воловик // Технология и организация строительного производства. – 2018. – № 4 (5). – С. 28-29.

22 Гиляровская, Л.Т. Экономический анализ: Учебник для вузов / Гиляровская Л.Т., Лысенко Д.В., Ендовицкий Д.А. // – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности. – М.: Изд-во Проспект, 2006. – 360 с.– 615 с.

23 Гневанов, М. В. Инновационная технология в строительстве / М.В. Гневанов // Вестник науки и образования. – 2019. – № 4 (6). – С. 54-55.

24 Гуляев, Г.Ю. Современные технологии: актуальные вопросы, достижения, инновации: сборник статей XXXVI Международной научно-практической конференции / под. ред. Г.Ю. Гуляева. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2020. – 54 с.

25 Гусаков, А.А., Организационно-технологическая надежность строительства / А.А. Гусаков, Ю.Б. Манфред, Б.В. Прыкин // – М.: ББК, 1994

26 Диленко, В. А. Экономико-математические модели инновационной деятельности производственного предприятия / В. А. Диленко, С. А. Шпак // Економіка промисловості. – 2005. – № 1. – С. 44–53

27 Добрынин, А.П. В.П. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий // А.П. Добрынин // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. - №1 (4). - С. 4-10.

28 Дронов, Д. С. Проблемы внедрения BIM-технологий в России / Д.С. Дронов // Синергия Наук. – 2017. – № 10. – С. 529-549

29 Дубров, А.М. Многомерные статистические методы и основы эконометрики. Учебное пособие / А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин // Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. М.: МЭСИ, 2002г., 79 с.

- 30 Жердева, О.Ю. Влияние рисков на эффективность управления производственной деятельностью / О.Ю. Жердева // Синергия Наук. – 2017. – № 15. – С. 169-175
- 31 Жигунова, О.А. Теория и методология анализа и прогнозирования экономического потенциала предприятия: монография / О.А. Жигунова // – М.: ИД «Финансы и Кредит», 2010. – 140 с.
- 32 Зыбина, Н. С. Инновационные технологии в строительстве: практика и потенциал / Н. С. Зыбина // Заметки ученого. – 2016. – № 3 (9). – С. 47-49
- 33 Иванова, Н.И Модернизация российской экономики: структурный потенциал. – М.: ИМЭМО РАН, 2010. – 228 с.
- 34 Калинина, В. Н., Введение в многомерный статистический анализ: Уч. пособие ГУУ / В.Н. Калинина, В. И. Соловьев // – М., 2003. – 66 с.
- 35 Клейнер, Г.Б. Предприятия в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность /Г.Б. Клейнер, В.Л. Тамбовцев, Р.М. Качалов //– М.: Экономика, 1997. – 288 с.
- 36 Ковалев, В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры / В.В. Ковалев // – М.: Финансы и статистика, 2001. – 560 с.
- 37 Кузнецов, Б.Л. Синергетический менеджмент в машиностроении: Учебное пособие / Б.Л. Кузнецов // Изд-во Камского госуд.-политех. инта. – Наб.Челны, 2002. – 403 с.
- 38 Кузнецов, Ю.В. Теория организации: учебник для бакалавров / Ю.В. Кузнецов, Мелякова Е.В. // – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 365 с.
- 39 Куприяновский, В.П. Smart City: применение ГИС- и FM-технологий в реализации градостроительной политики / В.П. Куприяновский // ArcReview. – 2019. - №2 (61). – С.20-26.
- 40 Куприяновский, В.П. Применение комбинированных технологий BIM-ГИС в строительной отрасли для различных категорий заинтересованных лиц: Обзор состояния в мире / В.П. Куприяновский //ArcReview. – 2018. - №2 (73). – С. 14-19.
- 41 Лейбкинд, А. Р., Математические методы и модели формирования организационных структур управления / А.Р. Лейбкинд, Б. Л. Рудник, А.А. Тихомиров // М.: МГУ, 1982. – 232 с.
- 42 Лычковская, М.Д. Оценка эффективности деятельности предприятий и разработка мероприятий по ее улучшению / М.Д. Лычковская // Научно-практические исследования. - 2017. - № 9 (9). - С. 69-72.
- 43 Мандель, И.Д. Кластерный анализ / И.Д. Мандель // – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с
- 44 Минаева, О.А. Экономический потенциал организации: теоретический аспект / О.А. Минаева // Известия Волгогр. гос. техн. ун-та; сер. «Актуальные проблемы реформ. рос. экономики (теория, практика, перспектива)»: межвуз. сб. науч. тр. – Волгоград: Изд. ВолгГТУ, 2006. №7. – С. 99-103.
- 45 Миркин, Б. Г. Анализ качественных признаков и структур /

Б.Г. Миркин // М.: Статистика, 1980. – 320 с.

46 Миркин, Б. Г. Методы кластер-анализа для поддержки принятия решений / Б.Г. Миркин // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», 2011. – 88 с.

47 Мосина, В.Н. М Основы экономического и социального прогнозирования / В.Н. Мосина, Д.М. Крука / Высшая школа, 1985. – 200 с.

48 Об опыте и перспективах применения BIM в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bimlib.ru/articles/vnedryat-nelzya-jdat-ob-opyte-iperspektivah-primeneniya-bim-v-stroitelstve-36>

49 Объем госконтрактов в строительстве в 2020 году увеличился на 12% [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://np-oros.ru/2021/obem-goskontraktov-v-stroitelstve-v-2020-godu-velichilsya-na-12/>

50 Отрасль золотодобычи в России ждут великие дела [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dprom.online/metalls/otrasl-zolotodobychi-v-rossii-zhdut-velikie-dela>

51 Перспективы Индустрии 4.0 и цифровизации промышленности в России и мире: Аналитический Отчет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://json.tv/ict\\_telecom\\_analytics\\_view/perspektivy-industrii-40-i-tsifrovizatsii-promyshlennosti-v-rossii-i-mire-20180312123158](http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/perspektivy-industrii-40-i-tsifrovizatsii-promyshlennosti-v-rossii-i-mire-20180312123158)

52 Показатели жилищного строительства 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://perspektiva24.com/news/pokazateli-zhilishchnogo-stroitelstva-2020/>

53 Портер, М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов (3-е издание) / М. Портер // – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 454 с.

54 Портер, М. Конкурентное преимущество / М. Портер // – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 715 с.

55 Портер, М. Конкуренция. Пер. с англ. / М. Портер // – М.: ИД «Вильямс», 2006 – 608 с.

56 Рыбьянцева, М.С. Отраслевые особенности строительных организаций: структура и содержание / М.С. Рыбьянцева, А.С. Моисеенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 101. – С. 2221-2241.

57 Страхова, А. С. Инновационные технологии в строительстве как ресурс экономического развития и фактор модернизации экономики строительства / А.С. Страхова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2016. - № 6. - С. 263-272.

58 Татаринев, Т. Цифровизация строительной отрасли: место России в мировых тенденциях на примере контроля строительства / Т. Татаринев // САПР и Графика. Архитектура и строительство. – 2018. – №2. – С. 11–15.

59 Технологическая схема работы программно-аналитического комплекса Автограф [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tk->

[nav.ru/](http://nav.ru/)

60 Цифровую платформу, объединяющую информационные системы в области строительства, создадут 2024 году // Минстрой России [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://www.minstroyrf.ru/press/tsifrovuyuplatformuobedinyayushchuyu-informatsionnye-sistemy-v-oblasti-stroitelstva-sozdadut-k-202/>

61 Чечина, О.С. Система показателей оценки трудового потенциала промышленных предприятий и эффективности его использования / О.С. Чечина // Самара, 2005. – 184 с.

62 Шеремет, А.Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности: учебник / А.Д. Шеремет // – М.: ИНФРА-М, 2006. – 415 с.

63 Шеремет, А.Д. Финансы предприятий: менеджмент и анализ: учеб. пособие. - 2-е гад., испр. и доп. / А.Д. Шеремет // М.: ИНФРА-М, 2007. – 479 с.

64 Шумейко, А.А. Методы математического моделирования / А.А. Шумейко, С.Л. Сотник // – Мат. мод. № 1 (20), 2009. – С. 7-11.

65 Щербакова, С. А. Пути повышения эффективности деятельности предприятия / С.А. Щербакова // Молодой ученый. – 2016. – №9.2. – С. 65.

66 Яшкин, А.А. Пути повышения эффективности деятельности предприятия / А.А. Яшкин // Студенческая наука и XXI век. - 2017. - № 14. - С. 456-459.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А Приказ №44-п от 24.02.2021

Лист 1 приказа об отмене перерывов, нарушающих цикл земкома:



### ПРИКАЗ

24.02.2021 № 44-п

**О внесении изменений в Правила  
внутреннего трудового  
распорядка ООО «Полюс Строй»**

В целях соблюдения трудового законодательства, закрепления прав и обязанностей сторон трудовых отношений и с учетом мнения представителя трудового коллектива,

#### ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Внести изменение в приложение №2 «Общий распорядок рабочего дня ООО «Полюс Строй» Правил внутреннего трудового распорядка ООО «Полюс Строй», утвержденное приказом № 223-п от 15.06.2015, согласно приложениям 1-3 к настоящему приказу с 19.02.2021г.
2. Руководителям структурных подразделений, указанным в приложениях к приказу, ознакомить работников с настоящим приказом.
3. Контроль исполнения настоящего приказа возложить на директора по персоналу и административно-хозяйственному обеспечению Жерегель О.В.

Управляющий директор

И.Г. Никифоров

Согласовано:

Представитель трудового коллектива  
ООО «Полюс Строй»

В.А. Соколов

Приложение 1 к приказу:


Приложение 1 к приказу № 44-12 от 24.08.2021

Общий распорядок рабочего дня на строительной площадке "Еруда"<sup>1</sup>

Наименование структурного подразделения / Графика работы	График работы	Кол-во смен	Начало и окончание рабочей смены		Перерыв для отдыха и питания (1 час) <sup>2</sup>	
			Начало	Окончание	Начало	Окончание
Структурные подразделения, расположенные в рабочих помещениях на Тентовом складе Благодатное	Вахтовый	1	8:00	20:00	1 час в период с 12:00 по 14:30	
Структурные подразделения, расположенные в рабочих помещениях на территории РГБ	Вахтовый	1	7:30	19:30	1 час в период с 12:00 по 14:30	
Строительно-монтажный участок	Вахтовый	1	7:30	19:30	1 час в период с 12:00 по 14:00	
		2	19:30	7:30	1 час в период с 00:00 по 02:00	
Сантехмонтажный участок	Вахтовый	1	7:30	19:30	1 час в период с 12:00 по 14:00	
		2	19:30	7:30	1 час в период с 00:00 по 02:00	
Электромонтажный участок	Вахтовый	1	7:30	19:30	1 час в период с 12:00 по 14:00	
		2	19:30	7:30	1 час в период с 00:00 по 02:00	
Участок по эксплуатации и ремонту техники на СП "Еруда".	Вахтовый	1	7:00	19:00	1 час в период с 12:00 по 14:00	
		2	19:00	7:00	1 час в период с 00:00 по 02:00	
Проект "Строительство ЗИФ-5". Группа проектного планирования, контроля и отчетности	Вахтовый	1	7:30	19:30	1 час в период с 12:00 по 14:30	
Проект "Строительство ЗИФ-5". Группа ведения бетонных работ	Вахтовый	1	7:30	19:30	1 час в период с 12:00 по 14:00	
		2	19:30	7:30	1 час в период с 00:00 по 14:00	
Проект "Строительство ЗИФ-5". Группа ведения земляных работ	Вахтовый	1	7:30	19:30	1 час в период с 12:00 по 14:00	
		2	19:30	7:30	1 час в период с 00:00 по 14:00	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б Приказ №67-п от 16.03.2021

Лист 1 приказа, закрепляющего стандарт управления земляными комплексами в режиме цикличной работы в ООО «Полюс Строй»

 <b>ПОЛЮС</b> ООО «Полюс Строй»
<b>ПРИКАЗ</b> <u>16.03.2021</u> № <u>67-п</u>
<b>Об организации цикличной работы при выполнении земляных комплексов на строительных площадках Полюс Строй</b>
<p>С целью систематизации подхода к организации работ и увеличению производительности комплексов земляных работ, посредством обеспечения синхронной и цикличной работы звена комплексной механизации, состоящего из погрузочной техники, самосвалов, бульдозера и катка, направленной на исключение организационных простоев и повышение коэффициента использования парка техники (КИО),</p>
<b>ПРИКАЗЫВАЮ:</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Директору по операционной эффективности ООО «Полюс Строй» обеспечить:<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. разработку паспортов маршрутов (Приложение 1) и маршрутных листов (Приложение 2) – в течении 3 (трех) рабочих дней от даты уведомления со стороны Начальника строительной площадки ООО «Полюс Строй» (далее – Начальник СП) об объемах и сроках планируемых к выполнению работ земляным комплексом (согласно п.2.3 настоящего Приказа);</li><li>1.2. внесение плановых и фактических аналитических данных (метрик) о работе земляного комплекса в утвержденные шаблоны материалов недельно-суточного планирования (операционной диспетчерской) в сроки, установленные регламентом проведения совещаний недельно-суточного планирования;</li><li>1.3. выборочный контроль эффективности работы земляного комплекса, проверку корректности учета рейсов и машино-часов с использованием автоматической системы Автограф и 1С: Управление машинами и механизмами, а также хронометражных наблюдений;</li><li>1.4. подготовку рейтинга водителей по показателю выполнения паспортных норм и объемов выработки, передачу данных в Группу компенсации и льгот Дирекции</li></ol></li></ol>



5. Техническому директору ООО «Полюс Строй» с даты подписания настоящего Приказа обеспечить:
- 5.1. выборочный весовой контроль загрузки техники и разработку паспорта оптимальной загрузки автосамосвалов на каждом объекте, на котором выполняется работа земляным комплексом, в зависимости от насыпной плотности и удельного веса разрабатываемого грунта;
  - 5.2. проведение ежедекадных геодезических замеров и учет объемов, выполненных земляным комплексом;
  - 5.3. работоспособность и полную функциональность системы онлайн-мониторинга «Автограф»;
  - 5.4. оборудование техники, входящей в состав звена комплексной механизации средствами связи и видео-регистрации;
  - 5.5. проведение мониторинга насыпей с периодичностью и в объеме, предусмотренном техническими регламентами РФ.
6. Контроль за выполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Управляющий директор



И. Г. Никифоров



# ПРИЛОЖЕНИЕ В Шаблон «Маршрутного листа»

(авторская разработка в ходе данного исследования)

№ маршрута	Маршрут	Плечо перевозки	Номер самосвала	Номер в очереди	Точка погрузки	Время общего сбора	Точка сбора	Завершение погрузки до...	Перевозка, мин	Завершение разгрузки до ...	Порожный пробег, мин
<b>1 рейс</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80	7:10	Отвал Северный	7:25	0:28	7:58	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80	7:10	Отвал Северный	7:30	0:28	8:03	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80	7:10	Отвал Северный	7:35	0:28	8:08	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80	7:10	Отвал Северный	7:40	0:28	8:13	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80	7:10	Отвал Северный	7:45	0:28	8:18	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80	7:10	Отвал Северный	7:50	0:28	8:23	0:25
<b>2 рейс</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80			8:28	0:28	9:01	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80			8:33	0:28	9:06	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80			8:38	0:28	9:11	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80			8:43	0:28	9:16	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80			8:48	0:28	9:21	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80			8:53	0:28	9:26	0:25
<b>3 рейс</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80			9:31	0:28	10:04	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80			9:36	0:28	10:09	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80			9:41	0:28	10:14	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80			9:46	0:28	10:19	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80			9:51	0:28	10:24	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80			9:56	0:28	10:29	0:25
<b>4 рейс</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80			10:34	0:28	11:07	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80			10:39	0:28	11:12	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80			10:44	0:28	11:17	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80			10:49	0:28	11:22	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80			10:54	0:28	11:27	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80			10:59	0:28	11:32	0:25
<b>ОТЪЕЗД НА ОБЕД</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80			11:07			
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80			11:12			УВОЗИТ МАШИНИСТА ЭКСКАВАТОРА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80			11:17			УВОЗИТ МАШИНИСТА БУЛЬДОЗЕРА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80			11:22			УВОЗИТ МАШИНИСТА КАТКА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80			11:27			ЗАБИРАЕТ МАШИНИСТА КАТКА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80			11:32			ЗАБИРАЕТ МАШИНИСТА БУЛЬДОЗЕРА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80			11:32			ЗАБИРАЕТ МАШИНИСТА ЭКСКАВАТОРА
<b>6 рейс</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80	13:10	Отвал Северный	13:30	0:28	14:03	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80	13:10	Отвал Северный	13:35	0:28	14:08	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80	13:10	Отвал Северный	13:40	0:28	14:13	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80	13:10	Отвал Северный	13:45	0:28	14:18	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80	13:10	Отвал Северный	13:50	0:28	14:23	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80	13:10	Отвал Северный	13:55	0:28	14:28	0:25
<b>7 рейс</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80			14:33	0:28	15:06	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80			14:38	0:28	15:11	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80			14:43	0:28	15:16	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80			14:48	0:28	15:21	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80			14:53	0:28	15:26	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80			14:58	0:28	15:31	0:25
<b>8 рейс</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80			15:36	0:28	16:09	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80			15:41	0:28	16:14	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80			15:46	0:28	16:19	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80			15:51	0:28	16:24	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80			15:56	0:28	16:29	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80			16:01	0:28	16:34	0:25
<b>9 рейс</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80			16:39	0:28	17:12	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80			16:44	0:28	17:17	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80			16:49	0:28	17:22	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80			16:54	0:28	17:27	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80			16:59	0:28	17:32	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80			17:04	0:28	17:37	0:25
<b>10 рейс</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80			17:42	0:28	18:15	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80			17:47	0:28	18:20	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80			17:52	0:28	18:25	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80			17:57	0:28	18:30	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80			18:02	0:28	18:35	0:25
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80			18:07	0:28	18:40	0:25
<b>ОТЪЕЗД НА ПЕРЕСМЕНКУ</b>											
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 479 ев 49	1	РС-400 гн 73-80		Стоянка ОГОК	18:40			УВОЗИТ МАШИНИСТА ЭКСКАВАТОРА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 048 ев 49	2	РС-400 гн 73-80		Стоянка ОГОК	18:45			УВОЗИТ МАШИНИСТА БУЛЬДОЗЕРА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 109 ев 49	3	РС-400 гн 73-80		Стоянка ОГОК	18:50			УВОЗИТ МАШИНИСТА КАТКА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	в 496 ев 49	4	РС-400 гн 73-80		Стоянка ОГОК	18:55			ЗАБИРАЕТ МАШИНИСТА КАТКА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 144 ер 49	5	РС-400 гн 73-80		Стоянка ОГОК	19:00			ЗАБИРАЕТ МАШИНИСТА БУЛЬДОЗЕРА
1	Отвал - Отсек 2 XX	8,0 км	а 154 ер 49	6	РС-400 гн 73-80		Стоянка ОГОК	19:05			ЗАБИРАЕТ МАШИНИСТА ЭКСКАВАТОРА

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г Шаблон «Паспорта маршрута»

(авторская разработка в ходе данного исследования)

Согласовано: Руководитель проекта БГОК-17 ЗИФ-5 В.Ю. Мельковский			Утверждаю: Технический директор А.Н. Побединцев		
ДАТА: _____			<b>ПАСПОРТ МАРШРУТА № 4</b> для автосамосвала VOLVO FM Truck г/п 25 тн		
<b>ТОЧКИ МАРШРУТА</b>		<b>ТИП ГРУЗА</b>	<b>ТОЧКИ ПОГРУЗКИ</b>		
А	<b>Склад вскрыши 1 млн. тонн БГОК</b> <small>GPS: 92.5322926, 59.5328440</small>	скальный	А	<b>Эккаватор Komatsu PC 400</b> <small>GPS: 92.5322926, 59.5328440</small>	
В	<b>Вагон-городок на 500 мест БГОК</b> <small>GPS: 92.5028988, 59.5452786</small>	тн/м3 2,0		Объем ковша = 1,9 м3	
<b>Состояние дороги (ср. скорость, км/ч)</b>			<b>Средней скорости лимит</b>	<b>Время ЕТО, мин.</b>	<b>Пересмена а, мин</b>
хорошее > 30			<b>40</b>	15	15
среднее V 20-30					
плохое < 20					
<b>Параметры маршрута</b>			<b>1 рейс, км.</b>	<b>Параметры маршрута</b>	
из точки А - в точку В (груженный)			<b>20</b>	из точки В - в точку А (порожний)	
км/ч.	мин.	км.	<b>время, мин.</b>	км/ч.	мин.
26	23	10	<b>48</b>	24	25
<b>Норматив рейсов в смену (А-В-А)</b>	<b>Норматив рейсов в сутки</b>	<b>Максимум рейсов без простоев</b>	<b>Объем погрузки, в ковшах</b>	<b>Объем погрузки (разрыхлен), м3</b>	<b>Кэф-т загрузки а/с</b>
<b>9</b>	1933	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	94%
<b>РЕЖИМ РАБОТЫ</b>			<b>время сна, мин.</b>	<b>обед, ето, пересмена, мин.</b>	<b>полезное время, мин.</b>
1	Начало возки не позднее 7:30/19:30		<b>720</b>	<b>150</b>	<b>570</b>
2	Обед 11:30-13:30/23:30-01:30				
3	Завершение возки не ранее 18:30/6:30				
			<b>2</b>		





Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



С.В. Деордиев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 2021 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**


Разработка организационно-управленческих решений по повышению  
эффективности деятельности ООО «Полус-строй»

Направление 08.04.01 «Строительство»

Магистерская программа 08.04.01.14 «Промышленное и гражданское  
строительство»

Научный руководитель  проф., д-р экон. наук И.А. Саенко

Выпускник  Н.В. Вишняков

Рецензент  проф. кафедры СПСиГП  
НИТУ «МИСиС»,  
д-р техн. наук М.С. Плешко

Нормоконтролер  ассистент О.Р. Толочко

Красноярск 2021