Реализация мероприятий национального проекта «Производительность труда»

СТРОИТЕЛЬНАЯ ОТРАСЛЬ

Декабрь 2023 г.

МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

РЦК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

СТРОИТЕЛЬСТВО

ОКВЭД	КОЛИЧЕСТВО ПРЕДПРИЯТИЙ, ЕД.	ОПТИМИЗИРОВАННЫЕ ПРОЦЕССЫ	ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА	ЛОКАЛИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЕД.	ВЫРУЧКА, МЛРД РУБ. (СУММА)	СРЕДНЕСПИСОЧНАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ (ССЧ), ЧЕЛ. (СУММА)	СОКРАЩЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА*	ПРИРОСТ ВЫРАБОТКИ*	СНИЖЕНИЕ ЗАПАСОВ*
СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛЫХ И НЕЖИЛЫХ ЗДАНИЙ (41.2)	4	• СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ; • ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ; • ИНФОРМАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ; • ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕХНИКИ	○ КАРТИРОВАНИЕ" ○ "ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ" ○ "СТАНДАРТИЗИРОВАННАЯ РАБОТА" ○ "СИСТЕМА 5С" ○ "АВТОНОМНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ" ○ "АДРЕСНОЕ ХРАНЕНИЕ" ○ "ОБЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ" ○ "МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ"	• ГОРОД КРАСНОДАР - 2, • СЛАВЯНСКИЙ РАЙОН - 1, • ТУАПСИНСКИЙ РАЙОН - 1	15,0	921	96%	36%	33%
СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (42.1)	4			• ГОРОД КРАСНОДАР - 2, • ГОРОД АРМАВИР - 2	11,8	1 470	38%	60%	49%
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ АРХИТЕКТУРЫ, ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ И ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ В ЭТИХ ОБЛАСТЯХ (71.1)	2			• ГОРОД КРАСНОДАР - 2	2,2	85	33%	22%	50%

29,0 МЛРД РУБ.
СУММАРНАЯ ВЫРУЧКА

2,4 ТЫС. ЧЕЛ.
СУММАРНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ССЧ

67,6%
СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОКРАЩЕНИЯ ВПП

44,7%
СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИРОСТА ВЫРАБОТКИ

40,8%
СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ СНИЖЕНИЯ ЗАПАСОВ

0,05 МЛРД РУБ.
ФАКТИЧЕСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ 2019-2022 ГГ.

9,6 МЛРД РУБ.
ЕЖЕГОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

* РЕЗУЛЬТАТЫ ЛУЧШИХ ОБРАЗЦОВ

Раздел I. «Строительство жилых зданий»

Вводная часть 6
Типовые проблемы и решения.....7
Примеры реализации типовых решений..... 8
Последовательность реализации 11
1. Подготовка к реализации..... 11
2. Анализ текущего состояния.....12
2.2. Выявление потерь в работе сотрудников производственных участков 15
Комплексное решение №1 17
Общие типовые решения (примеры мероприятий).....19

Раздел II. «Дорожное строительство»

Вводная часть 29
Типовые проблемы процесса 30
Типовые решения.....31
Результаты реализованного решения № 1 32
Результаты реализованного решения № 2 34
Результаты реализованного решения № 3 36
Результаты реализованного решения № 4 38
Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1 ….....39
1. Подготовка к реализации.....39
2.1. Анализ текущего состояния.....40
2.3. Хронометраж работы 42
2.4. Выявление потерь 44
3. Разработка и внедрение целевого состояния 46
Примеры.....48

МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

РЦК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Реализация мероприятий национального проекта «Производительность труда»

СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Основной результат

Повышение производительности труда строителей

Вид деятельности

41.2 Строительство жилых и нежилых зданий

Технологический процесс

Строительно-монтажные работы (СМР) при устройстве монолитных железобетонных конструкций

Инструменты бережливого производства

«Стандартизированная работа», «производственный анализ»

Основные цели внедрения

В последние годы строительная отрасль столкнулась с острой нехваткой рабочей силы. Дефицит трудовых ресурсов приводит к срывам договорных сроков сдачи объектов и дополнительным затратам на обслуживание заемных денежных средств.

Анализ фактических методов организации работ на строительных площадках выявляет существенные потери рабочего времени сотрудников при изготовления арматурного каркаса, монтаже опалубки, поставке бетонной смеси. Эти потери минимизируются простыми организационными мероприятиями, без существенных для предприятия затрат.

В данном типовом решении описаны методы выявления резервов повышения производительности труда строителей и примеры организационных мероприятий, позволяющих выполнить требуемый объем СМР текущим количеством сотрудников

Типовые проблемы и решения

Проблема	Потенциальная причина
Низкая производительность труда производственного персонала	Высокая трудоемкость ручных операций, обусловленная наличием потерь времени в работе персонала
Срыв запланированных сроков строительства	Отсутствие синхронизации работы строительных бригад на разных производственных этапах
	Позднее реагирование на отклонения фактических сроков выполнения от плановых

Таблица 1. Типовые проблемы и их потенциальные причины

Типовые решения		Целевой результат
ТР №1	Организация и контроль выполнения работ не по календарному графику, а по сменно-часовому	Своевременное реагирование на отклонение от графика работ
		Исключение простоев и затрат из-за неготовности к выполнению работ
ТР №2	Синхронизация работы строительных бригад по времени такта	Обеспечение оптимальной и равномерной загрузки персонала

Таблица 2. Типовые решения и целевой результат

Результаты реализованных решений

Пример 1

Предприятие для снижения риска невыполнения договорных сроков возведения здания в условиях дефицита персонала, внедрены следующие мероприятия:

- Для организации работ использовать сменно-часовой график производства вместо месячного плана работ.
- Исключить простои сварщиков арматурного каркаса из-за ожидания нарезки и гибки арматуры. Организовать производство заготовок в объеме, не превышающем требуемого количества.
- Для повышения производительности сварщиков установить шаблоны на стапеля, облегчив выкладку арматуры для изготовления каркаса. Функцию выкладки передать менее квалифицированным сотрудникам. Выкладку арматуры для последующих каркасов проводить во время сварки текущего каркаса.
- Исключить потери времени рабочих выполняющих вязку арматурного каркаса на транспортировку нужных деталей и подготовку рабочих мест, разделив их по видам работ (подготовка, предварительная сборка, окончательная вязка каркаса). Работы выполнять параллельно на разных блок-секциях (организовать поточное возведение блок-секций).
- Исключить потери времени на транспортировку элементов опалубки на место хранения с возводимых этажей, организовав ее демонтаж с текущего этажа и перенос на следующий этаж непосредственно перед монтажом.

Результаты реализованных решений

Пример 1. Улучшения на строительно-монтажных работах и на арматурных работах:

Результат: рост выработки с 0,11 до 0,15 м3/чел в час на 36,4%;
снижение времени возведения 1 этажа блок-секции с 418 до 288 часа, на 31,1%

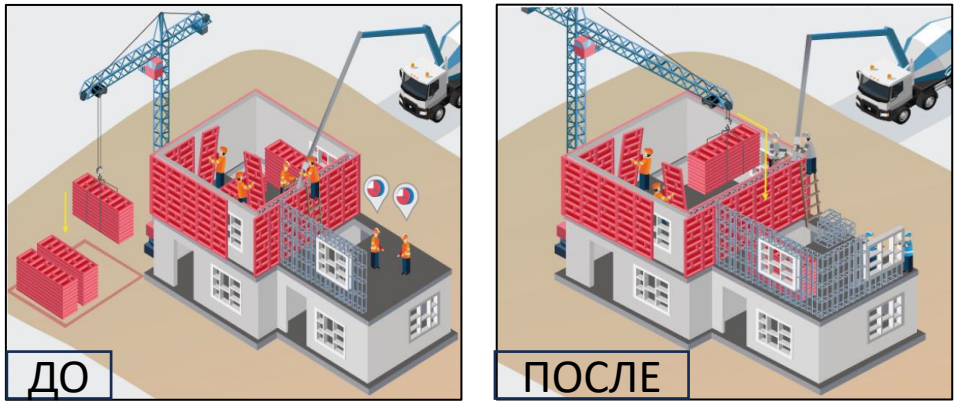


Рисунок 1. Пример улучшений на строительно-монтажных работах

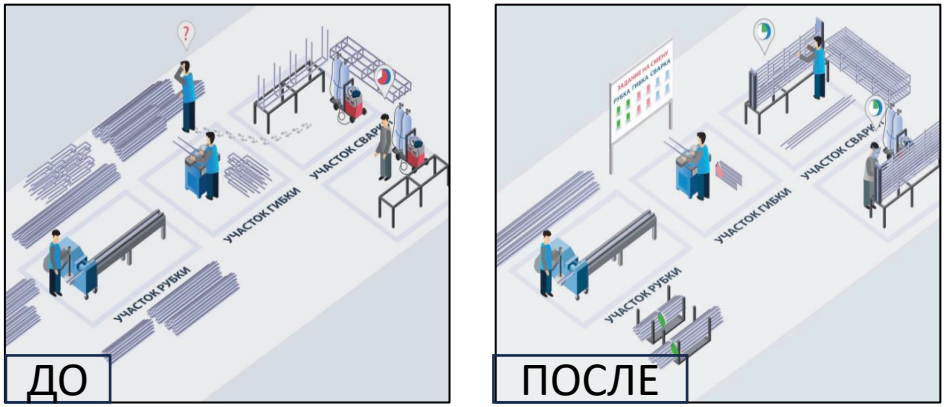


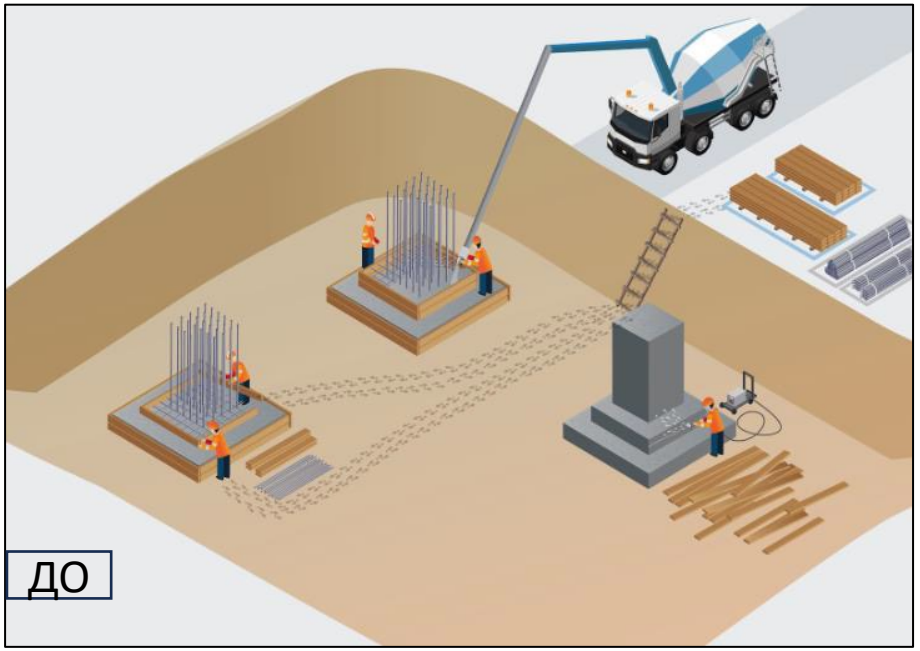
Рисунок 2. Пример улучшений на арматурных работах

Результаты реализованных решений

Пример 2

Предприятие, для сокращения времени и затрат на строительные работы, стало использовать сборную опалубку для заливки всего фундамента за один раз, вместо послойного возведения. Это позволило исключить потери времени на суточное ожидание затвердевания бетона каждого слоя и необходимость зачистки межслойных швов.

Результат: снижение времени заливки фундамента с 30 до 7 дней, на 76%



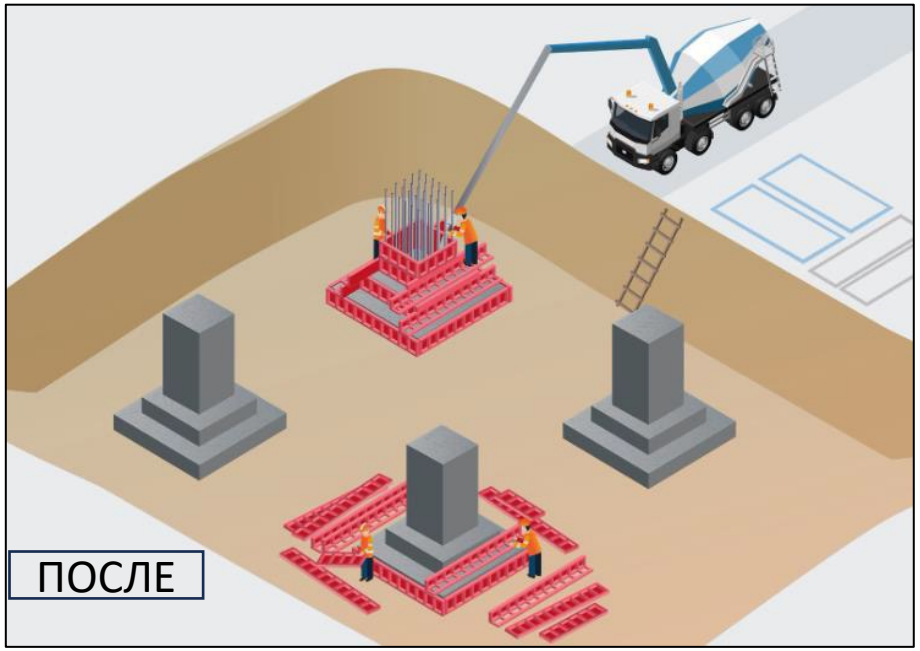


Рисунок 3. Пример улучшений на строительных работах

Последовательность реализации

1. Подготовка к реализации

- Определите состав рабочей группы для проведения наблюдений за процессом. В участники рабочей группы рекомендуется включить прораба, работников проектного офиса (в случае наличия таких сотрудников на предприятии) и/или работников отдела труда и заработной платы (ОТиЗП);
- Все участники рабочей группы должны пройти обучение по методикам «Стандартизированная работа», «Производственный анализ» и иметь навыки проведения хронометражных наблюдений (электронный курс «Как проводить хронометраж»);
- Подготовьте персонал: объясните важность и цели мероприятий, расскажите о последовательности этапов внедрения улучшений, настройте сотрудников на сотрудничество с рабочей группой;
- Проведите наблюдения за фактическим протеканием процесса с фиксацией времени выполнения действий строителей. Наблюдения рекомендуется проводить одновременно за всем персоналом, так как необходимо зафиксировать все взаимосвязанные операции. Успешность предлагаемых рекомендаций напрямую зависит от наличия у сотрудников предприятия соответствующих компетенций.

Важно! Объяснить какие преимущества получит персонал в результате внедрения улучшений (облегчение труда, повышение выработки и т. п.)

- Каждого участника рабочей группы закрепите за конкретным рабочим местом, ознакомьте с составом работ, которые должны выполнять операторы на рабочих местах. На участке покажите, как выполняется работа, определите для каждого оператора перечень повторяющихся в каждом цикле работ (циклическую работу);
- Каждому участнику рабочей группы подготовьте комплект распечатанных бланков стандартизированной работы. Рассчитайте время такта.

Последовательность реализации

2. Анализ текущего состояния

- Для определения основных причин невыполнения плана производства в рамках рабочего дня запустите «производственный анализ». «Производственный анализ» основывается на реальных данных;
- Цель внедрения «производственного анализа» - своевременно реагировать на отклонения, возникающие в ходе выполнения плана производства строительно-монтажных работ с целью минимизации потерь;
- Определите, какие виды работ нужно будет выполнить в течение каждой смены для соблюдения календарных сроков возведения всего здания. В этих целях на основе укрупненного месячного графика следует сформировать сменно-часовой график производства;
- Проведите функциональное разделение монтажников по видам выполняемых работ. Это позволит организовать потоковый процесс возведения монолитного сооружения (исключит простои производства по причине ожидания выполнения подготовительных работ).

Последовательность реализации

2. Анализ текущего состояния

Рисунок 4. Пример сменно-часового плана выполнения монолитных работ на основе функционального разделения монтажников

Последовательность реализации

2. Анализ текущего состояния

Для каждой бригады согласно функциональному разделению и запланированным суточным работам следует разработать план выполнения суточных работ (бланк «производственного анализа»). На основе плана следует проводить организацию и контроль выполнения работ. При возникновении отклонения от планового времени выполнения операций исполнители должны указать причины для своевременных корректирующий мероприятий.

Дата _____ **Смена** 1_2 **Участок:** Блок-секция № **Исполнитель:** _____

Перечень элементов	Время начала элемента		Время окончания элемента		Отклонение, мин +/-	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
	План	Факт	План	Факт				
1. Армирование пилонов	8:00		14:00					
2. Армирование межблочной стены №1	14:00		20:00					
3. Армирование секции №1	20:00		2:00					
4. Армирование секции №2	2:00		8:00					
5. Армирование секции №3	8:00		14:00					
6. Армирование секции №4	14:00		20:00					
7. Армирование секции №5	20:00		2:00					
8. Армирование межблочной стены №2	2:00		8:00					
Общее время простоя								

Данные за период Накопительным итогом

Рисунок 5. Пример бланка «производственного анализа»

Последовательность реализации

2.2. Выявление потерь в работе сотрудников производственных участков

На основании полученных данных в процессе «производственного анализа» и хронометражей работы персонала, проанализируйте все выполняемые персоналом операции, выделите элементы, которые можно отнести к потерям и реализовать мероприятия по их устранению.

Наиболее типичные для данного периметра производства потери:

Ожидание/простои. Простои монтажников в ожидании подготовки производства (изготовление армированных, установки опалубки). Простои сварщиков, изготавливающих армированные каркасы, в ожидании нарезки и гибки арматуры. Ожидания доступности крана для перемещений грузов на следующую операцию или на места хранения.

Излишние движения. Потери времени монтажников на хождения за необходимыми для выполнения работ материалами.

Излишняя транспортировка. Потери времени на перемещения частей опалубки на места хранения и последующего перемещения на следующее место выполнения работ. Потери времени сварщиков на перемещения и выкладку арматуры для каждого яруса каркаса.

Переделка/брак. Доработка монолитной конструкции (зачистка швов) из-за несовершенства опалубки.

Последовательность реализации

- Сконцентрируйте ресурсы на устранение причин, вызывающих наибольшие потери времени.
- Лишние передвижения сотрудников следует минимизировать с помощью функционального разделения монтажников по видам выполняемых работ. В этом случае на секции или этаже монолитной конструкции будут размещаться только необходимые материалы для конкретного вида работ, которые перемещаются в один период транспортировки непосредственно перед началом выполнения этих работ.
- Таким образом, будет исключена необходимость их перекладки для обеспечения доступа к месту выполнения работ.
- Монтажники перемещаются на следующую секцию с нужным для конкретного вида работ инструментом без необходимости его размещать на удаленном складе на время выполнения других видов работ.

Комплексное решение №1

«План мероприятий функционального разделения монтажников»

ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ

по реализации проекта «[redacted]ения монолитных работ»

на ЖК «Фонтаны», 3 очередь

№ п/п	Цель	Проблема	Решение	Ответственный	Срок	Результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Сокращение времени протекания процесса	1.1. Численность рабочих не позволяет обеспечить выполнение и нагон «Графика производства работ» на ЖК «Фонтаны», 3 очередь.	1.1.1. Разработать сменно-часовой график производства работ, обеспечивающий цикл производства одной блок-секции 4 суток с учетом текущей численности рабочих	Руководитель рабочей группы проекта	22.11.21	«Сменно-часовой график выполнения работ»
			1.1.2. Разработать бланки почасового производственного анализа для сменно-часовой график производства работ по п.1.1.1.	Руководитель рабочей группы проекта	22.11.21	Бланки ПА
			1.1.3. Организовать почасовой производственный анализ (фиксация объема выполненных работ, причин отклонения и принятых корректирующих действий) согласно сменно-часовому графику производства работ по п.1.1.1.	Начальник участка	с 06.12.21	Обеспечено выполнение «Сменно-часового графика выполнения работ»
2.	Сокращение времени выполнения работ по сборке арматурного каркаса стен	2.1. Большие потери времени рабочих, выполняющих работы по вязке арматурного каркаса стен (ходьба за деталями, переноска деталей, подбор деталей, смена вида работы, подготовка рабочего места (подмостья)). Все рабочие выполняют одну и туже работу, по всей площади этажа.	2.1.1. Разделить сотрудников по видам выполняемых работ: – Подготовка (подбор, перемещение деталей, материалов на рабочее место, подготовка/разбор подмостей, подъем деталей на этаж) – Предварительная сборка каркаса (формирование объемного каркаса на минимальном количестве вязок) – Вязка каркаса (выполнение окончательной вязки каркаса)	Начальник участка	30.11.21	Обеспечено выполнение «Сменно-часового графика выполнения работ» в части вязки арматурного каркаса стены

Рисунок 6. Пример «План мероприятий функционального разделения монтажников»

Комплексное решение №1

«Снижение сроков возведения за счёт функционального разделения монтажников по видам выполняемых работ»

Синими шевронами указаны планируемые сроки производства без функционального разделения

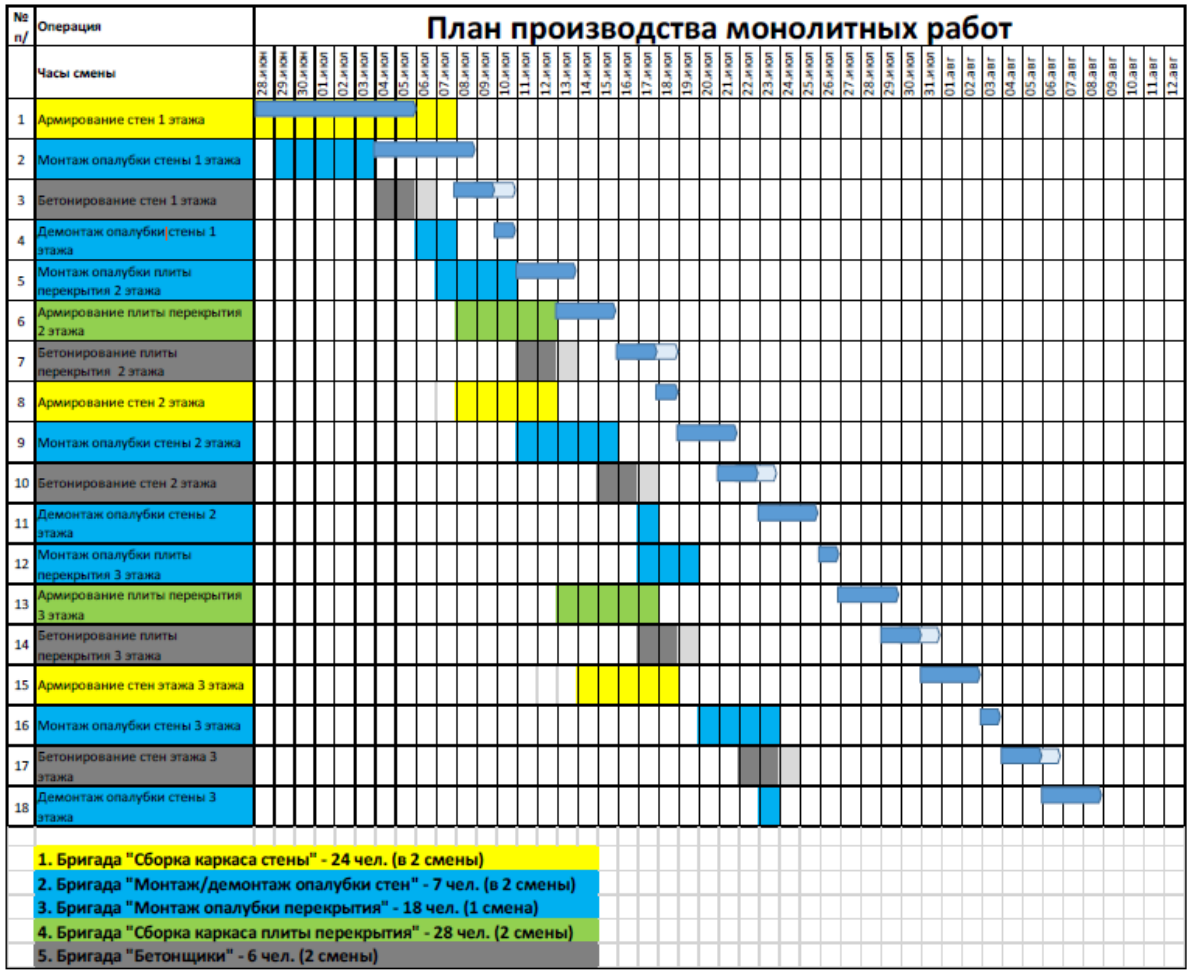


Рисунок 7. Пример «Снижение сроков возведения за счёт функционального разделения монтажников по видам выполняемых работ»

Общие типовые решения (примеры мероприятий)

Для снижения времени ожидания изготовления каркасов из арматуры можно реализовать следующие мероприятия:

Снизить время сборки каркаса за счет применения шаблонов для выкладки арматуры. Функцию выкладки по шаблону следует передать от сварщика менее квалифицированному персоналу и проводить ее для следующего в очереди каркаса во время сварки текущего.

Сварщик сначала выкладывает арматуру для первого яруса и производит его сварку, затем производит выкладку для следующего яруса и т. д.

Помощник сварщика выкладывает всю арматуру по шаблону для следующего в очереди каркаса во время сборки (сварки) текущего каркаса сварщиком.

Рисунок 8. Пример улучшения стапеля для снижения времени сборки каркаса из арматуры

Общие типовые решения (примеры мероприятий)

Для снижения потерь времени на ожидание заготовок из арматуры, связанных с заготовкой арматуры в большем количестве, чем требуется непосредственно для изготовления нужного каркаса, следует организовать систему выдачи заданий на заготовительный участок в соответствии с текущей потребностью («вытягивающая система производства»).

Пример

На предприятии реализована следующая система выдачи сменных заданий. На основе потребности монтажников в каркасах на следующий день формируются задания на их производство для сварочных постов в текущий день. Для участка гибки арматуры задания формируются на основе состава требуемых каркасов, причем в первую очередь производится гибка арматуры, которая будет использована в начале смены сварщика. Задания на рубку и нарезку арматуры формируются в очередности и количестве использования ее на участке гибки.

Для каждого вида заготовки изготовлены карточки, которые используются в качестве заказа на производство. На основе состава каркаса на карточках указано количество, соответствующее необходимому количеству для производства одного каркаса.

Исполнители изготавливают заготовки в требуемом количестве (которое указано в карточке) и перемещают их на следующую операцию вместе с карточкой заказа, карточка заказа крепится к изготовленной партии заготовок с помощью проволоки. Таким образом, заготовки всегда изготавливаются только в соответствии с текущей потребностью следующего передела и минимизируется время ожидания и поиска нужных заготовок.

Общие типовые решения (примеры мероприятий)

Пример
Доска с заданиями на смену

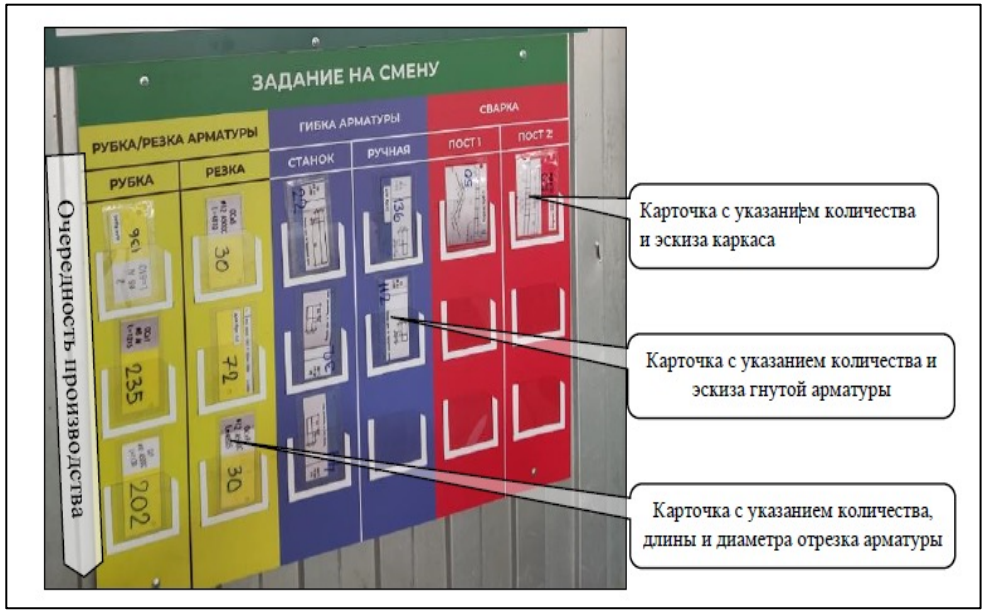


Рисунок 9. Пример доски с заданиями на смену

Пример
Сопровождение карточкой «Канбан» изготовленных заготовок

Рисунок 10. Пример сопровождения карточкой «Канбан» изготовленных заготовок

Общие типовые решения (примеры мероприятий)

Для снижения времени ожидания при наборе прочности бетона рекомендуется проводить его подогрев не только в холодные, но и в теплые периоды.

Марка бетона М200 – М300 (раствор замешан на портландцементе М400 – М500)	Среднесуточная внешняя температура для бетона, град. Цельсия	Интервал твердения, сутки						
		1	2	3	5	7	14	28
		Прочность бетона на сжатие (процент от марочной величины)						
	- 3	3	6	8	12	15	20	25
	0	5	12	18	28	35	50	65
	+ 5	9	19	27	38	48	62	77
	+ 10	12	25	37	50	58	72	85
	+ 20	23	40	50	65	75	90	100
	+ 30	35	55	65	80	90	100	-

- нормативно-безопасная прочность бетона на определенные сутки твердения,
- безопасная прочность бетона на определенные сутки твердения,
- полная прочность бетона на определенные сутки твердения

Рисунок 11. Таблица зависимости срока набора прочности от температуры

Общие типовые решения (примеры мероприятий)

Способы прогрева бетона: обогрев кабелем ПНСВ

Электропрогрев бетона проводом ПНСВ считается одной из самых эффективных технологий. В качестве нагревателя в этом случае используется греющий кабель.

Рисунок 12. Обогрев кабелем ПНСВ

Общие типовые решения (примеры мероприятий)

Способы прогрева бетона: обогрев при помощи «Тепляков»

«Тепляки» - это своеобразные «шатры», которые возводят над бетонной заливкой. Внутри устанавливают тепловые пушки, которые поддерживают температуру на нужном уровне. По достижении конструкцией критической прочности шатры можно демонтировать.

Рисунок 13. Обогрев при помощи «Тепляков»

Общие типовые решения (примеры мероприятий)

Способы прогрева бетона: электродный прогрев

Внутри опалубки закрепляют электроды, благодаря чему через бетонный раствор можно пропускать ток и таким образом греть бетон.

Рисунок 14. Электродный прогрев

Общие типовые решения (примеры мероприятий)

Способы прогрева бетона: инфракрасный прогрев

Инфракрасный способ прогрева бетона заключается в передаче тепловой энергии обогреваемой конструкции с помощью специальных излучателей. Инфракрасные лучи могут быть направлены как на открытые поверхности прогреваемой конструкции, так и на опалубленные.

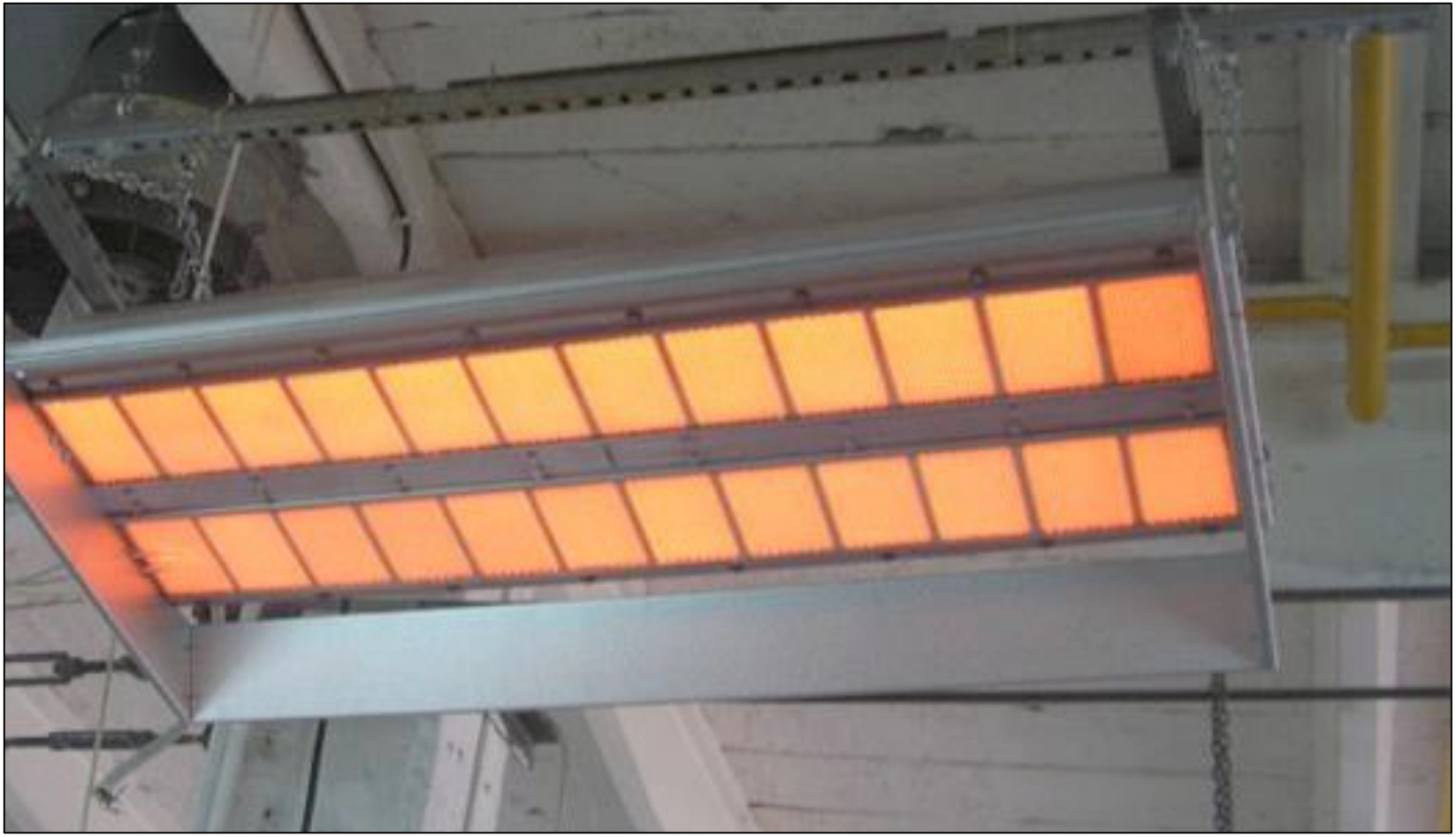


Рисунок 14. Инфракрасный прогрев

Общие типовые решения (примеры мероприятий)

Способы прогрева бетона: индукционный прогрев

Вокруг залитого элемента размещают петлями изолированный кабель, выполняющего роль индуктора. По кабелю пускается переменный ток, который генерирует в конструкции электромагнитное поле, нагревающее внутренние армирующие элементы конструкции. Тепло от которых распространяется по всему бетону.

Способы прогрева бетона: термоматы

На поверхности заливки раскладываются обогреватели в виде матов. Они равномерно прогревают бетон.

Рисунок 15. Термоматы

МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

РЦК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Реализация мероприятий национального проекта «Производительность труда»

ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Основной результат

Повышение выработки производственного потока

Вид деятельности

42.11 Строительство автомобильных дорог и автомагистралей

Технологический процесс

Подготовка дорожного полотна

Инструменты бережливого производства

Поток единичных изделий, производственный анализ, стандартизированная работа, быстрая переналадка

Основные цели внедрения

- Для своевременной реализации работ по ремонту дорог необходимо, чтобы выработка составляла не менее 8,58 квадратных метров дорожного полотна на человека в час, при текущей выработке 8,17 квадратный метр на человека в час возникают риски срыва сроков и штрафных санкций. Каждый ремонт дорог затрудняет движение транспорта, и главная задача строительных организаций выполнить ремонт дороги в сжатые сроки.
- Подготовка проезжей части — один из наиболее трудоемких процессов в составе комплекса работ при ремонте дорожного полотна. Длительность процесса ремонта дорожного полотна существенно зависит от подготовительного этапа — операции по установке бордюров.
- Основное предлагаемое улучшение, направленное на снижение потерь, связанных с перемещениями и ожиданиями, – перебалансировка элементов операции установки бордюров и создание обучающей площадки по установке бордюров на территории предприятия для отработки практических навыков.

Типовые проблемы и решения

Проблема	Потенциальная причина
Высокая трудоемкость процесса ремонта	Наличие в процессе ненужных операций: перекладка и промежуточная транспортировка продукции, лишние переходы операторов, простои по причине отсутствия материалов и полуфабрикатов
Высокая трудоемкость процесса на погрузке материалов	Наличие в процессе ненужных этапов перемещения самосвалов, неравномерный цикл движения транспорта, простои в очереди по причине одновременного подъезда самосвалов на погрузку материалов, заправку топливом
Срывы договорных сроков строительства дороги	Несвоевременная реакция на отклонения сроков строительства отсыпной площадки от плановых сроков

Таблица 3. Типовые проблемы и их потенциальные причины

Типовые проблемы и решения

Типовое решение	Целевой результат
Организовать работы по времени такта, перебалансировать их загрузку	Обеспечение оптимальной и равномерной загрузки операторов
Организовать учебную площадку для отработки практических навыков и выполнения синхронной работы всех членов бригады	Выполнение операции по укладки бордюра за минимальное время с оптимальной численностью персонала
Организация работы транспорта по интервальному графику	Исключение простоев транспорта, увеличение выработки самосвалов
Использование интерактивной доски управления производством	Снижения простоя времени техники и людей

Таблица 4. Типовые решения и целевой результат

Результаты реализованного решения №1 для снижения времени строительства отсыпной площадки

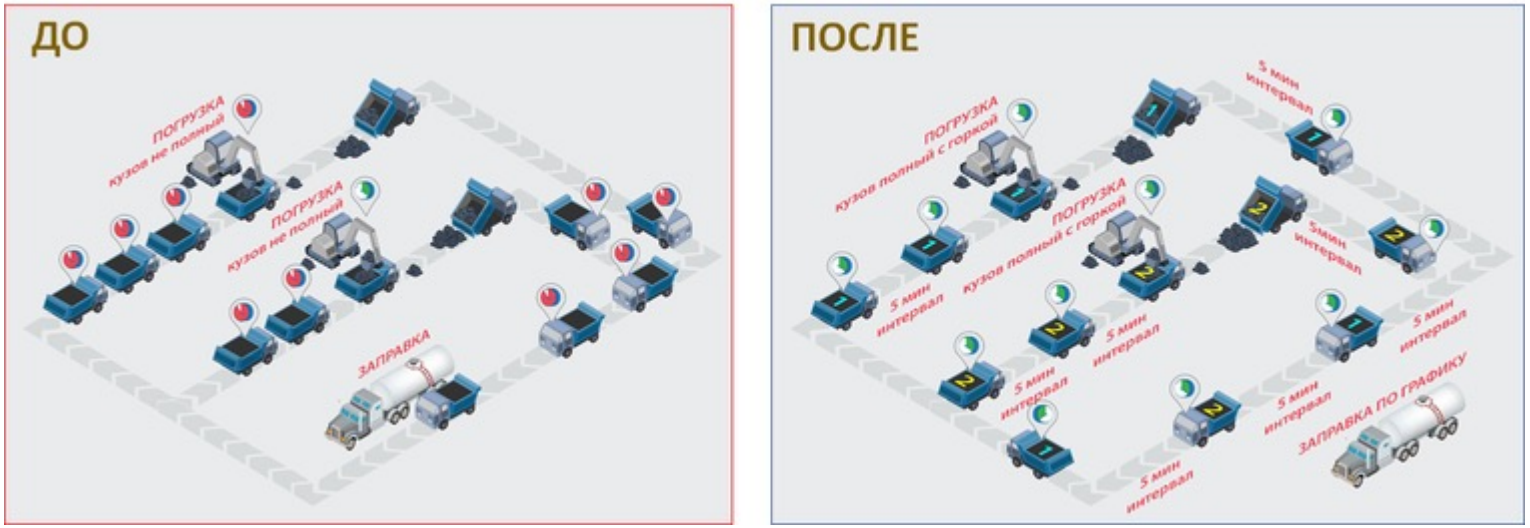


Рисунок 16. Пример решения для снижения времени строительства отсыпной площадки

Для исключения ошибок при учете перевозимого объема материалов, расхождения составляли до 10% от общего объема, приводящие к совершению дополнительных рейсов самосвалов, разработать стандарт загрузки самосвалов, исходя из его грузоподъемности (количество ковшей на каждый вид самосвала).

Результат

- Сокращение времени строительства насыпной площадки с 1317 до 684 часов, на 48%.
- Увеличение выработки с 225 до 376 Тн* км/час, на 67%.
- Сокращение удельного расхода топлива на перевезенный объем.

Инструмент

«Стандартизированная работа», «Производственный анализ».

Результаты реализованного решения №1 для снижения времени строительства отсыпной площадки

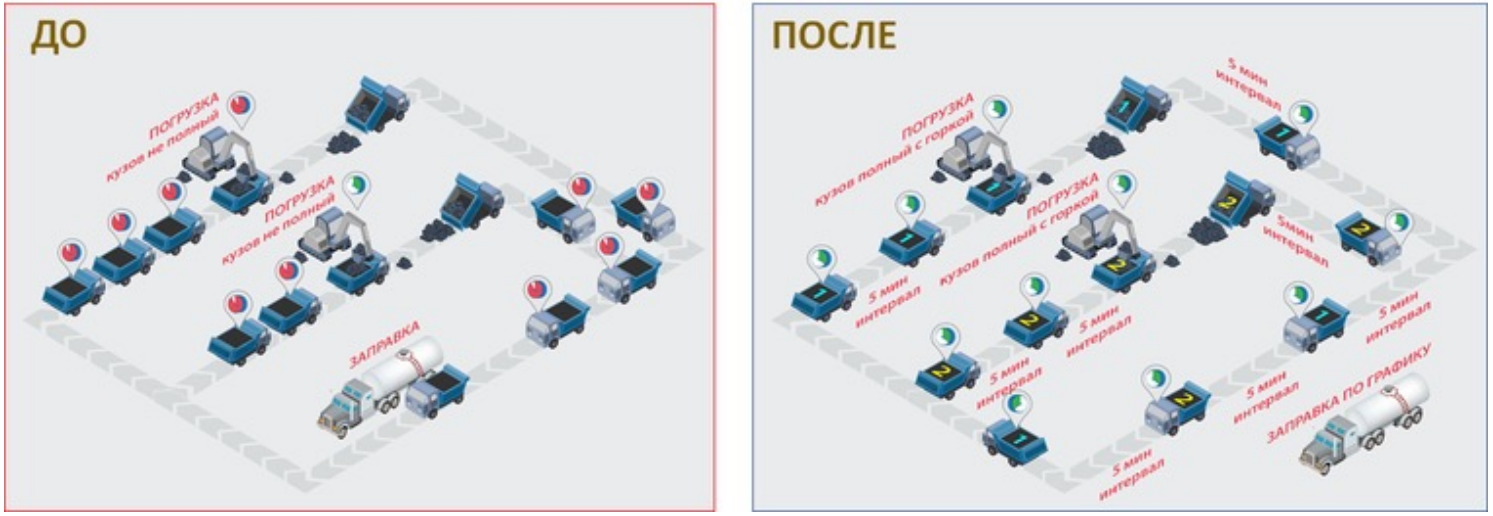
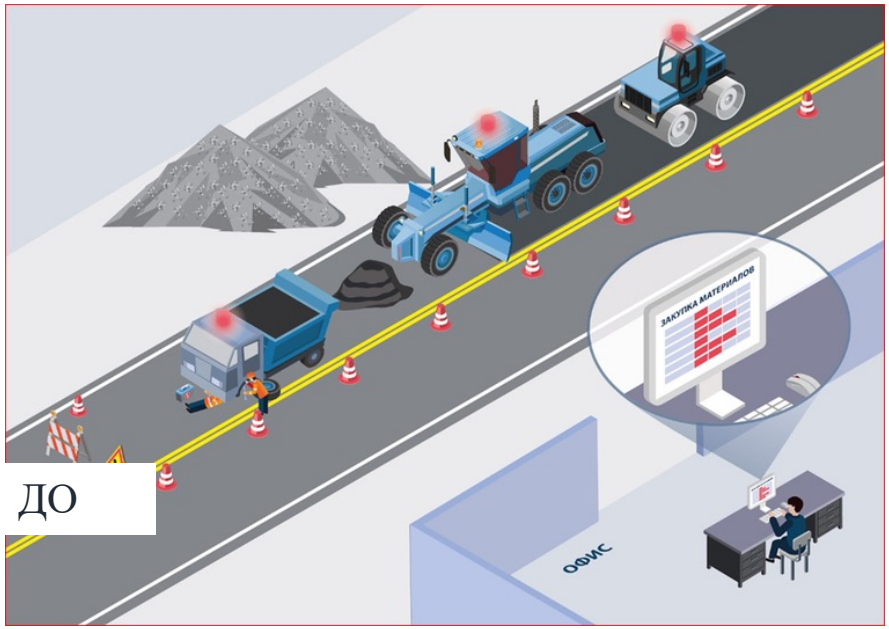


Рисунок 17. Пример решения для снижения времени строительства отсыпанной площадки

Решение

- Для снижения ожидания самосвалов в очереди на заправку, загрузку, прохождение предрейсовых осмотров, обедов, которые составляли до 25% рабочего времени, разработали методику формирования индивидуального графика движения транспорта с соблюдением интервала движения самосвалов, с учетом времени заправки, обедов и т.д.; таблицу расчета количества рейсов в зависимости от расстояния, скорости движения транспорта.
- Для снижения простоев самосвалов, из-за потери времени экскаватора на подготовку необходимого объема песка под загрузку разработать интервальный график работы для экскаватора.
- Для снижения простоев экскаватора из-за несвоевременной заправки топливом, составляющих до 20% рабочего времени - разработать график для топливозаправщика, по которому он заправляет самосвалы и экскаваторы.

Результаты реализованного решения №2 Оптимизация системы оперативного управления процесса оказания услуг по ремонту автодорог



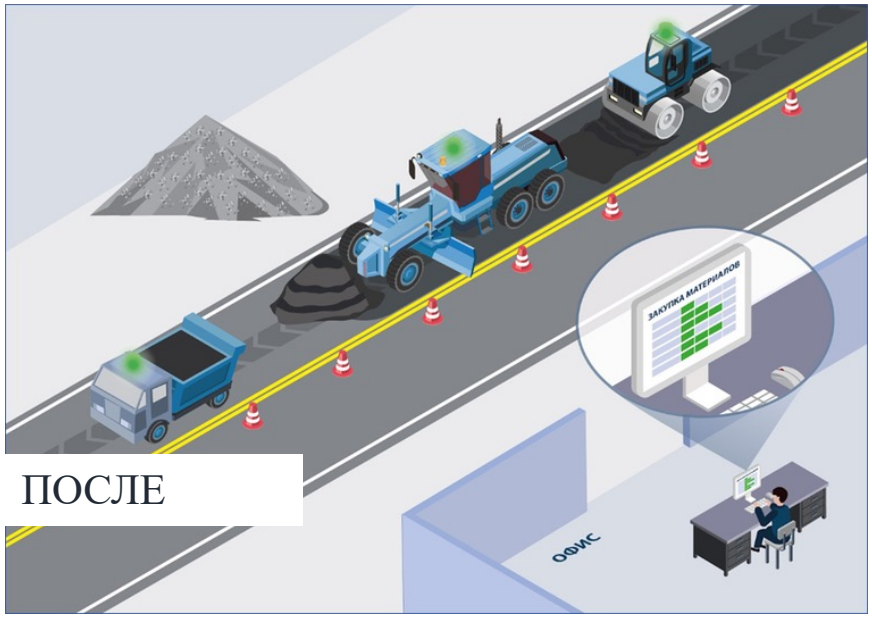


Рисунок 18. Пример управления процессом оказания услуг по ремонту дорог

Проблема

Для своевременной реализации работ по ремонту дорог необходимо, чтобы выработка составляла не менее 8,58 квадратных метров дорожного полотна на человека в час, при текущей выработке 8,17 квадратный метр на человека в час возникают риски срыва сроков и штрафных санкций.

Результаты реализованного решения №2 Оптимизация системы оперативного управления процесса оказания услуг по ремонту автодорог

Решение

Провели диагностику бизнес-процессов управления проектом, выявили следующие виды потерь, снижающие выработку:

- простои спецтехники по причине ожидания заправки топливом, водой;
- простои катка по причине отсутствия планов производства работ;
- простои спецтехники, связанные с поломками по причине несвоевременного обслуживания и (ТО);
- простои в ожидании подачи асфальтобетонной смеси (несвоевременная подача заявки на АБЗ).

С целью снижения выявленных потерь разработали и внедрили информационный центр:

- подробный план последовательности и синхронизации выполнения работ;
- текущие статусы по каждому виду работ;
- статусы готовности спецтехники (в работе, в какой стадии ремонта);
- статусы и графики заявок на обеспечение материалами (асфальтобетонной смеси, инертных материалов).

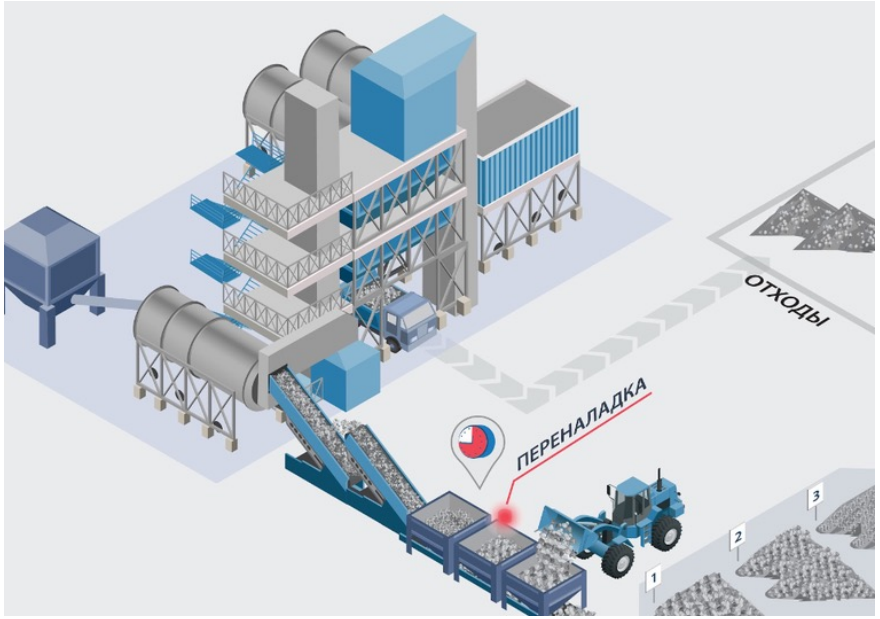
Инструмент

«Информационный центр»

Результат

- Увеличение выработки ремонта автодорог с 8,17 до 10,16 м2 на чел в час, на 24%.

Результаты реализованного решения №3 Оптимизация процесса разгрузки холодных бункеров на асфальтобетонном заводе



Проблема

Разгрузка холодных бункеров установки ДС-168 асфальтобетонного завода, общим объемом 80 м куб., находящихся на открытом воздухе, при смене рецепта асфальтобетонной смеси, осуществляется через весь производственный цикл изготовления асфальтобетонной смеси (АБС) — нагрев в сушильном барабане, подъем по элеватору в грохоты, прохождение через грохоты, смеситель и выгрузка в самосвал.

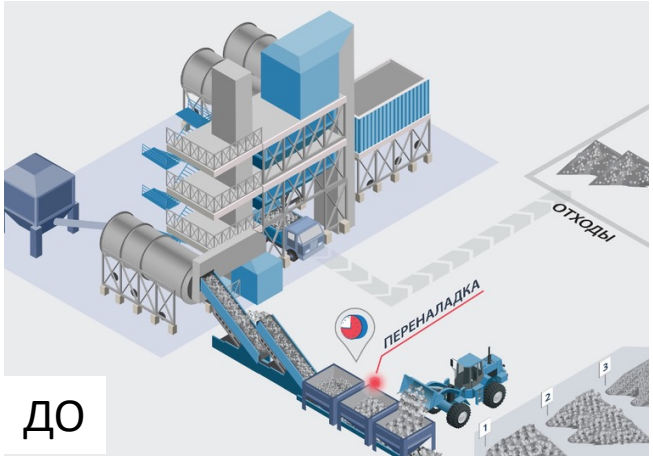
Рисунок 19. Пример оптимизации процесса разгрузки

При этом, весь материал, пропущенный через производственный цикл, списывается как некондиционный по причине его нагрева, галтовки в сушильном барабане и смесителе, в связи с потерей щебнем его физико-механических свойств.

Кроме того, происходят безвозвратные потери энергоносителей (газа, электроэнергии), которые расходуются на нагрев и перемещение заведомо негодного материала.

Время штатной разгрузки бункеров через завод составляет 119 минут. Объем разгружаемых бункеров составляет 80 куб.м или 112 тонн. Переналадка процесса изготовления АБС на установке ДС-168 происходит не менее 10 раз в месяц.

Результаты реализованного решения №3 Оптимизация процесса разгрузки холодных бункеров на асфальтобетонном заводе



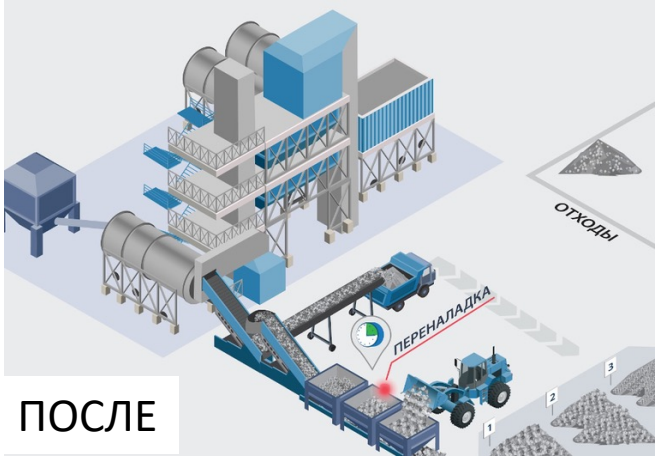


Рисунок 20. Пример оптимизации процесса разгрузки

Решение

Изготовили и смонтировали дополнительный транспортер (конвейер), который позволит провести разгрузку холодных бункеров, минуя попадание щебня в сушильный барабан. Дополнительный транспортер установили между собирающим и наклонным конвейером. В результате щебень из холодных бункеров идет по дополнительному транспортеру сразу в самосвал. Газ в сушильном барабане, электроэнергия на питание приводов элеватора, грохотов, смесителей не используются. Стоимость щебня фракцией 0-4 мм составляет около 630 руб/тонну. При 10-ти циклах переналадки в месяц стоимость возвращенного материала в производство составляет около 705 600 тыс. руб.

Инструмент

«Быстрая переналадка SMED»

Результат

- Экономия электроэнергии и газа при 10 переналадках в месяц с 17912 до 992 руб. мес., на 94%.

Результаты реализованного решения №4 для сокращения сроков установки бордюров

Рисунок 21. Пример решения для сокращения сроков установки бордюров

Решение

Для исключения срывов сроков по установке бордюров и выравнивания фактической трудоемкости времени выполнения операции проанализировали работу лучшей бригады и описали последовательность действий в «Стандарте операционной процедуры» с указанием ключевых моментов; создали учебную площадку на территории предприятия, где выполняется отработка практических навыков членами бригады при установке бордюров за минимальное время.

Результат

- Сокращение времени установки бордюров с 240 до 196 сек., на 22%.
- Снижение численности бригады с 5 до 4 человек, на 20%.

Инструмент

«Стандартизированная работа», «Гибкая загрузка».

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

1. Подготовка к реализации

Для оценки эффективности существующего процесса строительства отсыпной площадки необходимо провести наблюдения за процессом с фиксацией времени выполнения операций. Успешность предлагаемых рекомендаций напрямую зависит от наличия у сотрудников предприятия соответствующих компетенций.

Шаги подготовки:

1.1. Оценить степень готовности сотрудников предприятия позволит Чек-лист оценки готовности предприятия к реализации типовых решений (Приложение 1, Шаблон оценки Excel).

1.2. На основании полученных в результате оценки рекомендаций сформировать перечень подготовительных мероприятий, в соответствии с рекомендациями (Приложении 2).

1.3. Определить состав рабочей группы (РГ) для проведения наблюдений за процессом. В участники рабочей группы рекомендуется включить мастера/ов, бригадира и/или работников отдела труда и заработной платы (ОТиЗП). Все участники рабочей группы должны пройти обучение методике «Стандартизированная работа», «Диаграмма Спагетти» и иметь навыки проведения хронометражных наблюдений.

1.4. Линейным руководителям необходимо подготовить персонал участка: объяснить, что эта работа не приведет к увольнениям, а направлена на улучшение рабочего процесса. Важно: объяснить какие преимущества получат сотрудники в результате внедрения улучшений (облегчение труда, повышение выработки и т.п.).

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

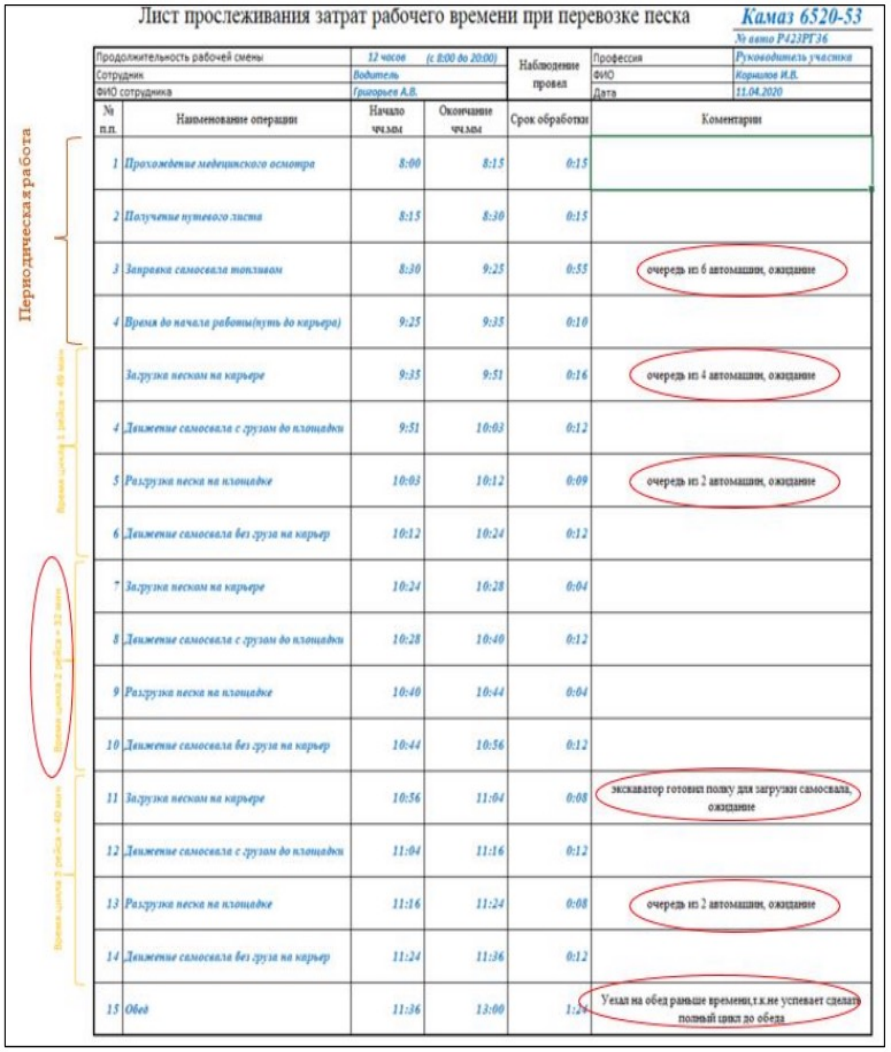
1.5. Каждого участника РГ закрепить за конкретным сотрудником, ознакомить с составом работ, который он должен выполнять.

1.6. Каждому участнику РГ подготовить комплект распечатанных бланков Стандартизированной работы.

2.1. Анализ текущего состояния

2.1.1. Для оценки эффективности существующего производственного процесса при выполнении строительства дороги следует провести наблюдение за фактическим процессом строительства отсыпной площадки.

Для оценки эффективности организации работы водителей самосвалов необходимо зафиксировать все затраты рабочего времени сотрудников от начала до конца смены с помощью лист прослеживаемости, в котором регистрируется время операции, переходы и ожидания сотрудников.



Лист прослеживания затрат рабочего времени при перевозке песка

Камаз 6520-53

№ авто Р423РТ36

Продолжительность рабочей смены	12 часов (с 8:00 до 20:00)	Наблюдение провел	Профессия	Руководитель участка
Сотрудник	Водитель		ФИО	Корнилов И.В.
ФИО сотрудника	Григорьев А.В.		Дата	11.04.2020

Периодическая работа

№ п.п.	Наименование операции	Начало чч:мм	Окончание чч:мм	Срок обработки	Коментарии
1	Прохождение медицинского осмотра	8:00	8:15	0:15	
2	Получение путевого листа	8:15	8:30	0:15	
3	Заправка самосвала топливом	8:30	9:25	0:55	очередь из 6 автомашин, ожидание
4	Время до начала работы(путь до карьера)	9:25	9:35	0:10	
	Загрузка песком на карьере	9:35	9:51	0:16	очередь из 4 автомашин, ожидание
4	Движение самосвала с грузом до площадки	9:51	10:03	0:12	
5	Разгрузка песка на площадке	10:03	10:12	0:09	очередь из 2 автомашин, ожидание
6	Движение самосвала без груза на карьер	10:12	10:24	0:12	
7	Загрузка песком на карьере	10:24	10:28	0:04	
8	Движение самосвала с грузом до площадки	10:28	10:40	0:12	
9	Разгрузка песка на площадке	10:40	10:44	0:04	
10	Движение самосвала без груза на карьер	10:44	10:56	0:12	
11	Загрузка песком на карьере	10:56	11:04	0:08	экскаватор готовил полку для загрузки самосвала, ожидание
12	Движение самосвала с грузом до площадки	11:04	11:16	0:12	
13	Разгрузка песка на площадке	11:16	11:24	0:08	очередь из 2 автомашин, ожидание
14	Движение самосвала без груза на карьер	11:24	11:36	0:12	
15	Обед	11:36	13:00	1:24	Уехал на обед раньше времени,т.к.не успевает сделать полный цикл до обеда

Рисунок 22. Пример листа прослеживания затрат рабочего времени при перевозке песка

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

2.2. Зафиксируйте время выполнения операций и перемещение транспорта, возможные маршруты перемещения транспорта в процессе всего рабочего дня.

Укажите в столбце комментарии о причинах простоев транспорта.

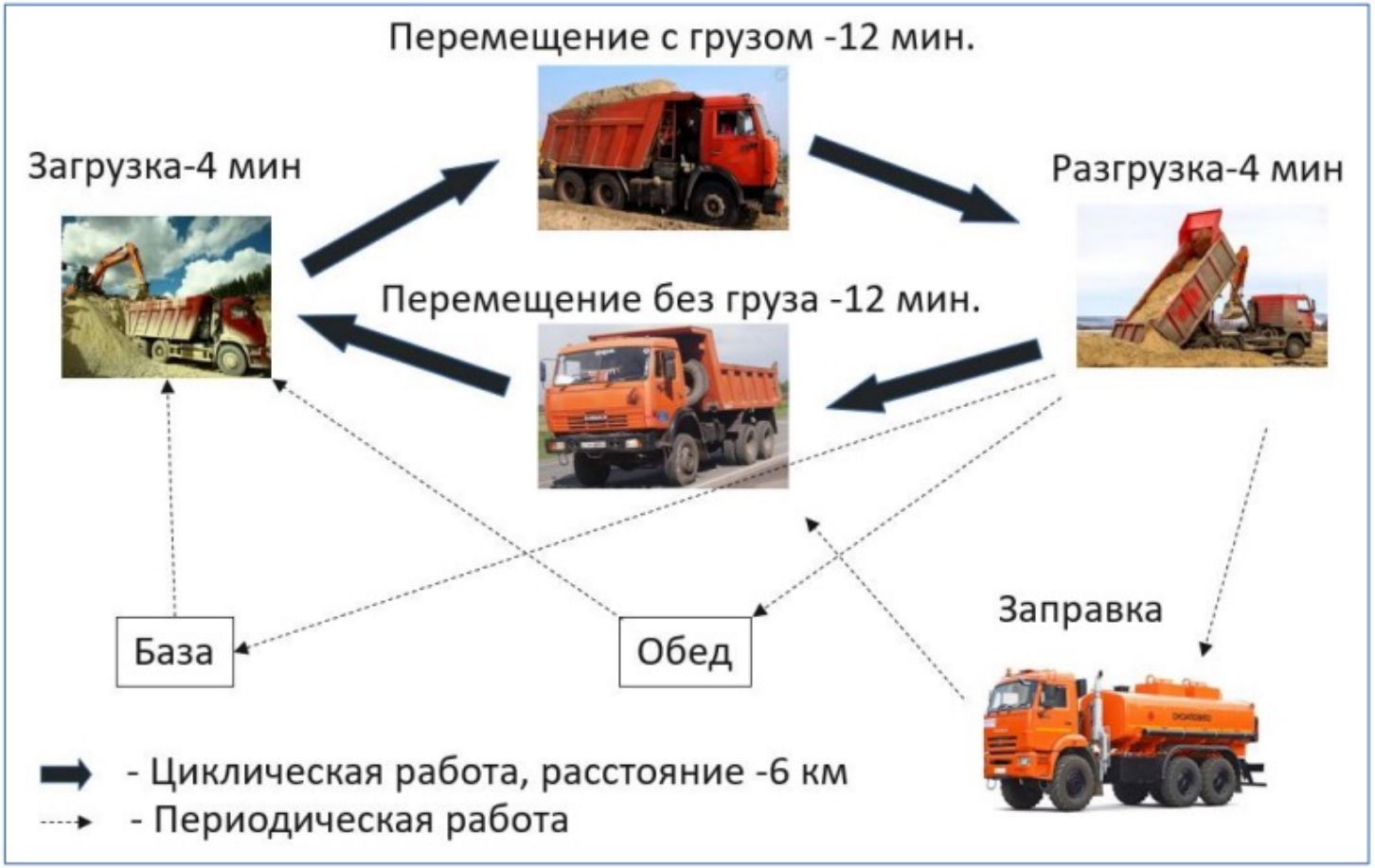


Рисунок 23. Пример схемы перемещения транспорта

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

2.3. Хронометраж работы сотрудников автотранспорта участвующих в строительстве отсыпной площадки

На основе наблюдений за деятельностью сотрудников в течение рабочей смены следует выделить ключевые операции. К таким операциям могут относиться:

- непосредственно влияющие на качество и срок проведения строительных работ;
- наиболее ответственные операции, некорректное выполнение которых создает риски значительных негативных последствий для предприятия (нарушение безопасности труда, загрязнение окружающей среды, несоблюдение законодательных, отраслевых или иных регулирующих требований);
- часто повторяющиеся операции.

В таких операциях следует провести хронометраж их выполнения.

При хронометраже обязательно необходимо зафиксировать время подготовки транспорта перед выездом на рейс как периодическую работу. Во время наблюдений необходимо фиксировать все причины, по которым может увеличиваться время выполнения работы, например ожидание погрузки транспорта из-за наличия очередей самосвалов, стоящих на погрузку, ожидание заправки транспорта из-за наличия очередей самосвалов, ожидание экскаватора пока он подготовит себе полку с песком для загрузки самосвалов, ранний уход самосвала с рейса по различным причинам и т. п. Эти замечания важны для дальнейшего анализа ситуации.

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

2.3. Хронометраж работы сотрудников автотранспорта участвующих в строительстве отсыпной площадки

По каждой транспортной единице (самосвал, экскаватор, автомобильный заправщик) рекомендуется заполнить бланки Стандартизированной работы:

- лист расчета времени такта (рассчитывается на основании необходимости необходимого выполнения количества рейсов для самосвалов, для экскаватора количество загруженных самосвалов за определенный период);
- подготовительный лист наблюдений (в качестве цикла как правило используется время ходки: загрузка, транспортировка песка самосвалом до строительной площадки и обратно);
- лист наблюдения ручной работы;
- диаграмма сбалансированной работы.

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

2.4. Выявление потерь

- На основании хронометражных наблюдений необходимо проанализировать все выполняемые операции, оказывающих существенное влияние на время протекания процесса и определить какие потери обуславливают длительное время выполнения выделенных элементов. Наиболее типичной проблемой для данного вида производства является избыточная транспортировка, ожидание.
- Загрузка самосвалов неполным ковшом приводит к неэффективной загрузке кузова самосвала и к необходимости совершения дополнительных рейсов, процесс перевозки производится круглосуточно. Для исключения ошибок перегруза самосвала (как следствие, поломок и повышенного износа основных узлов) и недогруза (как следствие, дополнительных рейсов и привлечения излишних ресурсов техники и персонала) рекомендуется установка системы контроля загрузки самосвалов, позволяющая в режиме реального времени подавать сигнал машинисту экскаватора о достижении самосвалом оптимальной загрузки.

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

Ожидание представлено следующими потерями:

- Потеря времени на ожидание загрузки-выгрузки самосвала по причине образования очереди автомашин.
- Потеря времени на ожидание заправки топливом самосвала по причине образования очереди автомашин.
- Потеря времени самосвала на ожидание подготовки экскаватором площадки для загрузки песчаной смеси.

2.4. Выявление потерь

- Потеря времени самосвала на ожидание заправки экскаватора по причине несвоевременной заправки.
- Одновременный уход всех водителей транспортных рейсов на обед в одно время приводил к образованию очередей в столовой и увеличению длительности обеда.
- Потери времени водителей при прохождении предрейсового медосмотра, получения путевки.

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

3. Разработка и внедрение целевого состояния

3.1 Организация индивидуальных графиков работы для водителей самосвалов.

3.1.1 После заполнения бланков стандартизированной работы необходимо составить индивидуальный график работы для каждого водителя самосвала на основании проведенного хронометража. Для этого необходимо заполнить таблицу в формате Excel.

Данные для составления графика используем Отрегулированное время из бланка Листа ручной работы

№ П\П	автомобиль	время до начала работы(путь до карьера), мин	погрузка, мин	время в пути с грузом	разгрузка, мин	время в пути без груза, мин	время цикла самосвала, мин	обед	регламентный перерыв
1	Автомобиль1	0:10	0:04	0:12	0:04	0:12	0:32	0:50	0:30
2	Автомобиль2	0:10	0:04	0:12	0:04	0:12	0:32	0:50	0:30
3	Автомобиль3	0:10	0:04	0:12	0:04	0:12	0:32	0:50	0:30

Рисунок 24. Пример бланка Листа ручной работы

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

3.1.2 Для исключения простоя транспорта в пробках на погрузку-разгрузку, заправку автомобиля необходимо сместить начало работы каждого водителя на время необходимое на загрузку экскаватором 1 самосвала.

начало смены	6:15														
0:05	0:10	рейс1						рейс2							
№ автомобиля	Начало	погрузка1	Груженый	разгрузка	пустой1	Конец1	интервал	начало2	погрузка1	Груженый	разгрузка1	пустой1	конец2	начало3	погрузка1
авто 1	6:25	0:04	0:12	0:04	0:12	6:57	0:00	6:57	0:04	0:12	0:04	0:12	7:29	7:29	0:04
авто 2	6:30	0:04	0:12	0:04	0:12	7:02	0:00	7:02	0:04	0:12	0:04	0:12	7:34	7:34	0:04
авто 3	6:35	0:04	0:12	0:04	0:12	7:07	0:00	7:07	0:04	0:12	0:04	0:12	7:39	7:39	0:04
авто 4	6:40	0:04	0:12	0:04	0:12	7:12	0:00	7:12	0:04	0:12	0:04	0:12	7:44	7:44	0:04
авто 5	6:45	0:04	0:12	0:04	0:12	7:17	0:00	7:17	0:04	0:12	0:04	0:12	7:49	7:49	0:04
авто 6	6:50	0:04	0:12	0:04	0:12	7:22	0:00	7:22	0:04	0:12	0:04	0:12	7:54	7:54	0:04
авто 7	6:55	0:04	0:12	0:04	0:12	7:27	0:00	7:27	0:04	0:12	0:04	0:12	7:59	7:59	0:04
авто 8	6:30	0:04	0:12	0:04	0:12	7:02	0:00	7:02	0:04	0:12	0:04	0:12	7:34	7:34	0:04
авто 9	6:35	0:04	0:12	0:04	0:12	7:07	0:00	7:07	0:04	0:12	0:04	0:12	7:39	7:39	0:04
авто 10	6:40	0:04	0:12	0:04	0:12	7:12	0:00	7:12	0:04	0:12	0:04	0:12	7:44	7:44	0:04
авто 11	6:45	0:04	0:12	0:04	0:12	7:17	0:00	7:17	0:04	0:12	0:04	0:12	7:49	7:49	0:04
авто 12	6:50	0:04	0:12	0:04	0:12	7:22	0:00	7:22	0:04	0:12	0:04	0:12	7:54	7:54	0:04
авто 13	6:55	0:04	0:12	0:04	0:12	7:27	0:00	7:27	0:04	0:12	0:04	0:12	7:59	7:59	0:04
авто 14	7:00	0:04	0:12	0:04	0:12	7:32	0:00	7:32	0:04	0:12	0:04	0:12	8:04	8:04	0:04
авто 15	7:05	0:04	0:12	0:04	0:12	7:37	0:00	7:37	0:04	0:12	0:04	0:12	8:09	8:09	0:04

Рисунок 25. Пример графика работы водителей самосвала

3.1.3 Рассчитать количество рейсов для самосвалов в зависимости от расстояния и средней скорости движения. Для расчета средней скорости следует учитывать состояние дорог, погодные условия и т.п.

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

Пример

Таблица для расчета количества рейсов самосвалов в зависимости от плеча перемещения и средней скорости.

= Фонд рабочей смены (без регламентированных перерывов, обеда, заправки, нулевого пробега, пересменки) / (расстояние /скорость)

	скорость, км/ч							
расстояние, км	5	10	15	20	25	30	35	40
1	22	44	66	88	110	132	154	176
2	11	22	33	44	55	66	77	88
3	7	15	22	29	37	44	51	59
4	6	11	17	22	28	33	39	44
5	4	9	13	18	22	26	31	35
6	4	7	11	15	18	22	26	29
7	3	6	9	13	16	19	22	25
8	3	6	8	11	14	17	19	22

	время,час
продолжительность смены, час	12
обед	1
регламентные перерывы	0,5
пересменка	0,5
время загрузки/разгрузки	
заправка	0,2
нулевой пробег	1
доступное время, час	8,8

Рисунок 27. Пример таблицы расчета количества рейсов самосвалов

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

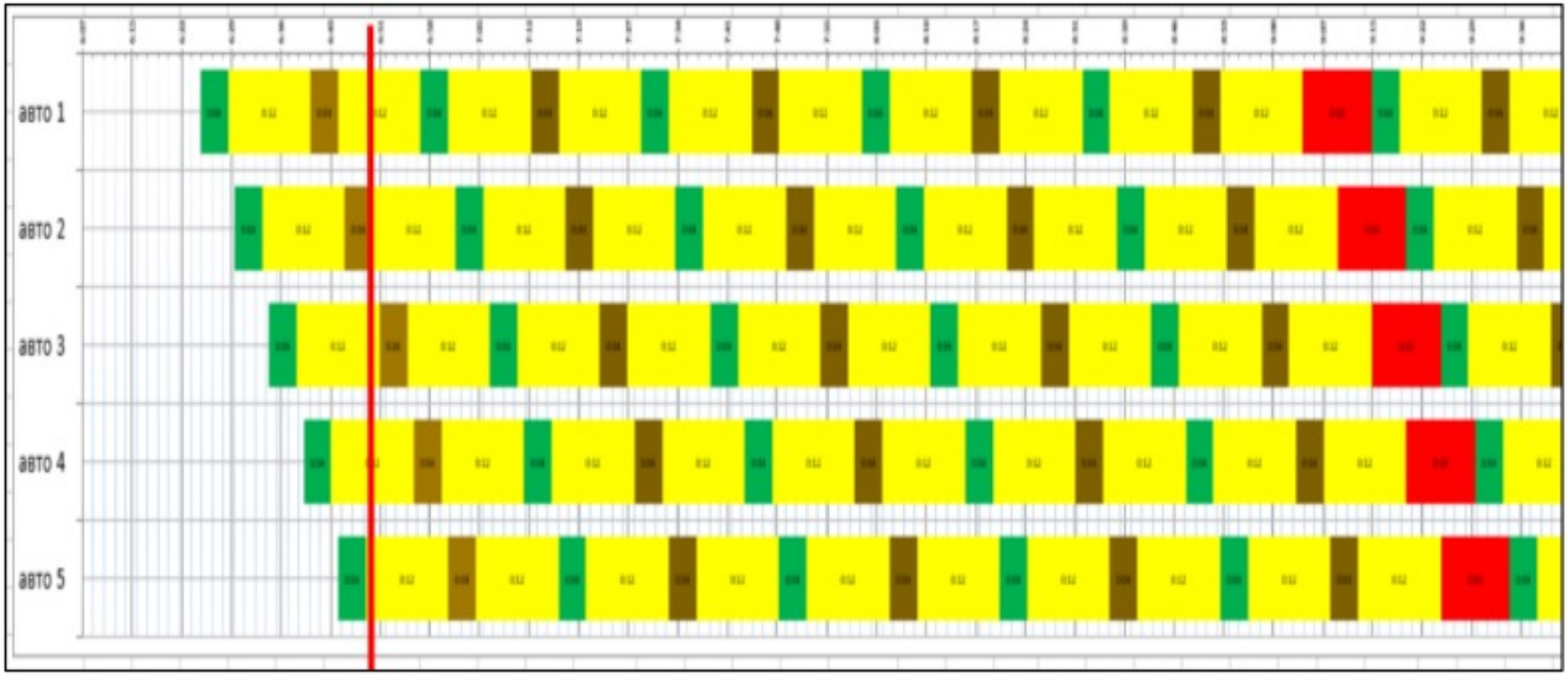


Рисунок 28. Пример графика расписания на весь рабочий день для транспорта

3.1.4 На основании данных из таблицы строим в Excel график интервального движения самосвалов со смещением по времени.

График расписывается на весь рабочий день с указанием времени регламентированных перерывов, обеда, заправки для каждой единицы транспорта

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

Пример

			рейс1				рейс2				
№ самосвала	Начало смены, выезд из городка	Прибытие на карьер	Окончание погрузки 1	Прибытие на куст1	Окончание разгрузки1	Прибытие на карьер1	Окончание погрузки 2	Прибытие на куст2	Окончание разгрузки2	Заправка	Прибытие на карьер2
955	6:50	7:20	7:25	7:49	7:54	8:19	8:24	8:49	8:54	0:15	9:34
				рейс3				рейс4			
				Окончание погрузки 3	Прибытие на куст3	Окончание разгрузки3	Прибытие на карьер3	Окончание погрузки 4	Прибытие на куст4	Окончание разгрузки4	Прибытие на карьер4
				9:39	10:04	10:09	10:34	10:39	11:04	11:09	11:33
			рейс5					рейс6			
			Окончание погрузки 5	Прибытие на куст5	Окончание разгрузки5	обед	Прибытие на карьер5	Окончание погрузки 6	Прибытие на куст6	Окончание разгрузки6	Прибытие на карьер6
			11:38	12:03	12:08	1:00	13:33	13:38	14:03	14:08	14:33
			рейс7				рейс8				
			Окончание погрузки 7	Прибытие на куст7	Окончание разгрузки7	Прибытие на карьер7	Окончание погрузки 8	Прибытие на куст8	Окончание разгрузки8	Прибытие на карьер8	перерыв
			14:38	15:03	15:08	15:33	15:38	16:02	16:07	16:32	0:15
			рейс9				рейс10				
			Окончание погрузки 9	Прибытие на куст9	Окончание разгрузки9	Прибытие на карьер9	Окончание погрузки 10	Прибытие на куст10	Окончание разгрузки10	Прибытие на карьер10	подготовка авто к сдаче
			16:52	17:17	17:22	17:47	17:52	18:17	18:22	18:27	18:32

3.1.5 На основании общего графика работы каждому водителю самосвала перед прохождением предрейсового осмотра необходимо выдавать его индивидуальный график работы на текущий день работы.

Рисунок 29. Пример индивидуального графика для водителя самосвала

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

Пример

Операция:	Транспортировка грунта с карьера на площадку				Мощность рабочего места		15 самосвалов
Участок:	Куст №21				Требуемый темп перевозки		150 рейсов
				Дата:	13.04.2020	Смена:	1
Время работы, час	**План, шт.**	**Факт, шт.**	**Отклонение, шт.**	**Простой, мин**	**Причины простоя**	**Ответственный за простой**	**Принятые меры**
1-й час 7:00-8:00	14 / 14	14 / 14					
2-й час 8:00-9:00	14 / 28	14 / 28					
3-й час 9:00-10:10 (10:00 - 10:10 перерыв)	14 / 42	13 / 41	- 1 / - 1	4 / 4	Камаз № 11-простоял в пробке на погрузку	Диспетчер Ильин К.А.	скорректировать график движения
4-й час 10:10-11:10	14 / 56	10 / 51	- 4 / - 5	16 / 20	Камаз № 2-простоял в пробке из-за простоя топлива у экскаватора №1	Механик Кретов К.П.	организовать страховой запас топлива на участке
5-й час 11:10-13:00 (12:10 - 13:00 обед)	14 / 70	14 / 65					
6-й час 13:00-14:00	14 / 84	14 / 79					
7-й час 14:00-15:00	14 / 98	13 / 92	- 1 / - 6	4 / 24	Камаз № 8-простоял в пробке при заправке топливом	Диспетчер Ильин К.А.	разработать график движения для топливозаправщика
8-й час 15:00-16:10 (16:00 - 16:10 перерыв)	14 / 112	14 / 106					
9-й час 16:10-17:10	14 / 126	14 / 120					
10-й час 17:10-18:10	14 / 140	14 / 134					
11-й час 18:10-19:00 (18:45 - 19:00 пересменка)	10 / 150	10 / 144					
ИТОГО	150	144		24			
Данные за период		Накопительным итогом					

Рисунок 30. Пример системы почасового учёта выполнения задания по транспортировке грунта на участок отсыпки строительной площадки

3.1.6 Внедрить систему почасового учета выполнения планового задания по транспортировке грунта на участок отсыпки строительной площадки. Незамедлительно принимайте корректирующие действия по выполнению сменного задания.

3.1.7 Разработать мотивацию для водителей, соблюдающих индивидуальный график работы и выполнения, запланированного количество рейсов.

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

Пример

Фактическое время необходимое экскаватору для подготовки полки с песчаной смесью для загрузки 5 самосвалов на 1 рейс

начало смены	Загрузка рейса №1		интервал	Загрузка рейса №2		интервал	Загрузка рейса №3		интервал	Загрузка рейса №4		интервал	Загрузка рейса №5		Время заправки и ТО	Загрузка рейса №6	
6:15	6:25	6:45	0:12	6:57	7:17	0:12	7:29	7:49	0:12	8:01	8:21	0:12	8:33	8:53	0:22	9:15	9:35

время загрузки 5 самосвалов

Рисунок 31. Пример индивидуального графика работы для водителей экскаваторов

3.2 Организовать индивидуальные графики работы для водителей экскаваторов.

3.2.1 Индивидуальный график работы экскаватора составляется в зависимости от длины маршрута (карьер-строительная площадка-карьер) и состояния карьера необходимо определить количество самосвалов на 1 экскаватор. На интервальном графике движения самосвалов в ручном режиме передвигается красная линия с помощью, которой мы определяем количество самосвалов необходимых для работы по перевозке песчаной смеси без простоя в пробках на погрузку.

3.2.2 На основании общего интервального графика работы самосвалов и экскаваторов разработать график работы автозаправщика. Разработайте и обучите персонал стандарту заправки самосвалов и экскаваторов. Ключевой момент водитель должен подъезжать на заправку строго по своему графику в установленное место независимо от остатка топлива в баке.

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

3.3 Организация интерактивной доски управления производством.

При перебазировке техники, людей вагон-домов с одной отсыпной площадки на другую из-за отсутствия достоверной информации по местонахождению и техническому состоянию колесной и тяжелой техники, вагон-домов, вспомогательной техники возникают ошибки при планировании ресурсов, которые приводят к дополнительным финансовым затратам и потерям времени:

- часть техники при прибытии на новый объект простаивает;
- из-за несвоевременного прибытия вагон-домов возникает необходимость размещения людей в гостиницах;
- дата начала работы на новом объекте смещается относительно запланированного.

3.4.1 Закупить одну или несколько магнитно-маркерных досок размером 100*150 см, несколько наборов магнитной ленты размером 1м*15мм в комнату проведения совещаний.

3.4.2 Для наглядности имеющейся техники на предприятии распечатать на бумаге фотографии спецтехники (самосвалы, экскаваторы, трактора и т.п.) размером 3*4 см и наклейте их на небольшие кусочки магнитной ленты. Для визуализации техники рекомендуется под фотографией написать государственный номер.

3.4.3 Отобразить на магнитно-маркерной доске площадки, на которых ведется работа и разместите фотографии используемой техники на объектах.

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

3.3 Организация интерактивной доски управления производством.

Рисунок 32. Пример организации интерактивной доски управления производством.

3.4.4 Перед проведением ежедневных совещаний ответственным лицам на строительных участках необходимо актуализировать информацию на своих объектах о состоянии техники, количества топлива, необходимых материалов для выполнения строительства дороги, перемещении техники с площадки на площадку.

Последовательность реализации на примере Комплексного решения №1

3.4.5 На доске визуализировать таблицу-график выполнения плана/факта строительства отсыпной площадки ежедневно отмечать маркером статус на доске.

Результат:

- Сокращение времени протекания процесса строительства насыпной площадки на этапе перебазировки с 216 часов до 168 часов, на 22% за счет повышения скорости и точности принятия оперативных решений.
- Сокращение непродуктивного времени использования (простоя) самосвалов и тяжелой техники.
- Сокращение затрат на фонд оплаты труда линейного персонала при перебазировке.

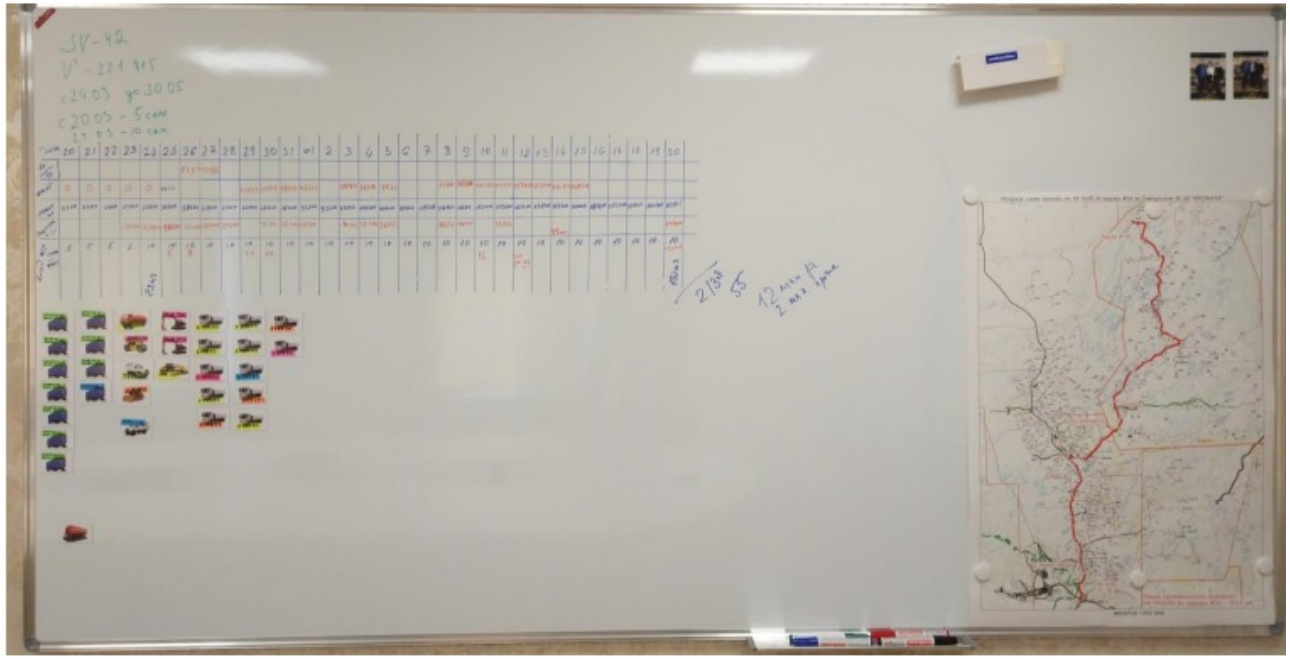


Рисунок 33. Пример визуализации таблицы-графика на доске