



ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ

Повышение производительности в процессах лесозаготовки

2024

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ.РФ

Оглавление

ЧАСТЬ 1. ПУБЛИКАЦИЯ ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ	3
ЧАСТЬ 2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ	7
1. Подготовка к реализации	7
2. Анализ текущего состояния.....	7
2.1 Проведение производственного анализа.....	7
2.2 Классификация потерь	9
2.2.1 Сбор статистики и её систематизация	9
2.3 Построение Диаграммы спагетти	9
2.4 Анализ выявленных потерь	11
3. Разработка и внедрение целевого состояния.	11
3.1. Организация системы 5С в местах хранения инструмента и оснастки оборудования.	11
3.2 Внедрение улучшений в производственном потоке.....	12
ЧАСТЬ 3. РАСЧЕТ ЭФФЕКТА ОТ РЕАЛИЗОВАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.	16
3.1 Методология расчета.	16
3.2 Пример расчета экономического эффекта.	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	17
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 6	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 7	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 8	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 9	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 10	35

ЧАСТЬ 1. ПУБЛИКАЦИЯ ТИПОВОГО РЕШЕНИЯ

Используйте хештеги, чтобы найти похожие типовые решения на IT-платформе в разделе База знаний:

#2024 #Производство #РЦК #Лесозаготовка #Приморский край #Вологодская область

Типовые решения для повышения производительности в процессах лесоподготовки

Основной результат:

Повышение производительности производственного потока.

Вид деятельности

02.20 Лесозаготовки

Технологический процесс

Транспортировка

Деревообработка

Инструменты бережливого производства

Производственный анализ, 5 С в производстве, Диаграмма спагетти.

Основные цели внедрения

Рынок лесопереработки и производства пиломатериалов один из самых динамично развивающихся в России. Наличие богатых природных запасов древесины привлекает инвестиции в отрасль, стимулирует рост производства и развитие экспорта. В настоящее время наблюдается рост отечественных лесозаготовок. По оценкам экспертов отрасли, промышленная вырубка охватывает не более 30% от допустимого для изъятия объема, что оставляет широкие возможности для развития деревообработки.

А в связи с введением запрета на экспорт необработанной древесины, импорт круглого леса из России был замещен ростом торговли пиломатериалами, что в свою очередь повлекло за собой увеличение производственных мощностей в стране. Что в свою очередь делает актуальными проекты по повышению эффективности в данной отрасли и что может принести значительные экономические эффекты.

Основными предлагаемыми улучшениями, направленными на снижение потерь, являются оптимизация маршрутов перемещений в производственном процессе и организация своевременного обеспечения производства.

В данном типовом решении даны рекомендации, направленные на снижение потерь за счет сокращения дистанций и времени ожидания как во внешних, так и во внутренних процессах.

Типовые проблемы процесса

Проблема	Потенциальная причина
Низкая выработка производственного оборудования	Простой оборудования из-за ожидания поставки сырья в цех деревообработки и из-за выполнения внеплановых замен дисковых пил, наличие в процессе ненужных операций по перекладке и промежуточной транспортировке инструментов и оснастки, лишних переходов операторов; Неудовлетворительное качество поставляемого сырья с лесозаготовки.
Срывы сроков плановой отгрузки сырья	Простой техники при сборе леса с волока из-за избыточных перемещений сырья и необходимости ремонта дорожного полотна.

Типовые решения

Типовые решения	Целевой результат
Минимизация времени простоя оборудования	Увеличение доступного времени работы оборудования, повышение производительности процесса; Снижение брака сырья на входе в цех деревообработки.
Оптимизация маршрутов движения погрузочной техники на участке лесозаготовки	Сокращение времени доставки сырья в цех деревообработки, повышение производительности процесса.

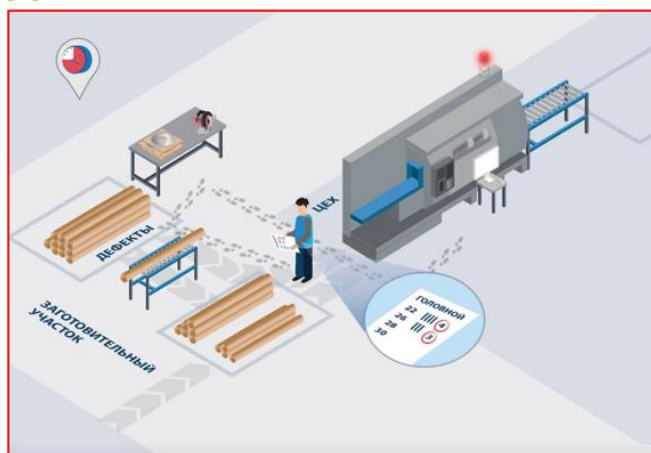
Примеры реализованных решений

Пример 1. Оптимизация процесса распиловки круглого сортимента на полуавтоматической линии лесопиления на ООО "Гранит".

Для сокращения потерь времени на заготовительной линии и линии лесопиления на предприятии внедрили решения:

- Разработали ежедневный график подачи сырья в цех и ознакомили с ним водителей автопогрузчиков;
- Передали операцию «точкование» входящего сырья от оператора станка мастеру цеха с описанием работ по учёту бревна в должностной инструкции мастера. Организовали процесс учета во время загрузки круглого леса в цех через приложение в смартфоне;
- Для устранения дефектов привезённого сырья с лесозаготовительных участков со следующими дефектами: (надпиленные бревна, ветви на сортименте, наличие сучков и части комля древесины) была создана бригада из числа работников предприятия;
- Организовали систему бережного хранения пил для исключения дефекта режущей кромки пилы.

ДО



ПОСЛЕ



Результат:

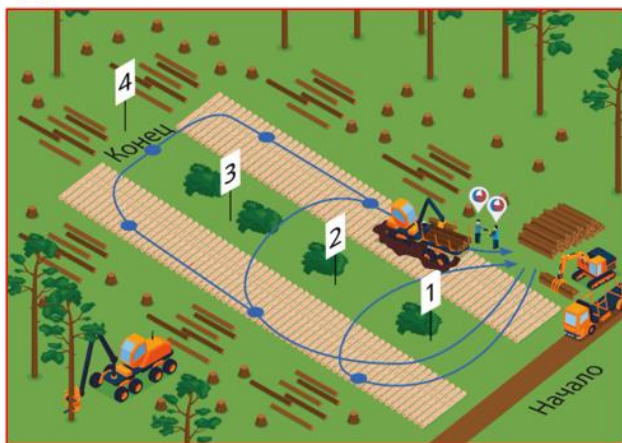
- Увеличение производительности линии лесопиления с 5,4 до 9,10 куб. м в смену, на 69%;
- Сокращение времени простоев головного станка линии лесопиления со 152 до 0 мин., на 100 %.

Выявить и устранить проблемы позволило применение инструментов: [Производственный анализ](#), [5С на производстве](#).

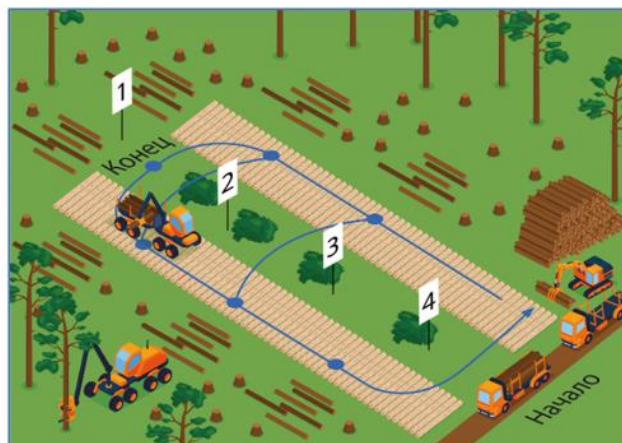
Пример 2. Повышение эффективности процесса сбора сортамента на АО "Бабаевский ЛПХ".

Во время транспортировки бревна с делянки к месту временного хранения и дальнейшей его погрузки в грузовой автотранспорт возникали длительные простои по причине устранения застревания техники и восстановления, разбитого транспортом, дорожного полотна, что увеличивало время транспортировки бревна с 10 до 25% в сутки. Для минимизации времени на восстановление дороги и возвращение техники на волок, изменили способ перемещения форвардера, кабиной вперед для улучшения видимости дороги, изменили маршрут сбора бревна, теперь начало сбора осуществляют с конца волока, т.е. с дальней точки делянки относительно места временного хранения.

ДО



ПОСЛЕ



Результат:

- Сокращение времени вывоза сортамента на 1 машину с 3800 до 3050 мин., на 20 %.

Выявить и устранить проблемы позволило применение инструментов: [Производственный анализ](#), [Диаграмма Спагетти](#).

ЧАСТЬ 2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ

1. Подготовка к реализации

Для оценки эффективности организации производственных процессов на делянке и в цехе лесопиления, необходимо провести наблюдения за фактическим протеканием процесса с фиксацией времени выполнения действий операторов производственного оборудования/линий, персонала, выполняющего операции вручную. Наблюдения рекомендуется проводить одновременно за всем персоналом каждого участка, так как необходимо зафиксировать все взаимосвязанные операции.

Также для определения причин и типов потерь в работе операторов или оборудования/линий необходимо запустить систему сбора фактических данных по производственным показателям. Операторам каждой смены необходимо регистрировать количество произведенной продукции, количество простоев и их причины. Вся информация должна накапливаться, храниться и быть доступна для анализа в удобном виде.

Успешность предлагаемых рекомендаций напрямую зависит от наличия у сотрудников предприятия соответствующих компетенций.

Шаги подготовки к реализации указаны в [Приложении 1](#)

2. Анализ текущего состояния

2.1 Проведение производственного анализа

Для определения причин невыполнения плана производства и снижения производительности цеха/участка необходимо запустить систему сбора фактических данных по производственным показателям. Операторам участков/оборудования нужно регистрировать каждый переход оборудования из рабочего состояния в нерабочее и наоборот с фиксацией времени нахождения в том или ином состоянии, а также длительность собственных простоев с указанием причин возникновения. Каждой смене необходимо также регистрировать количество изделий, произведенных в течение смены, количество остановок и время простоев оборудования и их причины, выявленные несоответствия (переделка). Вся информация должна накапливаться, храниться и быть доступна для анализа в удобном виде.

2.1.1 Определение плановых значений производственных показателей.

Как определить плановые значения производственных показателей описаны в [Приложении 2](#)

2.1.2 Разработка бланка производственного анализа

Разработайте бланки для ежечасного мониторинга статуса производства с указанием планового значения объема производства. Единицы измерения планового/фактического значения объема производства должны соответствовать количественным характеристикам производимого продукта (шт., кг, упаковки, погонные метры, паллеты и т. п.). Как правило, объем собранных изделий измеряется в штуках. Также в бланке необходимо предусмотреть колонку «причины простоев/отклонения», где вносится описание причин, которые привели к простоям оборудования/операторов или невыполнению планового объема выпуска продукции. В дальнейшем необходимо будет проанализировать зафиксированные в бланке причины и разработать план мероприятий для исключения повторного их возникновения.

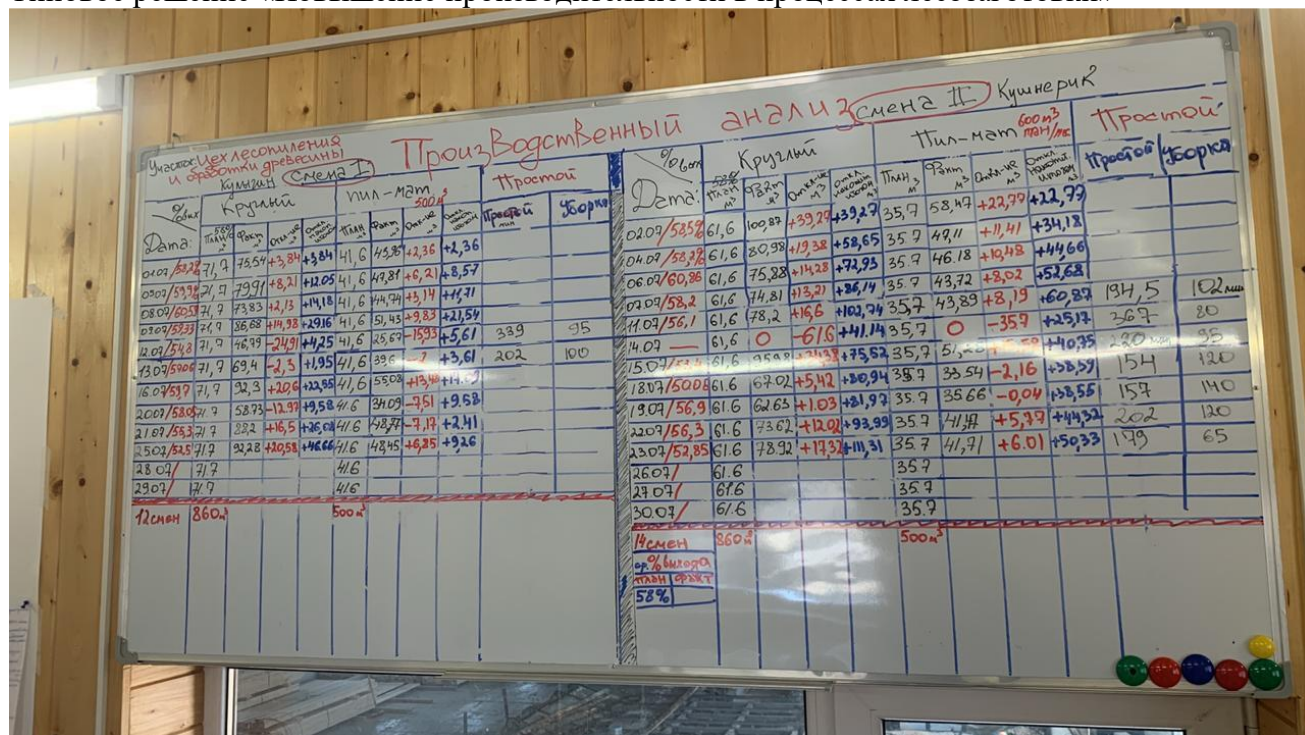


Рис. 1. Иллюстрация примера производственного анализа цеха лесопиления на предприятии отрасли.

Дата		02.04.24		Смена		1		Участок:		Прозв. цех		Исполнитель:		Селехов В.А.	
Перечень элементов	Время начала элемента		Время окончания элемента		Отклонение, мин +/-	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры							
	План	Факт	План	Факт											
Подготовка древесины	8:00	8:10	8:15	8:25	+10	Водитель опоздал	Станков НАИ цех-ва	Сократили чернов							
Разворот конвейера	8:15	8:25	8:45	8:55	0										
Очистка	8:45	8:55	10:00	10:15	+5	Заклинило ила	Пчигез с. в. оператор	Сократили чернов							
Перерыв	10:00	10:15	10:15	10:15	0										
2х кантовка брус	10:15	10:45	10:45	10:45	0										
из кантовки брус	10:45	10:45	11:30	11:30	0										
Проклинка	11:30	12:30	12:00	12:00	0										
Обед	12:00	12:00	13:00	13:00	0										
Проклинка	13:00	13:30	13:30	13:30	0										
Пиление на доску	13:30	13:30	14:45	14:45	0										
Перерыв	14:45	15:45	15:00	15:00	0										
Сортировка чистовки	15:00	15:00	15:35	15:35	0										
Уборка	15:35	16:45	16:45	16:45	0										
Общее время простоя															

Рис. 2. Иллюстрация примера производственного анализа цеха лесопиления на предприятии отрасли.

Данные примеры производственного анализа рекомендуется вести в приложении MS Excel при наличии на производственных участках доступа к информационным системам. Шаблон бланка производственного анализа представлен в [Приложении 3](#).

2.2 Классификация потерь

Классификация потерь указана в [Приложении 4](#).

2.2.1 Сбор статистики и её систематизация

Шаги сбора статистики и её систематизация указаны в [Приложении 5](#).

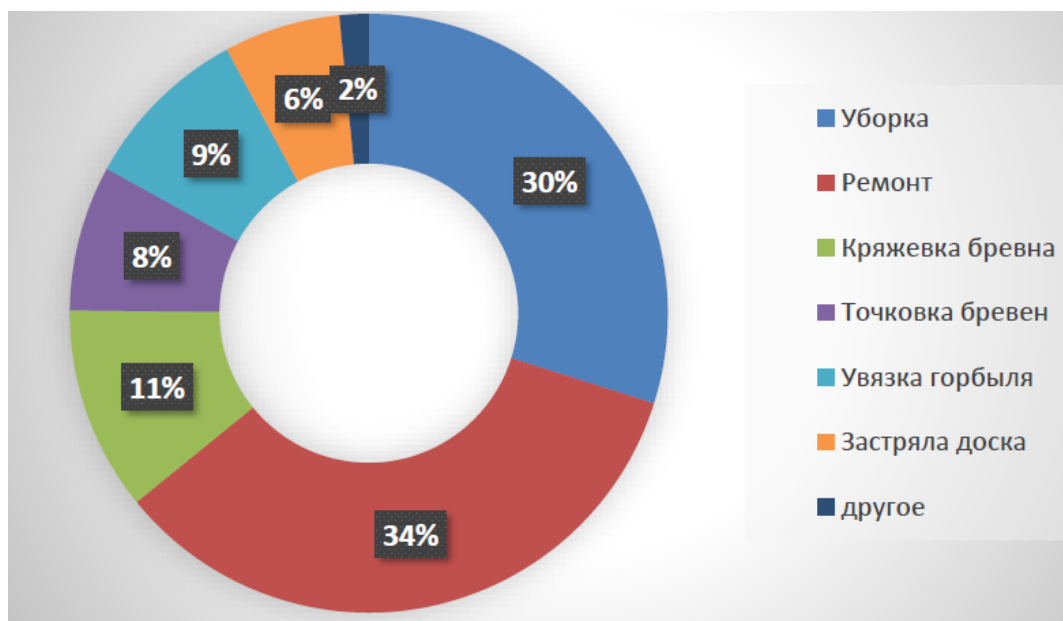


Рис. 3. Иллюстрация представления основных потерь на основании данных производственного анализа цеха лесопиления за период на предприятии отрасли.

На основании статистики результатов выполнения сменного задания проанализировали потери цеха лесопиления и распределили значения по причинам возникновения. Наибольший уровень простоя приходится на ремонт и плановое обслуживание – 34% от общего времени простоя оборудования, далее уборка, которая занимает 30%, что связано с дополнительной обработкой брёвен бензиновой пилой на участке заготовки по причине некачественной обработки спиленного круглого сортимента, что дополнительно приводило к загромождению рабочего места оператора и увеличивало количество отходов (комлей, опилок и т.д.).

2.3 Построение Диаграммы спагетти

Для выявления излишних перемещений при выгрузке круглого бревна с делянки в места временного хранения и отгрузки в процессе наблюдения, строят диаграммы Спагетти. Построение диаграммы Спагетти заключается в нанесении траектории движения или перемещения наблюдаемого объекта на подготовленную в масштабе схему, планировку или карту.

Шаги подготовки к реализации указаны в [приложении 6](#)

Типовое решение «Повышение производительности в процессах лесозаготовки»

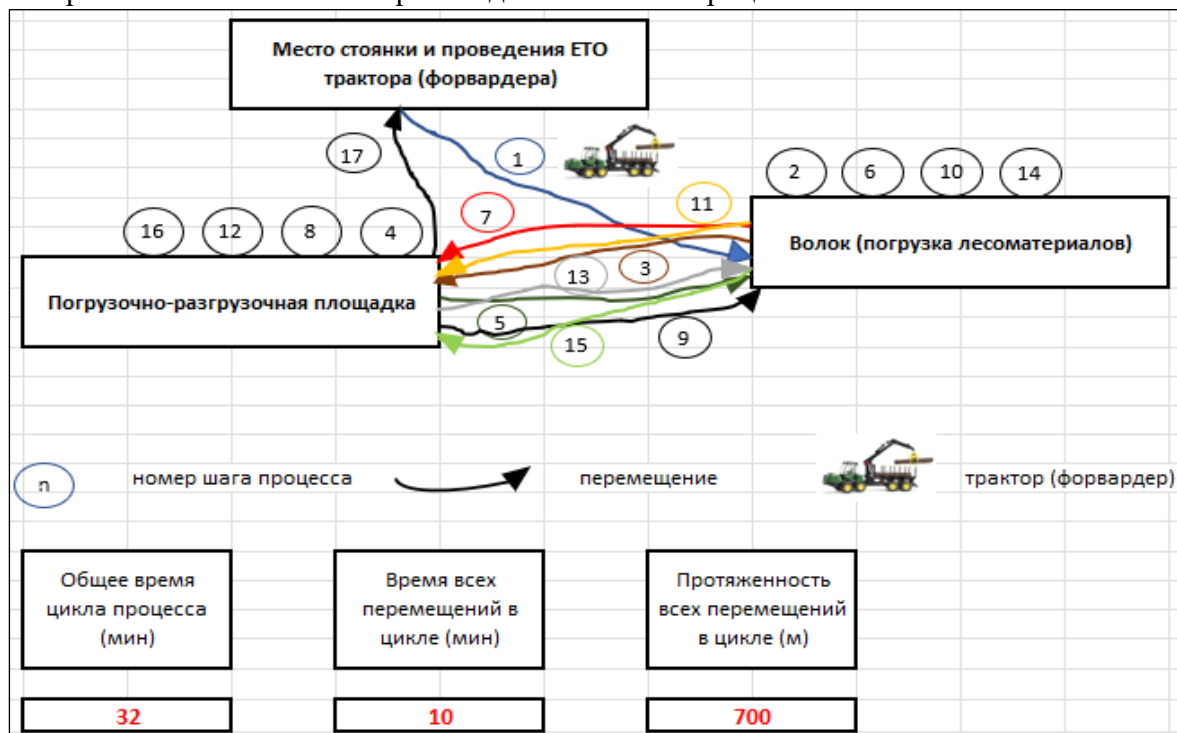


Рис. 5. Иллюстрация примера Диаграммы спагетти движения форвардера во время работ по вывозу кругляка с делянки на АО «Бабаевский ЛПХ» до улучшений.

Рабочая зона		Делянка для вырубki леса		Ф.И.О. оператора
Процесс		Вывоз спиленных лесоматериалов		Дата
№	Шаги процесса	Время операции (мин)	Время перемещения (мин)	Протяженность (м)
1.	выезд к месту проведения работ		9	500
2.	Погрузка лесоматериалов	14		
3.	Выезд с волока		3	250
4.	Выгрузка лесоматериалов	6		
5.	Выезд с погрузочной площадки		4	250
6.	Погрузка лесоматериалов	33		
7.	Выезд с волока		8	450
8.	Выгрузка лесоматериалов	13		
9.	Выезд с погрузочной площадки		3	300
10.	Погрузка лесоматериалов	18		
11.	Выезд с волока		8	450
12.	Выгрузка лесоматериалов	5		
13.	Выезд с погрузочной площадки		4	400
14.	Погрузка лесоматериалов	20		
15.	Выезд с волока		8	500
16.	Выгрузка лесоматериалов	7		
17.	выезд к месту стоянки		5	200
ИТОГО:		116	61	3750

Рис. 6. Иллюстрация примера бланка регистрации перемещений к ДС движения форвардера во время работ по вывозу кругляка с делянки на АО «Бабаевский ЛПХ» до улучшений.

2.4 Анализ выявленных потерь

На основании хронометражных наблюдений необходимо проанализировать все выполняемые операции, выделить элементы, которые можно отнести к потерям и реализовать мероприятия их по устранению. Подробно виды потерь описаны электронном курсе «7 видов потерь».

Наиболее типичными проблемами для данного вида процессов являются:

Лишние перемещения

Перемещения харвестера и прочей техники при восстановлении дорожного полотна, разбитого погрузочным транспортом на волоке при сборе сортамента.

Лишние движения

Восстановление дорожного полотна, разбитого погрузочной техникой на волоке при сборе сортамента.

Ожидание/простои

Простои грузового транспорта и форвардера из-за застревания техники на волоке.

Простой головного станка по причине выполнения оператором операции «Точкование», внеплановой замены дисковой пилы и из-за отсутствия входного сырья.

Брак

Некачественная обработка спиленного круглого сортимента, приводила к дополнительным потерям времени оператора на выполнение операции «Откомлевка» бензиновой пилой для устранения дефекта.

Дефекты распила бревна из-за деформации режущей кромки дисковых пил.

3. Разработка и внедрение целевого состояния.

3.1. Организация системы 5С в местах хранения инструмента и оснастки оборудования.

По причине не бережного хранения оснастки возникали потери производительности оборудования, связанные с внеплановой заменой дисковых пил на головном станке цеха деревообработки, так же во время выполнения процессов переналадки возникают потери производительности сотрудников, связанные с поиском нужных инструментов, оснастки, длительными перемещениями, которые устраняются с помощью организации мест размещения и хранения инструментов, запасных частей и оснастки по системе 5С.

Пошаговое описание системы 5С перечислены в [приложении 7](#)

На предприятии отрасли для повышения эффективности процесса производства и увеличения выработки производственной линии, были реализованы следующие решения:

ПРИМЕР улучшений на ремонтном участке зон размещения и хранения инструментов, оснастки и приспособлений на ООО "Гранит".



Рис. 7. Иллюстрация примера способа хранения и содержания дисковых пил на участке лесопиления ДО улучшений.



Рис. 8. Иллюстрация примера способа хранения и содержания дисковых пил на участке лесопиления ПОСЛЕ улучшений.

Деформация режущего полотна дисковой пилы на 95% возникает по причине неправильного хранения пил, для исключения данной проблемы на предприятии собственными силами изготовили специальные накопители, расположили их вблизи оборудования для сокращения времени на их перемещении при замене.

В результате реализации данного решения сократили время простоя головного станка, из-за дополнительной переналадки в рабочую смену с 32 до 0 мин., на 100%.

3.2 Внедрение улучшений в производственном потоке.

ПРИМЕР улучшений на ООО "Гранит" в цехе распиловки. Для сокращения потерь времени на заготовительной линии и линии лесопиления на предприятии внедрили решения:

Типовое решение «Повышение производительности в процессах лесозаготовки»

- Во время распиловки круглого сортимента головной станок до 6% рабочего времени простаивал из-за отсутствия входного сырья по причине несвоевременной подачи информации мастером на доставку новой партии в цех. Для решения данной проблемы был определён график подачи сырья для организации процесса распила круглого леса и полного исключения времени простоя сотрудников и оборудования. Таким образом, операторы, занимающиеся подачей сырья (водитель погрузчика, учётчик леса) могут заблаговременно прибыть к месту подачи.

График рассчитан таким образом, чтобы объём поданного леса не исчерпал свой запас за отведенный отрезок времени между подачами. Фактически происходит дозагрузка накопителей пилорам и весь персонал должен быть ознакомлен с графиком и строго его придерживаться.

	летний период	зимний
1-я	8 ⁰⁰	11 ³⁰
2-я	11 ³⁰	15 ³⁰
3-я	15 ³⁰	19 ⁰⁰

Рис. 8. Иллюстрация примера графика подачи сырья в цех в летний и зимние периоды.

Так как большинство современного оборудования для распиловки требует особого температурного режима окружающей среды, по причине управления отдельных узлов сжатым воздухом, гидравликой и чувствительной автоматикой, важное значение имеет график подачи сырья в зимний период. Поэтому оно проводится в вечернее время, в конце смены во время уборки, когда оборудование не работает, т.к. подача сырья утром сильно охлаждает помещение цеха.

Данное решение позволило исключить время простоя головного станка с 40 до 0 мин. в смену, на 100%.

- Перед подачей круглого сортимента на станок оператору необходимо было выполнить операцию «Точкование» для учета количества поступившего сырья, что занимало у него до 5% рабочего времени. Чтобы исключить простой оборудования операцию «точкование» входящего сырья передали от оператора станка помощнику мастера цеха с описанием работ по учёту бревна в должностной инструкции мастера. Так же организовали процесс учета во время загрузки круглого леса в цех через приложение в смартфоне.

Головной :		цех №1
22 - IIII (4)		Дата: 04.10.22г.
26 - III (3)	24: -IIIIIIIIII (23)	опер - И.В.И.В.
28 - IIIIIII (7)	III	
30 - III (3)		

Рис.9. Иллюстрация примера учёта объёма кругляка вручную ДО улучшений.

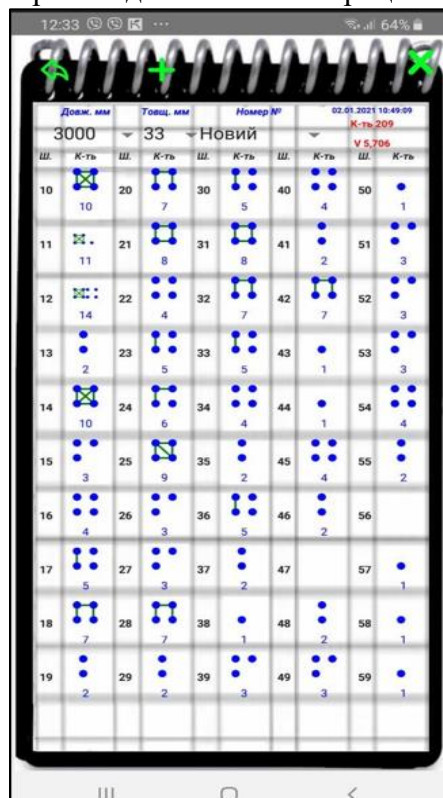


Рис. 10. Иллюстрация примера скрина приложения с экрана телефона по учёту и расчёту объёма кругляка ПОСЛЕ улучшений.

Данное решение позволило сократить время простоя головного станка, из-за учётов сырья на с 34 до 0 мин. в смену, на 100%.

- На заготовительном участке некачественная обработка спиленного круглого сортимента приводила к дополнительным потерям времени оператора до 4% рабочего времени, на выполнение откомлевки бензиновой пилой для устранения дефектов древесины, что дополнительно приводило к загромождению рабочего места оператора и увеличивало количество отходов (комлей, опилок). Для исключения поставки сырья на предприятие с дефектами, такими как: (надпиленные бревна, ветви на сортименте, наличие сучков и части комля древесины), согласно приказу директора предприятия было принято решение полностью исключить отправку бревен с лесозаготовительных участков для чего была создана отдельная бригада из числа работников предприятия для выполнения доработки сырья до его поступления в цех.

Данное решение позволило сократить время простоя головного станка, из-за откомлевки на с 40 до 2,5 мин. в смену, на 94%.

ПРИМЕР улучшений в процессе сбора сортамента с делянки на АО "Бабаевский ЛПХ". Во время транспортировки бревна с делянки к месту временного хранения и дальнейшей его погрузки в грузовой автотранспорт возникали длительные простои по причине устранения застревания техники и восстановления, разбитого транспортом, дорожного полотна, что увеличивало время транспортировки бревна с 10 до 25% в сутки.

Типовое решение «Повышение производительности в процессах лесозаготовки»

Т.к. форвардер начинает собирать сортамент с начала волока двигаясь прицепом вперед, видимость дороги водителем при загрузке прицепа более 70% затруднена, частые съезды с полотна и затраты времени на возвращение на дорожное полотно составляли до 2 мин с одной ходки. Так же к концу волока дорожное полотно приходило в непригодное для транспортировки состояние, что влекло за собой застревание техники до 3 раз в смену с максимальным временем простоя транспорта до 12 часов, с дальнейшей необходимостью восстановления дорожного полотна.

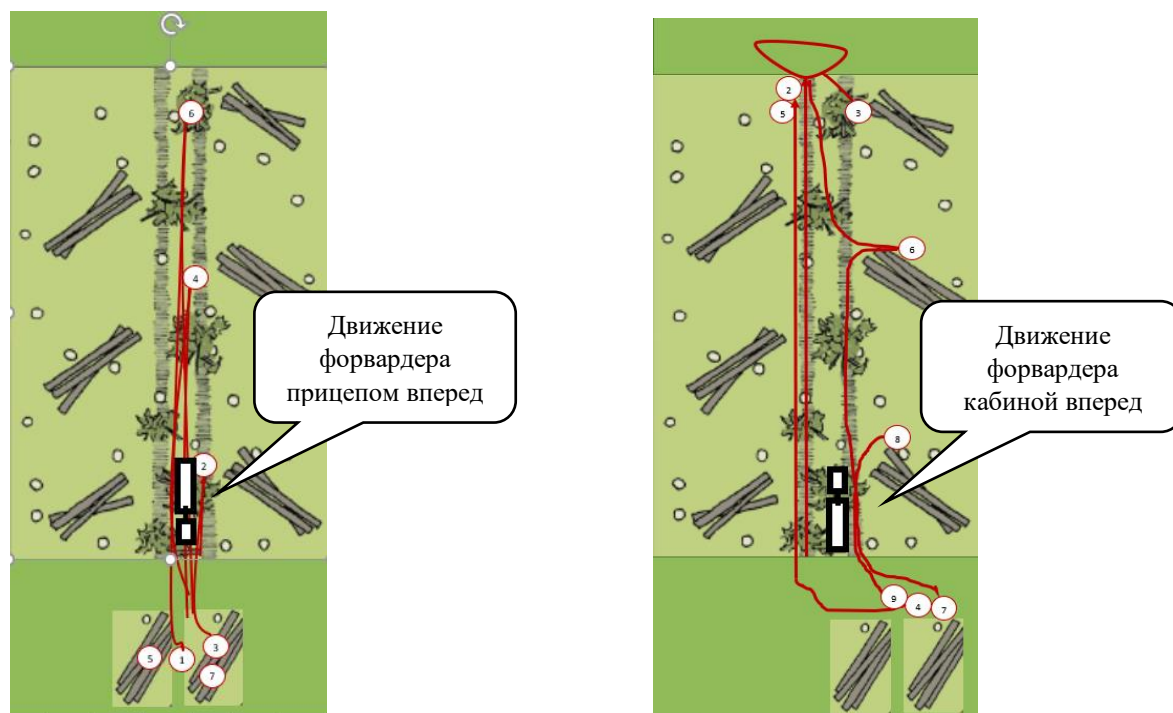


Рис. 10. Иллюстрация примера схемы движения форвардера по волоку ДО улучшений (слева) и ПОСЛЕ улучшений (справа).

Для минимизации времени на восстановление дороги и возвращение техники на волок, изменили способ перемещения форвардера, кабиной вперед для улучшения видимости дороги, изменили маршрут сбора бревна, теперь начало сбора осуществляют с конца волока, т.е. с дальней точки делянки относительно места временного хранения.

Данное решение позволило сократить время вывоза сортамента на 1 машину с 3800 до 3050 мин., на 20%.

ЧАСТЬ 3. РАСЧЕТ ЭФФЕКТА ОТ РЕАЛИЗОВАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.

3.1 Методология расчета.

Описание методологии расчета указано в [ПРИЛОЖЕНИИ 8.](#)

3.2 Пример расчета экономического эффекта.

Экономический эффект в год от увеличения объема выпуска и реализации продукции:

В результате внедренных улучшений выпуск пиломатериала на предприятии увеличен с 181 000 куб. м /год до 211 500 куб. м /год. Учитывая, что стоимость единицы продукции в среднем составляет 1200 руб. куб. м (маржинальная прибыль 15% (0,15), то экономический эффект составит:

$\text{ЭЭор} = (\text{Орп2} - \text{Орп1}) \times \text{МП}_{\text{шт}} = (211\,500 \text{ куб. м} - 181\,000 \text{ куб. м}) \times 1200 \text{ руб.} \times 0,15 = 5\,490$
тыс. руб.

Общий экономический эффект

$\text{ЭЭ} = \text{ЭЭор} = 5\,490$ тыс. руб.

Шаги подготовки:

1. Оценить степень готовности сотрудников предприятия позволит Чек-лист оценки готовности предприятия к реализации типовых решений [Приложение 9](#) (Шаблон оценки Excel).
 2. На основании полученных в результате оценки рекомендаций (см. [Приложение 10](#)), сформировать перечень подготовительных мероприятий.
 3. Определить состав рабочей группы для проведения наблюдений за производственным процессом в соответствии с рекомендациями, данными в МУ Управление запасами. В участники рабочей группы рекомендуется включить мастера/ов, работников проектного офиса (в случае наличия таких сотрудников на предприятии), работников отдела труда и заработной платы (ОТиЗП) и руководителей логистической службы (транспортный отдел, склады).
 4. Все участники рабочей группы наблюдений за производственным процессом должны пройти обучение по методикам «[Стандартизированная работа](#)», «[Производственный анализ](#)», «[Диаграмма Спагетти](#)», и иметь навыки проведения хронометражных наблюдений (электронный курс «[Как проводить хронометраж](#)»), определения потерь в работе (электронный курс «[7 видов потерь](#)»). Рекомендуется провести тренинг.
 5. Линейным руководителям участков производства и логистической службы необходимо подготовить персонал: объяснить необходимость и цели мероприятий, рассказать о последовательности этапов внедрения улучшений, настроить сотрудников на сотрудничество с рабочими группами.
- Важно:** объяснить какие преимущества получит персонал в результате внедрения улучшений (облегчение труда, повышение выработки и т. п.).
6. Каждого участника рабочих групп закрепить за конкретным рабочим местом, ознакомить с составом работ, которые должен выполнять операторы на рабочих местах. Выйти на участок, показать, как выполняется работа, определить для каждого оператора состав повторяющихся в каждом цикле работ (циклическую работу).

[Вернуться к этапу 1](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Определение плановых значений производственных показателей:

На основании паспортных данных по производительности и технологических режимов, определённых технологией, определите идеальное время цикла для каждого типа продукта (заготовки), выпускаемого на станках. При отсутствии паспортных данных по производительности рекомендуется замерить время формирования партии продукции, либо единицу продукции если заказной принцип работы производства.

Важно! Искусственно завышенное значение идеального времени цикла будет способствовать скрыванию производственных проблем и создаст ложную видимость эффективности производства или загруженности оборудования и персонала. Неоправданно низкое значение может создать видимость больших потерь даже при высокой загрузке и уровне организации производства.

На основании определенного идеального времени цикла рассчитайте какое количество каждого вида продукции в час может производить оборудование, сотрудник на рабочем месте или участок.

Важно! Возврат на переделку бракованных заготовок не должен учитываться при подсчете фактически выполненной работы (количества произведенных заготовок), так как не входит в план производства. Возврат забракованных заготовок на переработку необходимо фиксировать в производственном анализе как причину отклонений от выполнения плана.

[Вернуться к этапу 2.1.1](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Шаблон производственного анализа

Продукт:					Время такта, мин		
Участок/Оборудование:					Суточный темп, пдд.		
Исполнитель:				Дата:		Смена:	Смёт:
Время работы, час	План, пдд.	Факт, пдд.	Отклонение, пдд.	Простой, мин	Причины простоя	Ответственный за простой	Принятые меры
1-й час 8:00-9:00							
2-й час 9:00-10:00							
3-й час 10:00-11:00							
4-й час 11:00-12:00							
5-й час 12:00-13:00							
6-й час 13:30-14:00							
7-й час 14:00-15:00							
8-й час 15:00-16:00							
9-й час 16:00-17:00							
10-й час 17:00-18:00							
11-й час 18:00-19:00							
12-й час 19:00-20:00							
ИТОГО							
Данные за период		Накопительным итогом					

[Вернуться в раздел 2.1.2](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Классификация простоев

На основе исторических данных (из аналитической системы либо на основе опыта предыдущей работы) необходимо определить список типичных причин плановых и внеплановых простоев персонала и оборудования (линий).

Примерный список плановым простоев:

Прием/передача смены, получение сменного задания, получение сырья и материалов, обед/перерывы, переналадка оборудования/линий, обслуживание оборудования и помещений (уборка).

К внеплановым простоям относятся:

Поломки оборудования, отсутствие сырья и расходных (упаковочных) материалов, переделка продукции с дефектами (возврат), корректировка настроек технологических параметров оборудования (при отклонении от первоначальных настроек).

Для разработки мероприятий по исключению причин простоев и назначению ответственных за реализацию, все причины простоев необходимо разделить на простои организационные (прием/передача смены, обеды/перерывы и т. д.) и простои по неготовности оборудования (переналадка, поломки, подналадки, обслуживание оборудования).

[Вернуться в раздел 2.1.3](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Сбор статистики и ее систематизация

Организуйте процесс выдачи бланков вместе с заданием на смену операторам оборудования/линий для фиксирования фактического объема производства за каждый час работы линий. Исполнители должны при каждом случае отклонения плана от факта, указывать причины.

Разработайте единую базу, где будут консолидироваться ежедневные данные по фактически произведенным объемам продукции для дальнейшего анализа отклонений на основе статистических данных за длительные периоды и разработки улучшающих мероприятий по увеличению выработки анализируемых участков.

Определите ответственного за каждый вид простоя, который будет проводить анализ причин простоя и устранение или снижение отклонений от допустимых уровней. К примеру: за простой по причине ремонта – ответственный за обслуживание оборудования, за отклонения по длительности переналадки – производственный мастер, за простои по причине ожидания упаковочного материала – руководитель внутренней логистики.

Организуйте ежесменную фиксацию операторами количества и продолжительности каждого вида простоя. Если на предприятии нет информационной системы, позволяющей организовать сбор данных по простоям, то создайте журнал регистрации простоев на основе доступных приложений (к примеру, MS Excel).

Для визуализации собранной статистики за отчетный период, например месяц, рекомендуется построить диаграмму остановок оборудования по типам простоев.

[Вернуться в раздел 2.1.4](#)

Построение диаграммы спагетти

Для выявления излишних перемещений операторов при выполнении основных и вспомогательных операций и длительной транспортировки сырья и готовой продукции, в процессе наблюдения строят диаграммы Спагетти. Построение диаграммы Спагетти заключается в нанесении траектории движения или перемещения наблюдаемого объекта на подготовленную в масштабе схему, планировку или карту.

Для фиксации перемещений каждого субъекта/объекта следует использовать разные цвета или типы линий. При сильной насыщенности перемещений следует создавать отдельные диаграммы для разных субъектов/объектов. Диаграммы Спагетти должны создаваться совместно с операторами или с теми, кто обеспечивает процесс. Перемещения каждого субъекта/объекта наносятся на карту карандашом. Для определения и документирования протяжённости перемещений следует использовать измерительное колесо (курвиметр) или рулетку.

Выберите период наблюдения. Если наблюдаемый объект/субъект выходит/выезжает за пределы планировки диаграммы, делайте на диаграмме выноски с записью причины покидания наблюдаемой зоны.

Диаграмма Спагетти разрабатывается по следующему алгоритму:

1. Зафиксируйте цветным карандашом данные о фактических перемещениях объекта/субъекта в выбранной зоне наблюдения на диаграмме во всём периоде наблюдений. Фиксироваться должны именно только фактические перемещения, а не те, которыми они должны быть. Рекомендуется указывать направления перемещений стрелками.
2. Замерьте количество времени, затрачиваемого на каждое перемещение. В случае большого количества перемещений, используйте бланк регистрации перемещений.
3. Рассчитайте и отразите на диаграмме общее время всех перемещений.
4. Замерьте и отразите на диаграмме общую протяжённость всех перемещений (при необходимости, с пересчётом на один час или одну рабочую смену).
5. Запишите, при необходимости, имена участников процесса, даты, время и другую релевантную информацию, относящуюся к периоду наблюдения.
6. Определите время остановок, накапливания, пролеживания, проверок и т. д., которое потребуется вам для анализа эффективности процесса.

[Вернуться к этапу 2.3](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Система 5С

Система 5С устанавливает пять шагов, выполнение которых направлено на поддержание порядка, чистоты, аккуратности, экономии времени и энергии для повышения производительности, предотвращения несчастных случаев, снижения загрязнения окружающей среды, создает условия для стабильного и оптимального выполнения операций:

Шаг 1 – Сортируйте

Шаг 2 – Соблюдайте порядок

Шаг 3 – Содержите в чистоте

Шаг -4 Стандартизируйте

Шаг -5 Совершенствуйте

Приступая к оптимизации рабочих мест и рабочего пространства рабочей группе необходимо пройти обучение по методике [«5С на производстве»](#)

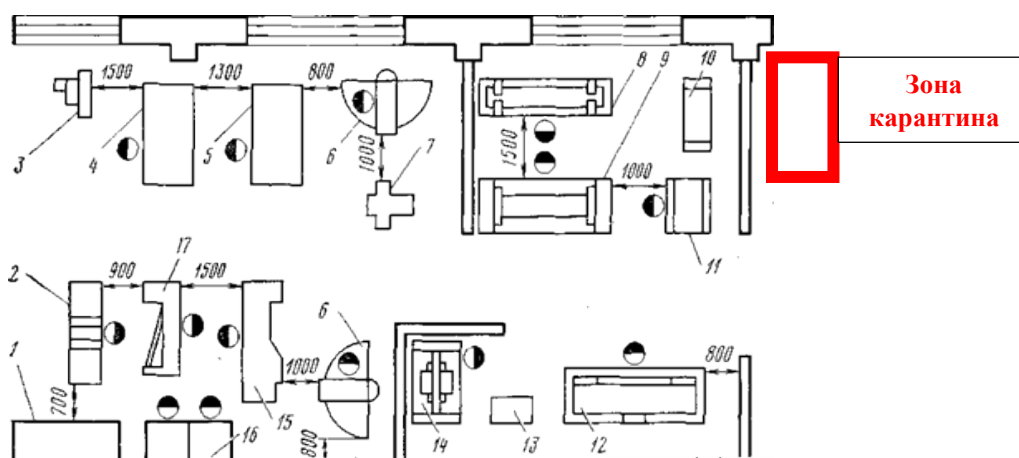
Шаг 1 Сортировка

1. Разделите производственное пространство на зоны, распределите и закрепите между работниками, закрепить ответственность.
2. Сфотографируйте рабочую зону до изменений, это позволит оценить положительные изменения.
3. Найдите бесполезные или ненужные вещи, удалите их с рабочих мест. Ничего **не удаляйте** без согласования с рабочей группой. Если есть сомнения в полезности, уточнить у коллег.
4. Закрепить красные ярлыки на ненужные предметы (это могут быть сломанные инструменты, предметы с истекшим сроком годности, посторонние предметы: тара, личные вещи, лишняя мебель и т. п.). Обязательно заполните все поля и укажите дату создания

КРАСНЫЙ ЯРЛЫК	
Подразделение	_____
Рабочее место	_____
Рабочая группа №	_____
Наименование предмета	_____
Куда должен быть удален предмет	_____
Срок, до которого предмет должен быть удален	_____
Ответственный за удаление предмета	_____
Дата наведения ярлыка	_____

ВАЖНО: Срок хранения предметов в зоне «Красных ярлыков» не должен превышать 1 месяц

5. Оставшихся в рабочей зоне предметы, рассортируйте (разложите по разным кучкам) в соответствии с частотой использования:
 - Необходимые несколько раз в течение рабочего дня.
 - Необходимые раз в день.
 - Необходимые раз в неделю.
 - Необходимые раз в месяц.
6. Определите место для карантина, в котором будут храниться предметы с красными ярлыками. Это может быть выделенное пространство на участке или стеллаж, в зависимости от вида производства. Поручите одному из сотрудников следить за зоной карантина.



7. Переместить в зону карантина предметы, обозначенные красными ярлыками, внести данные в Журнал регистрации красных ярлыков

Шаг 2 Соблюдайте порядок

1. Убедитесь, что все ненужные предметы удалены из рабочей зоны.
2. Составьте план помещения или рабочей зоны, которые необходимо оптимизировать (вид сверху). Составьте диаграмму «спагетти», отметьте места, в которых нарушается непрерывность потока.
3. Определите наилучший способ размещения предметов на том месте, куда вы собираетесь их перемещать, выберите подходящие методы организации хранения.

Примеры рационального размещения предметов



4. Выделите разными цветами разные виды и группы инструментов и приспособлений по их назначению.

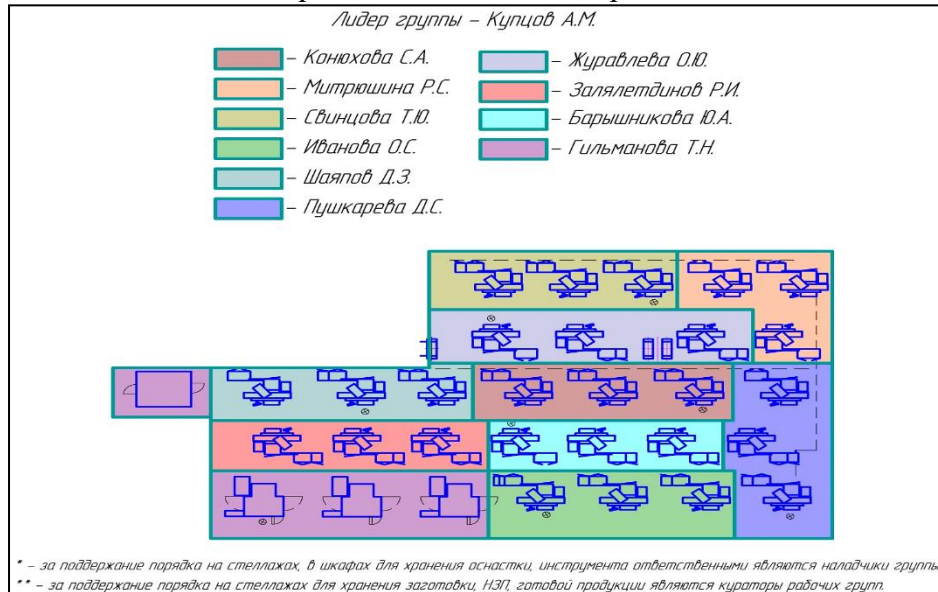


5. Обозначьте места хранения предметов:
- разместите ярлыки и этикетки, указывающие места хранения;
 - подпишите на каждом стеллаже, шкафу или полке, что должно в них храниться.
6. Нанесите цветную разметку на проходы, места хранения оборудования, источники опасности. (Стандарт разметки производственных площадей приведен в [Приложении](#)).
7. Составьте подробный и четкий список предметов с их новым местонахождением. Поместите его на видное место.
8. Проинформируйте всех работников о правилах организации хранения предметов. Убедитесь, что все работники знают о перестановках и маркировках.

Шаг 3 – Содержите в чистоте

1. Определите объекты для регулярной уборки. Организуйте набор инвентаря для проведения регулярной уборки рабочего места. Закрепите место хранения инвентаря.
2. Определите перечень операций по чистке и определите периодичность уборки (ежедневно, ежедневно, еженедельно, ежемесячно).
3. Распределите ответственность среди персонала.

Типовое решение «Повышение производительности в процессах лесозаготовки»



4. Проведите уборку-проверку. При чистке фиксируйте источники загрязнения, а также детально исследуйте причины загрязнения. При проблемах в работе оборудования устраните незамедлительно или отправьте заявку на ремонт оборудования.
5. Разработайте график регулярной очистки рабочих зон. Для наведения порядка работнику выделите специальное время в течение рабочего дня для соблюдения требований чистоты.

Объекты		Месяц																														
№	(станки, рабочие места, зоны, посты)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Уборка рабочих зон (оборудование и прилегающие территории) (ежедневно)																																
1	Зона штамповки																															
2	Зона гибки																															
3	Зона обжимки, уст-ки держателя																															
4	Зона сборки резисторов и РОВ																															
5	Зона лужения																															
6	Зона сверловки																															
7	Зона контактной сварки																															
Уборка и чистка производственной мебели (еженедельно)																																
1	№49-2-15 - №49-2-19																															
2	№49-2-23																															
Уборка мест складирования тары (еженедельно)																																
1																																
Уборка общей территории участка (еженедельно)																																
1																																
Чистка приспособлений и оснастки (раз в месяц)																																
1																																
Критерии оценки: ■ Хорошо (зеленый) ■ Неудовлетворительно (красный) ☐ контроль после смены																																

Шаг -4 Стандартизируйте

Стандарт обеспечивает сохранение определенного уровня улучшения достигнутого на первых трех шагах. Является основой для обучения, контроля, для решения проблем (улучшений). Стандарты разрабатываются на рабочее место, тумбочку, шкаф, рабочую зону. Стандарт производственной мебели – это опись предметов в закрытых ящиках, тумбочках, шкафах.

Стандарт может содержать описание вида работы, периодичности действий (ежедневно, еженедельно), применяемого инвентаря, ответственного за выполнение,

Типовое решение «Повышение производительности в процессах лесозаготовки» фотографии или схемы. Максимально используйте визуальные средства, например фотографию. Это позволит с первого взгляда понять, что стандарт соблюдается.

При проведении изменений, усовершенствований процесса, оперативно внесите изменения в стандарт. Ознакомьте работников. Примеры стандартов рабочего места представлены ниже в описаниях примеров из предприятий, где была внедрена система 5С.

Шаг -5 Соблюдайте, Совершенствуйте

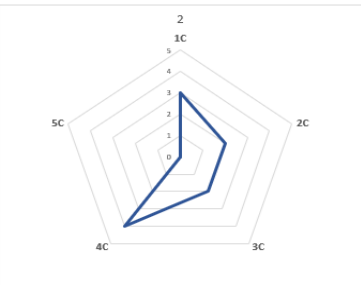
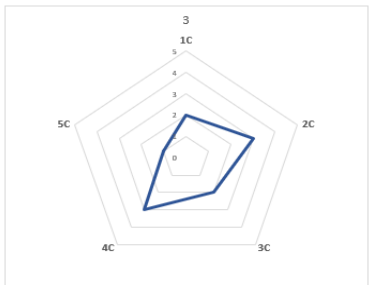
На данном шаге проверяется соблюдение установленных правил с помощью проведения аудита рабочих мест руководителем.

Чек-лист проверки рабочих мест на соответствие требованиям системы 5С

Дата _____

Цех, участок _____

№ п/п	Критерии оценки	Участок №		
		1	2	3
1С: Сортировка				
1	На рабочем месте отсутствуют ненужные, неисправные предметы (инструмент, оснастка и др.)	1	1	1
2	На оборудовании и шкафах отсутствуют посторонние предметы	1		1
3	Определена зона "красных ярлыков", имеется журнал, в журнале нет записей без решения позднее 1-го месяца с момента оформления.	1	1	
4	Доступ к материалам и инструменту не затруднен	1	1	
5	Отсутствует неактуальная документация (устаревшая, не относящаяся к производственному процессу) на рабочих местах и на участке в целом.			
итого баллов		4	3	2

[Вернуться на этап 3.1](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Расчет экономического эффекта

Расчет производится в соответствии с методическими рекомендациями «Оценка экономического эффекта от реализации мероприятий по повышению производительности труда на предприятии».

Предложенные типовые решения влияют:

- **на увеличение объема производимой продукции за счет увеличения доступного времени работы операторов и оборудования.**

Экономический эффект - сумма эффектов, выраженных в стоимостном выражении, учитывающих все результаты, обусловленные реализацией мероприятий на оптимизируемом потоке.

Расчет экономического эффекта определяется суммированием эффектов от роста объема реализации, снижения издержек и роста ликвидности от снижения запасов.

Итоговое значение определяется по формуле:

$$\text{ЭЭ} = \text{ЭЭор} + \text{ЭЭпер} + \text{ЭЭпост} + \text{ЭЭзап} + \text{ЭЭпдр},$$

где:

ЭЭор – экономический эффект от увеличения объема реализации;

ЭЭпер – экономический эффект от снижения переменных затрат, рубли;

ЭЭпост – экономический эффект от снижения постоянных затрат, рубли;

ЭЭзап – экономический эффект от снижения запасов, рубли;

ЭЭпдр – экономический эффект от прочих доходов и расходов, рубли;

1. Экономический эффект от увеличения объема реализации товаров или услуг

Рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭор} = (\text{Орп2} - \text{Орп1}) \times \text{М},$$

где:

Орп1,2 – объем реализуемой продукции/услуги до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), штуки;

М – маржинальная прибыль до начала проекта (1), рубли.

Маржинальная прибыль на 1 единицу продукции показывает эффект от реализации дополнительно произведенной единицы продукции.

$$\text{М} = \text{Ц} - \sum \text{Пр},$$

где:

Типовое решение «Повышение производительности в процессах лесозаготовки»

Ц – цена 1 единицы готовой продукции до начала проекта, рубли;

Пр – сумма переменных издержек на 1 единицу продукции до начала проекта (1), рубли.

2. Экономический эффект от снижения переменных затрат

Учитывает результаты по оптимизации затрат на единицу продукции. Для расчета мероприятий, указанных в данном типовом решении, рекомендовано данный эффект учитывать по трудовым и материальным ресурсам и рассчитывать по формуле:

$$\text{ЭЭзпер} = (\text{ЭЭмр} + \text{ЭЭтр}) \times \text{Овп2},$$

где:

ЭЭмр – эффект от экономии материальных ресурсов на единицу готовой продукции, рубли;

ЭЭтр – эффект от экономии трудовых ресурсов на единицу готовой продукции, рубли;

Овп2 – объем выпускаемой продукции/услуги по окончании проекта (2), штуки;

Экономический эффект от экономии материальных ресурсов на одну единицу продукции учитывает помимо прочего исправимый брак (переделки и доработки). Оптимизация брака отражается в виде снижения нормы потребления сырья и материалов. Данный эффект определяется по формуле:

$$\text{ЭЭмр} = \sum_{i=1}^n (\text{Мр}_2 - \text{Мр}_1) * \text{Цмр},$$

, где:

Мр_{1,2} – расход i-ого материального ресурса на производство 1 единицы готовой продукции до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), соответствующая единица измерения;

Цмр – цена 1 единицы i-ого материального ресурса до начала проекта, тыс. рублей.

Расчет экономического эффекта предусматривает ситуацию, когда предприятие заменяет один вид материального ресурса на другой. В таком случае формула будет иметь следующий вид:

$$\text{ЭЭмр}i = \text{Мр}_1 \times \text{Цмр}_1 - \text{Мр}_2 \times \text{Цмр}_2$$

где:

Мр_{1,2} – расход замененного (1) и нового (2) материального ресурса (1) соответствующая единица измерения;

Цмр_{1,2} – цена 1 единицы замененного (1) и нового (2) материального ресурса до начала проекта, руб.

Экономический эффект от снижения удельных трудовых затрат на производство 1 единицы продукции:

$$\text{ЭЭтр} = (\text{Тр}_1 - \text{Тр}_2) \times \text{Стар} \times \text{СВ},$$

где:

Тр_{1,2} – трудоемкость операции до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), часы;

Стар – тарифная ставка рабочего, осуществляющего операцию до начала проекта, рублей/час;

Типовое решение «Повышение производительности в процессах лесозаготовки»
СВ– тарифная ставка страховых взносов до начала проекта.

3. Экономический эффект от снижения уровня запасов

Эффект показывает уровень дохода от использования единовременно высвобожденных денежных средств. Данный эффект рассчитывается по формуле:

$$\text{ЭЭзап} = (\text{СиМ} + \text{НЗП} + \text{ГП}) \times \text{КС},$$

где:

СиМ– уровень снижения объема сырья и материалов за условный год в денежном выражении;

НЗП– уровень снижения объема незавершенного производства за условный год в денежном выражении;

ГП– уровень снижения объема готовой продукции за условный год в денежном выражении;

КС – ключевая ставка Банка России до начала проекта, % годовых.

Уровень снижения объема сырья и материалов рассчитывается по формуле:

$$\text{СиМ} = \sum_{i=1}^n (\text{Ксим}_2 - \text{Ксим}_1) * \text{Цмр},$$

где:

Цмр – цена 1 единицы i-ого сырья и материалов до начала проекта (1), рубли;

Ксим1,2 – количество i-ого сырья и материалов на складах до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), единицы.

Уровень снижения объема незавершенного производства рассчитывается по формуле:

$$\text{НЗП} = (\text{Кдп}_2 - \text{Кдп}_1) \times \text{СТнзп},$$

где:

СТнзп – стоимость 1 единицы незавершенной продукции до начала проекта (1), рубли;

Кдп1,2 – количество продукции в потоке до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), штуки.

Уровень снижения объема запасов готовой продукции рассчитывается по формуле:

$$\text{ГП} = (\text{Кгп}_2 - \text{Кгп}_1) \times \text{Ц},$$

где:

Ц – цена 1 единицы готовой продукции до начала проекта (1), рубли;

Кгп1,2 – количество готовой продукции на складах до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), штуки.

4. Экономический эффект от снижения постоянных затрат

Типовое решение «Повышение производительности в процессах лесозаготовки»

Данный эффект учитывает результаты по оптимизации затрат потока, которые нельзя отнести к переменным расходам. Применительно к данному типовому решению, эффект рассчитывается через снижение затрат на фот:

$$\text{ЭЭзпост} = \text{ЭЭфот}$$

где:

ЭЭфот – эффект от экономии расходов на фонд оплаты труда персонала, оклад которых не зависит от объем произведенной продукции, рубли.

Эффект от снижения трудоемкости непроизводственных операций (трудоzатрат):

$$\text{ЭЭфот} = \sum_{i=1}^n (\Pi_2 - \Pi_1) * 3\Pi i * \text{CB} * 12,$$

где:

$\Pi_{1,2}$ – количество непроизводственного персонала i-ого вида, до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), человек;

$3\Pi i$ – среднемесячная заработная плата i-ого работника непроизводственного персонала до начала проекта, рубли;

CB– тарифная ставка страховых взносов до начала проекта.

5. Экономический эффект по прочим доходам и расходам

Определяется суммированием эффекта от снижения брака и дохода от сдачи в аренду высвободившихся площадей.

$$\text{ЭЭпдр} = \text{ЭЭб} + \text{ЭЭар},$$

где:

ЭЭб – экономический эффект от снижения брака за период условного года, рубли;

$$\text{ЭЭб} = \text{B1} \times \text{Орп1} \times \sum \text{Пр1} - \text{B2} \times \text{Орп2} \times \sum \text{Пр2},$$

где:

$\text{B}_{1,2}$ – доля бракованной продукции в производственном цикле до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), %;

Орп2– объем реализации продукции до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), %;

$\sum \text{Пр}_{1,2}$ – сумма переменных издержек на 1 единицу готовой продукции до начала проекта (1) и по окончании проекта (2), рубли.

[Вернуться к этапу 3.1](#)

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Чек-лист оценки готовности предприятия к реализации типовых решений.

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой 0	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой 1	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР 2	Оценка (0-2)
1	Прошли ли члены рабочей группы обучение по основам бережливого производства?	Нет	Сотрудники самостоятельно ознакомились с основами бережливого производства.	Проведено централизованное обучение с приведением примеров на основе производственных процессов предприятия.	
2	Понимают ли члены рабочей группы какие потери есть на производстве?	Нет	Сотрудники знают виды потерь, но не могут определить их влияние на свою производительность.	Да, сотрудники четко определяют потери в своей работе и могут определить их влияние на производительность.	
3	Могут ли члены рабочей группы определить время такта производственного участка	Нет, понятие времени такта им не знакомо.	Сотрудники знают, что такое время такта, но определить его для производственного участка не могут.	Сотрудники знают, что такое время такта и могут его определить для производственного участка.	
4	Умеют ли члены рабочей группы выделять в производственных процессах цикличные операции	Нет	Сотрудники прошли теоретическое обучение, но практических навыков у них нет.	Сотрудники прошли теоретическое обучение и у них есть практических навыки.	

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой 0	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой 1	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР 2	Оценка (0-2)
5	Умеют ли члены рабочей группы разбивать операции на элементы и проводить хронометраж их выполнения	Нет	Сотрудники прошли теоретическое обучение, но практических навыков у них нет.	Сотрудники прошли теоретическое обучение и у них есть практических навыки.	
6	Умеют ли члены рабочей группы определять влияние колебаний времени выполнения рабочих циклов на производительность?	Нет	Сотрудники оценивают влияние на основе субъективных суждений (без замеров фактических колебаний).	Сотрудники оценивают на основе проведения хронометражей выполнения элементов операций.	
7	Могут ли члены рабочей группы определить влияние периодической работы на производительность.	Нет	Сотрудники оценивают влияние на основе субъективных суждений (без замеров фактического времени выполнения периодической работы).	Сотрудники оценивают на основе проведения хронометражей выполнения периодической работы.	
8	Могут ли члены рабочей группы произвести расчет оптимальной численности операторов?	Нет	Сотрудники проводят анализ на основе субъективных суждений (без проведения замеров фактической загрузки).	Сотрудники проводят анализ на основе замеров фактической загрузки.	
9	Могут ли члены рабочей группы провести анализ загрузки рабочих мест?	Нет	Сотрудники проводят анализ на основе субъективных суждений (без проведения замеров фактической загрузки).	Сотрудники проводят анализ на основе замеров фактической загрузки.	

№	Ключевой вопрос	Эффективность реализации ТР будет низкой 0	Реализация ТР возможна, но эффективность будет ниже ожидаемой 1	Высокая вероятность достижения ожидаемой эффективности ТР 2	Оценка (0-2)
10	Могут ли члены рабочей группы провести перераспределение обязанностей в потоке, в целях выравнивания загрузки?	Нет	Сотрудники проводят перераспределение на основе субъективных суждений.	Сотрудники проводят перераспределение на основе замеров фактической загрузки.	
11	Корпоративный регламент позволяет оперативно проводить закупки (канцтовары, доски, материалы для улучшения рабочих мест)	Закупки не основных материалов запрещены	Процесс согласования закупок занимает значительное время (более месяца).	Предприятие может проводить закупки оперативно.	
12	Есть ли на предприятии регламент решения производственных проблем с определением ответственных, ролей и сроков этапов?	Нет	Регламент есть, но эффективность и исполнимость его низкая.	Регламент есть, проблемы решаются согласно ему, эффективность и сроки реализаций мероприятий отслеживаются.	
13	Используются ли на предприятии рабочие стандарты?	Нет	Стандарты есть, но эффективность и исполнимость их низкая	Работа и обучение операторов производится по рабочим стандартам.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Рекомендации по результатам оценки готовности предприятия

№	Вопрос /полученный балл	0	1
1	Прошли ли члены рабочей группы обучение по основам бережливого производства?	Большая вероятность того, что сотрудники не смогут подобрать эффективные методы повышения производительности. Рекомендуется провести централизованное обучение для сотрудников по основам бережливого производства на основе производственных процессов предприятия.	У сотрудников нет единого понимания методов бережливого производства. Рекомендуется провести централизованное обучение для сотрудников по основам бережливого производства с приведением производственных примеров.
2	Понимают ли члены рабочей группы какие потери есть на производстве?	Высокий риск того, что сотрудники не выявят большую часть резервов повышения производительности в производственных процессах. Рекомендуется провести централизованное обучение для сотрудников по составляющим работы (значимая, незначимая работа, виды потерь) на основе производственных процессов предприятия.	Высокий риск того, что сотрудники не смогут определить проблемы с наибольшим влиянием на производительность и сфокусируют улучшения на решение незначительных проблем, что приведет к низкой эффективности применения ТР. Рекомендуется провести централизованное обучение для сотрудников по составляющим работы (значимая, незначимая работа, виды потерь) на основе производственных процессов предприятия.

№	Вопрос /полученный балл	0	1
3	Могут ли члены рабочей группы определить время такта производственного участка?	Сотрудники не смогут выстроить процесс в соответствии с потребительской потребностью, с высокой вероятностью реализация ТР не повысит операционную эффективность. Рекомендуется изучить понятие времени такта в формате централизованного обучения по "Стандартизированной работе"	Высокий риск того, что сотрудники не корректно рассчитывают время такта и производство не будет синхронизировано с потребительской потребностью, эффективность реализации ТР будет не высокой. Рекомендуется изучить понятие времени такта в формате централизованного обучения по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.
4	Умеют ли члены рабочей группы выделять в производственных процессах цикличные операции	Реализация ТР с большой вероятностью не повысит операционную эффективность, т. к. улучшения могут быть сфокусированы на неосновные процессы. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	Сотрудники могут упустить важные составляющие работы, что может привести к низкой эффективности реализации ТР. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.
5	Умеют ли члены рабочей группы разбивать операции на элементы и проводить хронометраж их выполнения	Сотрудники не смогут разбить производственные операции на элементы и замерить их длительность, что не позволит провести перераспределение элементов в целях балансировки процесса. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе"	Высокая вероятность выделения не верных элементов производственных операций и некорректного замера времени их выполнения, что приведет либо к невозможности, либо к снижению эффективности балансировки. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе"

№	Вопрос /полученный балл	0	1
6	Умеют ли члены рабочей группы определять влияние колебаний времени выполнения рабочих циклов на производительность?	Сотрудники не смогут учесть колебания времени выполнения элементов операций, что приведет к невозможности синхронизации работы операторов при балансировке линии. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	Высокий риск неверной оценки влияния колебаний на циклическую работу, что будет приводить к сбоям синхронизации работы операторов после проведения балансировки. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.
7	Могут ли члены рабочей группы определить влияние периодической работы на производительность.	Улучшения не приведут к повышению операционной эффективности, т. к. сотрудники не смогут синхронизировать работу операторов. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.	Сотрудники не смогут корректно учесть влияние периодической работы, что приведет к простоям линии на выполнения периодической работы после проведения балансировки. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Стандартизированной работе" на основе практических производственных примеров.
8	Могут ли члены рабочей группы произвести расчет оптимальной численности операторов?	Высокая вероятность того, что улучшения не приведут к повышению операционной эффективности, т. к. будет неверно оценена потребность в трудовых ресурсах для удовлетворения существующего спроса на продукцию. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Гибкой загрузке" на основе практических производственных примеров.	Высокая вероятность низкой эффективности улучшений, т. к. будет не корректно оценена потребность в трудовых ресурсах для удовлетворения существующего спроса на продукцию. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Гибкой загрузке" на основе практических производственных примеров.

№	Вопрос /полученный балл	0	1
9	Могут ли члены рабочей группы провести анализ загрузки рабочих мест?	Проведение балансировки линии упаковки невозможно, т. к. сотрудники не могут провести оценку загрузки рабочих мест и перераспределение загрузки на менее загруженные рабочие места. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Гибкой загрузке" на основе практических производственных примеров.	Проведение балансировки линии упаковки не покажет стабильную эффективность из-за неверно распределенной загрузки рабочих мест. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Гибкой загрузке" на основе практических производственных примеров.
10	Могут ли члены рабочей группы провести перераспределение обязанностей в потоке, в целях выравнивания загрузки?	Проведение балансировки линии упаковки невозможно. Рекомендуется провести централизованное обучение по "Гибкой загрузке" на основе практических производственных примеров.	Проведение балансировки линии упаковки будет низко эффективным. Рекомендуется провести централизованное обучение по " Гибкой загрузке" на основе практических производственных примеров.
11	Корпоративный регламент позволяет оперативно проводить закупки (канцтовары, доски, материалы для улучшения рабочих мест).	Высокий риск отказа от внедрения улучшений из-за отсутствия необходимых материалов. Рекомендуется выделить денежные средства на закупку необходимых материалов.	Высокий риск несвоевременного внедрения улучшений из-за задержек закупки необходимых материалов. Рекомендуется выделить денежные средства на закупку необходимых материалов.
12	Есть ли на предприятии регламент решения производственных проблем с определением ответственных, ролей и сроков этапов?	Внедрение доски производственного анализа не приведет к оперативному реагированию на возникающие производственные проблемы, т. к. нет ответственных за реализацию корректирующих мероприятий по отклонениям. Рекомендуется создать на предприятии согласованный и утвержденных регламент.	Высокий риск потери мотивации у персонала сообщать о производственных проблемах. Рекомендуется создать на предприятии согласованный и утвержденных регламент.

№	Вопрос /полученный балл	0	1
13	Используются ли на предприятии рабочие стандарты?	Внедренные улучшения будут носить разовый эффект и производство быстро вернется к начальному состоянию. Важно: после внедрения улучшения зафиксировать в утвержденных рабочих стандартах, на основе которых будет строиться дальнейшее обучение, организация и контроль работы.	Высокая вероятность отмены внедрённых улучшений. Важно: после внедрения улучшения зафиксировать в утвержденных рабочих стандартах, на основе которых будет строиться дальнейшее обучение, организация и контроль работы.