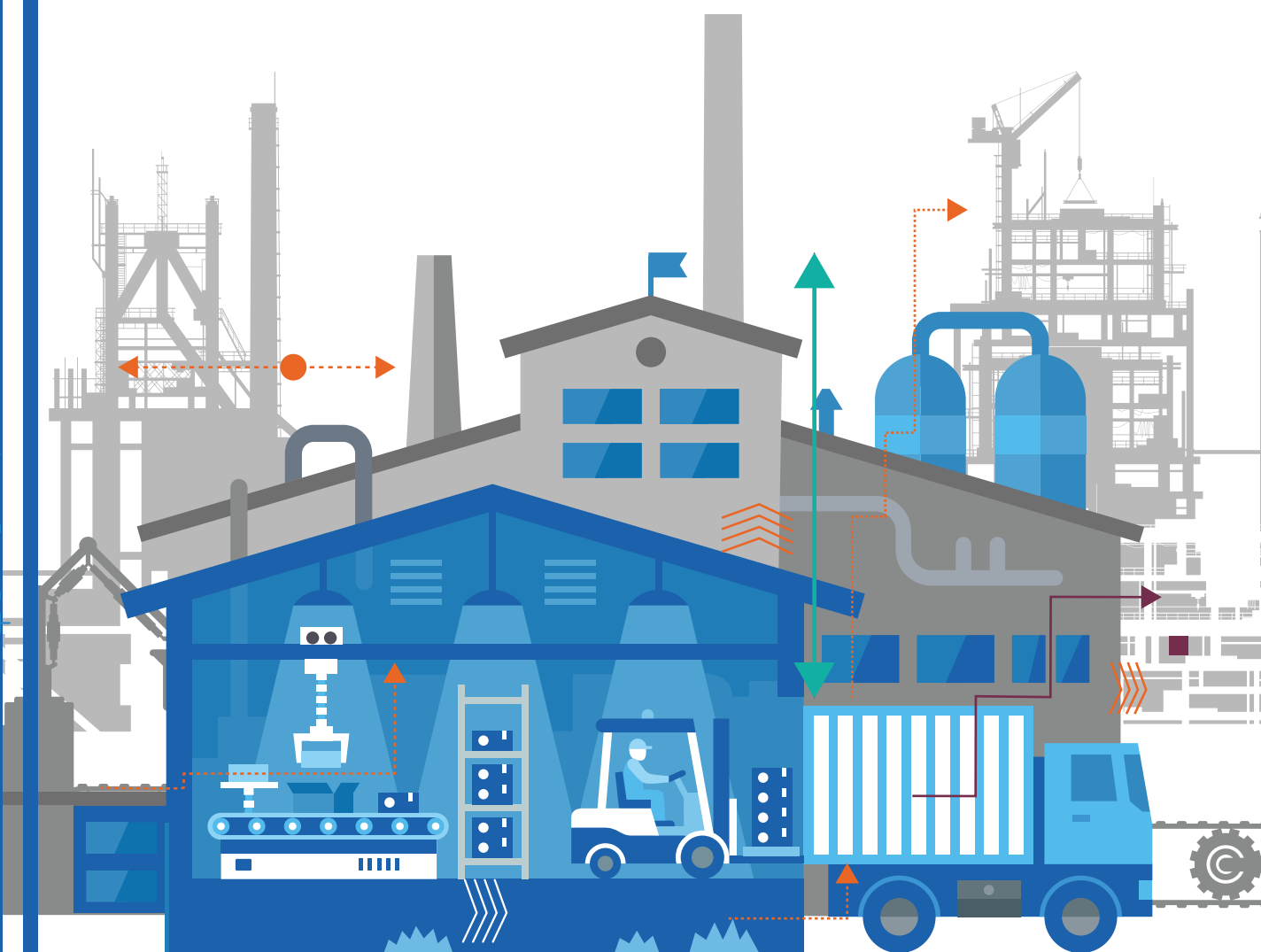




ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ
В СФЕРЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

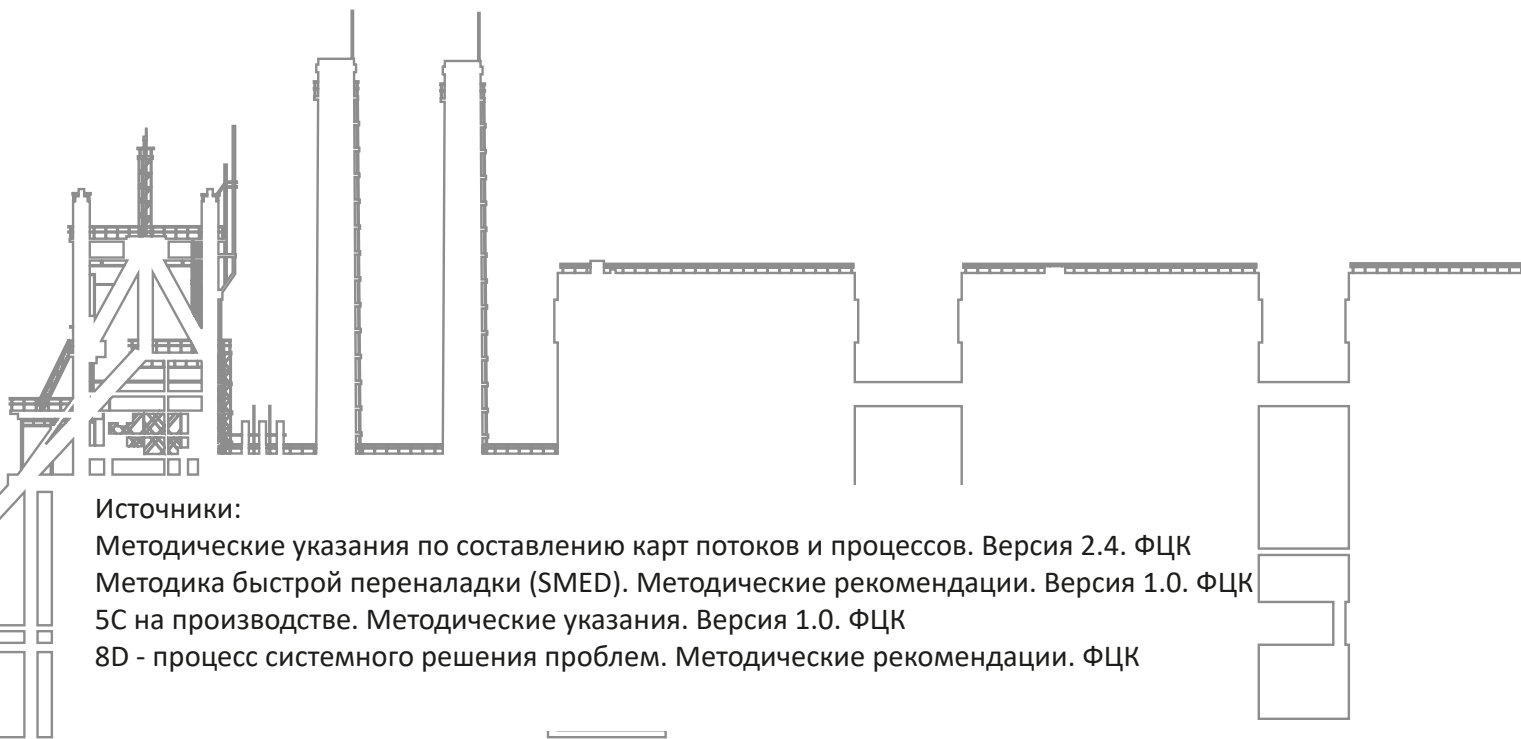


производительность.рф

2019/ 2

В основе этой программы лежит многолетний опыт обучения ПСР Корпоративной Академии Росатома.

Мы выражаем благодарность Юлии Ужакиной, генеральному директору АНО «Корпоративная Академия Росатома» и Ирине Иващенко, заместителю генерального директора АНО «Корпоративная Академия Росатома», за вклад в развитие системы обучения бережливому производству предприятий-участников Национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» и лучшие практики в области обучения и развития персонала.



Источники:

Методические указания по составлению карт потоков и процессов. Версия 2.4. ФЦК
Методика быстрой переналадки (SMED). Методические рекомендации. Версия 1.0. ФЦК
5С на производстве. Методические указания. Версия 1.0. ФЦК
8D - процесс системного решения проблем. Методические рекомендации. ФЦК



«Производительность труда - фундаментальный показатель, который отражает в одной цифре многие аспекты деятельности предприятия, показывает фактическую эффективность производственных и административных процессов.

На мой взгляд, самое важное в программе для предприятий-участников – это создать условия для постоянного повышения производительности труда, сделать производительность труда таким же привычным показателем как, например, выручка или прибыль.

На практическом уровне мы вместе с сотрудниками предприятия строим производственную систему, используя принципы и инструменты бережливого производства. Предприятия получают наиболее прогрессивные методики от экспертов-практиков в сочетании с обучением сотрудников культуре бережливого производства и системе непрерывного совершенствования процессов для повышения конкурентоспособности.

Мы находим на предприятиях резервы производительности труда и оборудования, использования материалов; мобилизуем человеческий потенциал на совершенствование работы за счет устранения потерь.

Наша задача - помочь предприятиям проекта выйти на качественно новый уровень управления, обеспечить стабильный рост производительности и конкурентоспособности»

Николай Соломон
Генеральный директор АНО «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ
В СФЕРЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА»

**Майским указом Президента РФ поставлены цели
по повышению производительности труда до 2024 года:**


«Правительству совместно с органами государственной власти субъектов Российской Федерации при реализации национальной программы в сфере повышения производительности труда и поддержки занятости обеспечить рост производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей экономики не ниже 5% к 2024 году»

В. В. Путин
Президент Российской Федерации


ОГЛАВЛЕНИЕ


1. НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И ПОДДЕРЖКА ЗАНЯТОСТИ».....	3
1.1. Цели Национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости».....	3
2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА В РАМКАХ ПРОЕКТА.....	4
2.1. Что ФЦК делает на предприятиях-участниках проекта для обеспечения роста производительности труда и достижения целевых показателей.....	4
2.2. Есть ли потенциал повышения эффективности у вашего производства?.....	9
3. КАК МЫ ОПРЕДЕЛЯЕМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОТОКА.....	12
3.1. Семь видов потерь.....	12
3.2. Себестоимость.....	14
3.3. Увидеть все, как есть – картирование потока ценности.....	15
3.4. Пять шагов картирования и оптимизации потока	17
3.5. Стандартизированная работа.....	20
3.6. Производственный анализ – оценка фактического хода производства	24
3.7. Поиск коренных причин проблем производства. Методика решения проблем.....	25
3.8. Метод «5 Почему».....	29
4. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	32
4.1. Какие производственные проблемы можно решить с помощью инструментов бережливого производства.....	32
5. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНЦИПЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	33
5.1. Система 5С.....	33
5.2. Поток единичных изделий.....	38
5.3. Быстрая переналадка SMED.....	40
5.4. Культура непрерывных улучшений.....	42
6. ГЛОССАРИЙ	46
7. РЕКОМЕНДУЕМ К ПРОЧТЕНИЮ.....	48

Условные обозначения

 Определение

 Вывод

 Пример

 Важно!

1. НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И ПОДДЕРЖКА ЗАНЯТОСТИ»

1.1. Цели Национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости»

Ежегодный темп роста производительности труда к 2024 году должен выйти на уровень **+5%**

Ежегодное привлечение субъектов РФ к участию в программе **>13** к 2024 году все **85** регионов

Количество средних и крупных предприятий базовых несырьевых отраслей экономики к 2024 году **10 000**

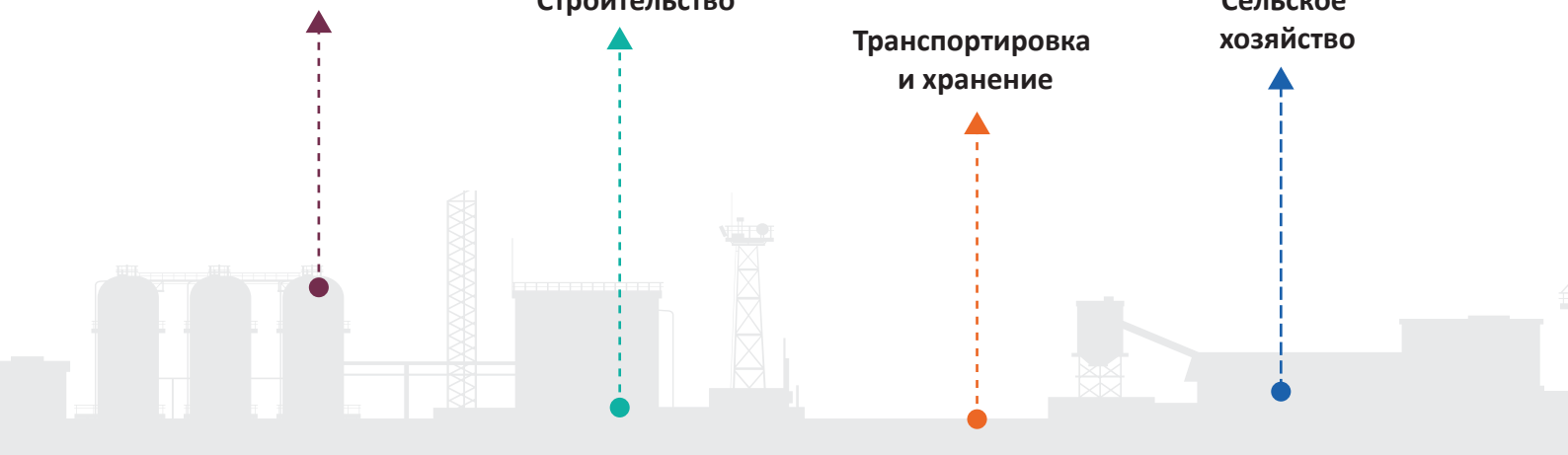
ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ:

Обрабатывающие
производства

Строительство

Транспортировка
и хранение

Сельское
хозяйство



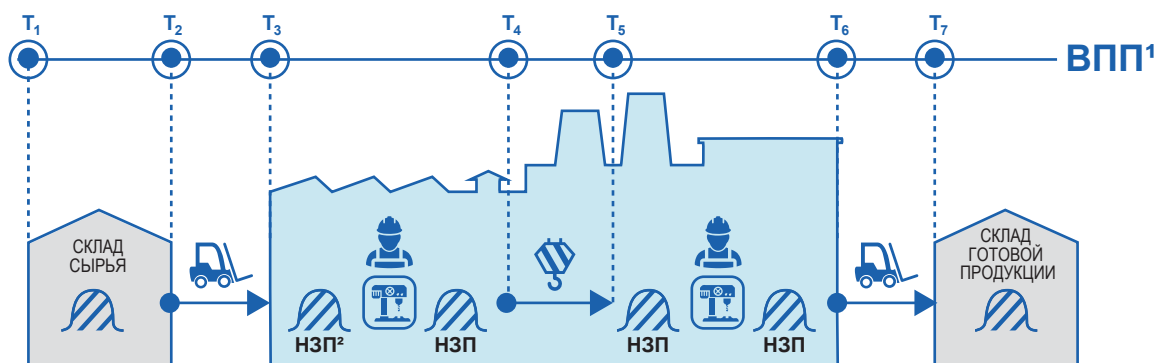
2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА В РАМКАХ ПРОЕКТА



Воспользуйся возможностью, и тебе не придется жалеть о несделанном.

Артур Рэнсом

А **Промышленное производство** — это сложный процесс превращения природных ресурсов, сырья, материалов и других предметов труда в готовую продукцию, удовлетворяющую потребностям рынка. Производственный процесс включает в себя все без исключения работы, связанные с изготовлением изделий на предприятии



Типичный процесс производства изделия

В бережливом производстве производственный процесс организуется таким образом, чтобы обеспечить оптимальное расположение оборудования и последовательность прохождения через него сырья и материалов с целью минимизировать затраты времени и средств на изготовление продукции.

2.1. Что ФЦК делает на предприятиях-участниках проекта для обеспечения роста производительности труда и достижения целевых показателей:

- | | | | |
|------------|--|--|---|
| ВПП | Снижает время протекания процесса минимум в 2 раза ✓ | | Повышает загрузку оборудования до 85% ✓ |
| | Сокращает запасы не менее, чем на 50% ✓ | | Снижает количество транспортировок и перемещений на 30% ✓ |
| | Повышает загрузку персонала в среднем до 85% ✓ | | Уменьшает объем партий не менее, чем в 4 раза ✓ |

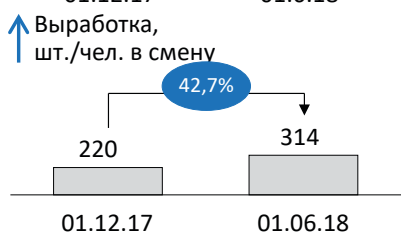
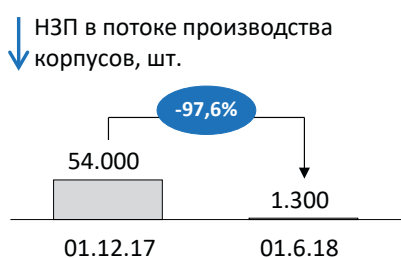
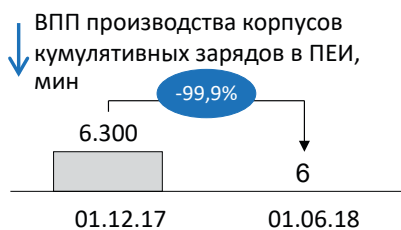
ВПП¹ - Время протекания процесса
НЗП² - Незавершенное производство

Примеры внедрения инструментов бережливого производства на пилотных предприятиях

САМАРСКАЯ ОБЛ.

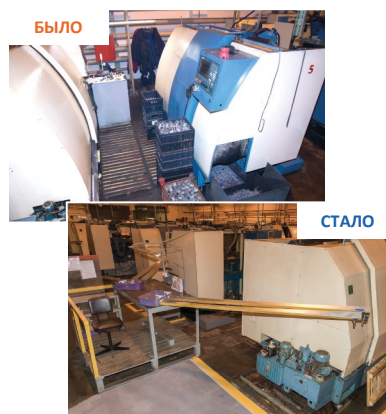
АО «Средне-Волжский Механический завод»

г. Самара (предприятие-участник 1-й волны программы ПТПЗ).



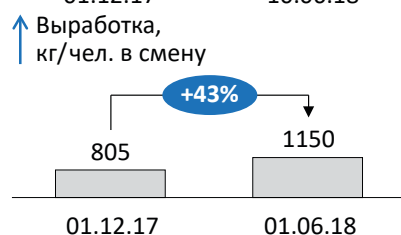
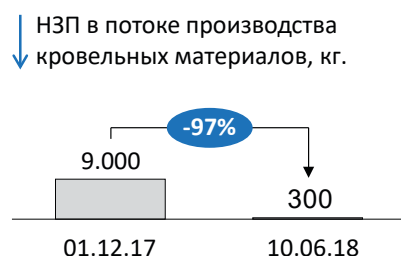
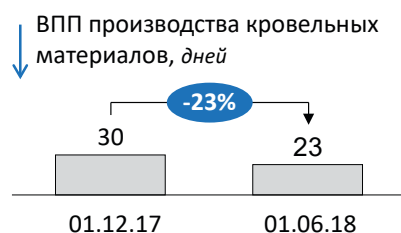
ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:

1. Переход от типичного производства партиями к потоку в одно изделие
2. Организация производственных ячеек
3. Внедрение многостаночного обслуживания



РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН

АО «СТЕКЛОНИТ» г. УФА (предприятие-участник 1-й волны программы ПТПЗ).



ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:

1. Выстраивание тянущей системы
2. Балансировка процессов
3. Исключение перетаривания сырья

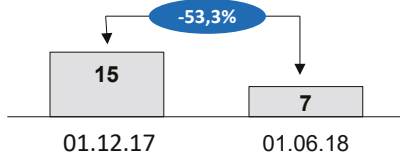


ПЕРМСКИЙ КРАЙ

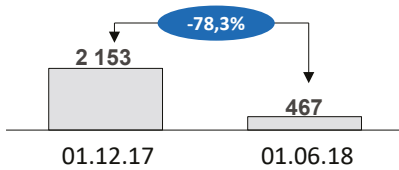
ОАО «Суксунский оптико-механический завод»

р.п. Суксун (предприятие-участник 1-й волны программы ППТ)

↓ ВПП производства каски
защитной в ПЕИ³, дней



↓ НЗП внутренней оснастки каски,
тыс. шт.



ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:

1. Организация производственных ячеек
2. Организация мест хранения комплектующих
3. Организация производственного контроля

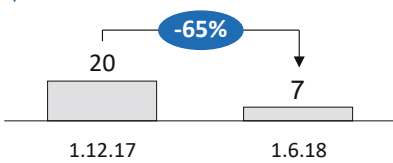


ТУЛЬСКАЯ ОБЛ.

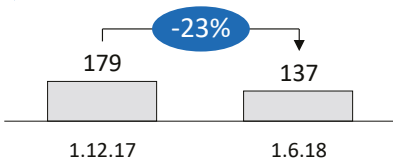
АО «ПОЛЕМА» г. Тула (предприятие-участник 1-й волны программы ППТ).

Поток изготовления распыленных порошков

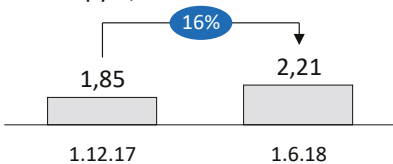
↓ ВПП производства распыленных
порошков, дней



↓ НЗП в потоке производства
корпусов, тонн

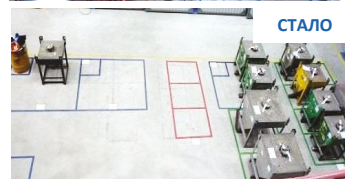


↑ Производительность труда,
Млн руб./чел.



ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:

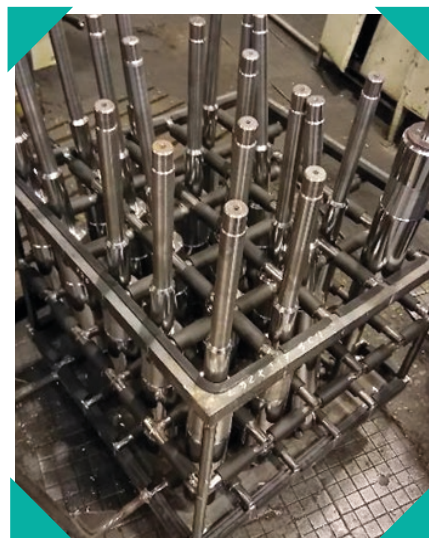
1. Стандартизация работы операторов, повышение загрузки персонала
2. Многостаночное обслуживание оборудования
3. Сокращение простоев потока по ожиданию результатов лабораторных анализов



БЫЛО



СТАЛО



Было: брак при перевозке, затраты сил и времени на перекладывание. Изготовили спецтару, которая выполняет роль стеллажа на колесах, что исключает лишнее перекладывание; исключен брак при хранении

БЫЛО



СТАЛО

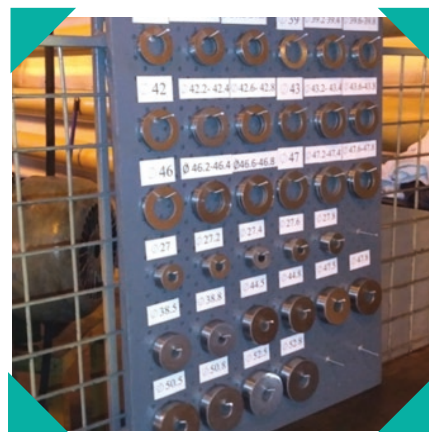


Уровень запасов в потоке не был рассчитан. Это приводило к высокому уровню НЗП. На декабрь 2017 г. он составлял 25 млн руб

БЫЛО



СТАЛО



Отсутствие порядка на столе наладчика приводило к увеличению времени на поиск необходимой оснастки для переналадки. Создание удобного рабочего места помогло сократить время переналадки оборудования с 480 мин. до 60 мин.

БЫЛО



СТАЛО



Создание потока единичных изделий позволило снизить запасы в потоке с 54000 шт. до 1300 шт. и сократить ВПП с 6300 до 6 минут

БЫЛО



СТАЛО

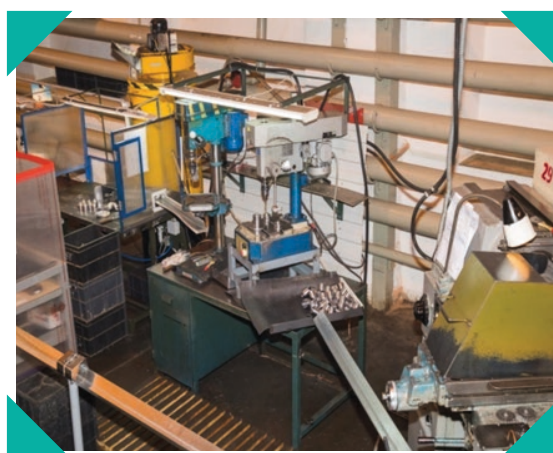


Снижение НЗП в 2 раза

БЫЛО



СТАЛО



Объединение операций в одну - повышение производительности на 57,5%

Результаты внедрения Программы - это убедительный пример того, что данная система работает и дает реальный экономический эффект на конкретных российских предприятиях.

2.2. Есть ли потенциал повышения эффективности у вашего производства?

Определить, есть ли потенциал повышения эффективности у вашего производства, позволит тест.

Инструкция по заполнению: оцените степень выраженности каждого из приведенных в таблице факторов по 6-ти балльной шкале.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| 0– никогда/нигде; | 3– периодически/в нескольких местах; |
| 1– в чрезвычайных ситуациях; | 4– регулярно/в большинстве мест; |
| 2– изредка/в отдельных местах; | 5– постоянно/повсеместно. |

После заполнения вычислите средний арифметический балл по каждому виду потерь.

Перепроизводство	Степень выраженности					
	0	1	2	3	4	5
Отсутствуют сменные задания и/или графики контроля выполнения плана						
Выпуск продукции не соответствует производственному графику						
Существует неудовлетворенный спрос по отдельным номенклатурным позициям						
Случается выпуск дефектных изделий						
Возникают сбои в работе оборудования						
В операциях периодически возникает слишком много ручного труда						
Наличие станков с избыточными мощностями						
Выпуск в смену менее 20% всего ассортимента продукции						
Последовательное выполнение операций там, где возможно их параллельное выполнение						
Отсутствие взаимосвязи со следующим процессом						
Средний балл						

Излишние запасы	Степень выраженности					
	0	1	2	3	4	5
Запасы складированы на полках и стеллажах в разных объемах						
Под хранение (полки и настилы) отводится больше места, чем необходимо для производственного процесса						
Запасы загромождают проходы						
Незавершенное производство накапливается рядом с местом выполнения отдельных операций						
Незавершенное производство накапливается в разных объемах между процессами						
Количество основного сырья и материалов превышает сменную производственную потребность						
На поиск материалов для работы тратится более 1 минуты						
В цехе имеется несколько видов материалов, и сотрудники сами определяют, какую работу выполнять первой						
Средний балл						

Ненужная транспортировка	Степень выраженности					
	0	1	2	3	4	5
Использование различных типов транспорта при перемещении одной партии изделий						
Предыдущий и/или последующий процесс находится в другом помещении						
Транспортировка требует ручного труда						
Расстояния между местами погрузки-выгрузки слишком большие						
Недостаточная периодичность транспортировки ведет к скоплению запасов между процессами						
Транспортные коридоры/магистралы не определены и/или не обозначены						
Средний балл						

Излишняя обработка	Степень выраженности					
	0	1	2	3	4	5
Наличие операций/процессов, которые не являются критическими для изготовления конкретного продукта						
Наличие ненужных операций						
Процесс можно заменить более эффективным процессом						
Часть процесса или операции можно сократить без ущерба для качества продукта						
Необходимость повторной обработки из-за недостаточно качественного сырья						
Необходимость повторной обработки из-за дефектов упаковочных и вспомогательных материалов						
Необходимость повторной обработки из-за проблем и/или отсутствия необходимого/исправного инструмента и/или оборудования						
Средний балл						

Лишние движения	Степень выраженности					
	0	1	2	3	4	5
Необходимость осуществления лишних шагов						
Необходимость осуществления лишних поворотов						
Необходимость осуществления лишних боковых наклонов						
Необходимость осуществления лишних наклонов вниз						
Слишком размашистые движения рук						
Лишние движения кистей						
Работа только правой или левой руками						
Потери времени при установке и удалении заготовки						
Отсутствуют стандарты выполнения операций						
Каждый раз при выполнении операций рабочий делает разные движения						
Средний балл						

Переделка/брак	Степень выраженности					
	0	1	2	3	4	5
Дефекты продукции из-за некачественного сырья и материалов						
Возникновение дефектов из-за проблем с упаковкой и вспомогательными материалами						
Возникновение дефектов из-за поломок оборудования						
Возникновение дефектов из-за ошибок рабочих						
Недостаточная обработка заготовки или детали						
Отсутствует и/или не выполняется план по оценке и устранению дефектов						
Отсутствие проекта производства работ по предотвращению поломок оборудования						
Отсутствует «умная автоматика», нет устройств автоматически предотвращающих ошибки						
Средний балл						

Ожидание	Степень выраженности					
	0	1	2	3	4	5
Простои из-за несвоевременной поставки сырья с предыдущего процесса						
Простои из-за несвоевременной поставки упаковочных и вспомогательных материалов						
Скопление избыточных запасов сырья перед станком/операцией из-за его недостаточной пропускной мощности						
Отсутствие координации с предыдущим процессом						
Невыполнение стандартных процедур						
Средний балл						

Если в блоке средний балл превышает 1, значит у вашего производства достаточный ресурс повышения эффективности. Выпишите из теста, какие проблемы, задержки производства и потери вы выделили как частые. Найдите коренные причины возникновения проблем с помощью метода «5 почему» (см.стр. 29). В разделе «Области применения инструментов бережливого производства» (см.стр. 32) содержатся рекомендации, как выбрать подходящий инструмент, исходя из конкретной проблемы.

3. КАК МЫ ОПРЕДЕЛЯЕМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОТОКА



*Умный человек видит перед собой неизмеримую область
возможного, глупец же считает возможным только то, что есть.*

Дени Дидро

3.1. Семь видов потерь

В любой системе, во всех процессах - от производства до сельского хозяйства или торговли - существуют скрытые потери. Эти потери увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности продукции. Из-за потерь в процессах их эффективность может снизиться на 70-80 %. Не устраняя потери, мы рискуем потерять конкурентоспособность. Определение и устранение потерь может сохранить миллионы рублей.

Классификацию семи важнейших видов потерь предложил Тайити Оно, будущий председатель совета директоров компании «Toyota», когда еще был начальником механического цеха.

Аа

Потери — любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для клиента. Устранение потерь представляет собой огромный ресурс повышения эффективности

ПЕРЕПРОИЗВОДСТВО

1



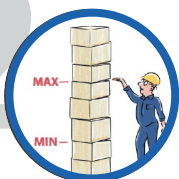
– производство в большем объеме, чем требуется для следующей производственной стадии или клиента. Тайити Оно подчеркивал, что перепроизводство является самой худшей из потерь, так как усиливает остальные шесть. Помимо этого перепроизводство может повлечь за собой увеличение складских площадей, снижение качества продукции, преждевременный расход сырья, повышение расходов на закупку материалов.

ПРИМЕР

- Избыточные мощности оборудования
- Избыточные запасы готовой продукции

ИЗЛИШНИЕ ЗАПАСЫ

2



– это хранение сырья, материалов, запчастей и готовых компонентов в объемах больших, чем нужно для работы. Хранение запасов требует увеличение складских площадей, приводит к многократной излишней транспортировке, грозит появлением повреждений и дефектов сырья, материалов и компонентов, а также увеличивает общее время производства.

ПРИМЕР

- Запасы сырья, материалов, комплектующих
- Запасы незавершенного производства

ЛИШНИЕ ДВИЖЕНИЯ

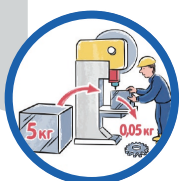


– совершение операторами движений, которые выходят за рамки производительной работы или в которых нет необходимости. Лишние движения повышают утомляемость персонала, снижают производительность труда и могут привести к росту травматизма и профессиональных заболеваний.

ПРИМЕР

- Перемещения сотрудников
- Лишние наклоны
- Поиск инструментов
- Поиск документов

ИЗБЫТОЧНАЯ ОБРАБОТКА



– осуществление ненужной или неправильной обработки (часто возникает из-за плохого качества инструментов, нетехнологичной конструкции изделия и отсутствия четкой технологии изготовления). К этому виду потерь относятся те операции по обработке, которых клиент не запрашивал. Как следствие, избыточная обработка влечет за собой повышение затрат и времени на изготовление продукции.

ПРИМЕР

- Наличие операций, не обязательных для изготовления конкретного продукта
- Процесс можно заменить более эффективным процессом

ПЕРЕДЕЛКА И БРАК



– производство дефектных деталей и исправление дефектов. Этот вид потерь приводит к дополнительным затратам на контроль качества и доработку продукции. Брак опасен срывами сроков поставки продукции клиенту, а также репутационными рисками для предприятия.

ПРИМЕР

- Дефекты продукции из-за некачественного сырья и материалов
- Дефекты продукции из-за транспортировки и хранения

НЕНУЖНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА ИЛИ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ



– передвижение деталей и продуктов без необходимости, неэффективная логистика в потоке (например, перемещение полуфабриката на склад, вместо следующего передела). Лишняя транспортировка влечет за собой увеличение затрат на перемещение, повреждение продукции, ожидание продукции следующим переделом.

ПРИМЕР

- Транспортировка требует ручного труда
- Расстояния между местами погрузки-выгрузки слишком большие

ОЖИДАНИЕ



– простой операторов во время работы станков или в связи с неисправностью оборудования, несвоевременным получением необходимых деталей или документов. Ожидание существенно влияет на производительность труда.

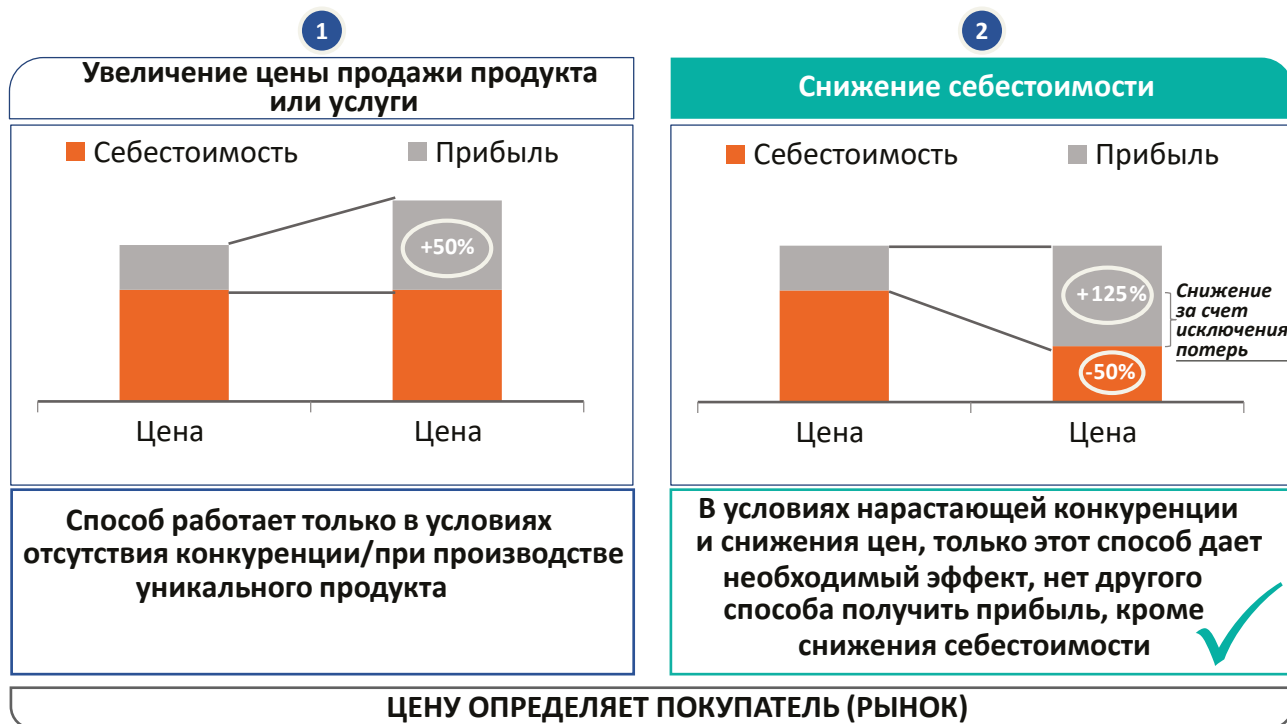
ПРИМЕР

- Несвоевременная поставка сырья и материалов
- Оператор – «сторож» у работающего станка

3.2. Себестоимость

Задача любого производителя – минимизировать себестоимость и зарабатывать прибыль. При этом необходимо производить ровно тот продукт, который необходим клиенту. Каждый этап производства любой продукции состоит из отдельных процессов. Подавляющее большинство процессов содержит в себе до 70% усилий, не приносящих никакой добавленной стоимости. Снизить себестоимость продукта без потери качества можно, сокращая время производства, устраняя потери внутри этих процессов. 7 видов потерь пожирают наши ресурсы и увеличивают себестоимость продукции.

Способы увеличения прибыли при постоянном объеме производства



Повышение эффективности использования ресурсов влечет за собой снижение себестоимости



3.3. Увидеть все, как есть – картирование потока ценности



Чтобы разобраться в ситуации, надо всё увидеть собственными глазами.
Джеффри К. Лайкер

Выявить потери в производстве можно только одним способом – пройдя шаг за шагом по производственной площадке весь путь изготовления продукта от заказа клиента до отгрузки готовой продукции. Изучив его вместе с командой сотрудников из разных подразделений компании, которые так или иначе влияют на весь этот путь – с технологами, производственниками, закупщиками, сбытовиками, экономистами и т.д.

А

Картирование — один из ключевых инструментов работы с потоком. Это инструмент визуализации и анализа материального и информационного потоков в процессе создания ценности от поставщика до клиента. Степень детализации при картировании зависит от потребностей и задач выбранного потока

Карта потока – это простая и наглядная графическая схема процесса изготовления продукции, на которой становятся видны задержки в материальном и информационном потоках, то есть факторы, увеличивающие время протекания процессов и уровень незавершенного производства.

Карта потока отражает места и способы хранения запасов, движение сигналов на запуск производства, методы транспортировки изделий и т. д. Она позволяет увидеть весь процесс производства в целом, как цепочку связанных между собой операций, выявить потери и коренные проблемы потока, и на основе их анализа разработать план улучшений.



Картирование применяется для выявления потерь, их источников и скорейшего их устранения

Что дает картирование предприятию?

- » Позволяет увидеть не просто потери, а источники потерь – в обычном потоке создания ценности присутствуют действия, как добавляющие ценность, так и не добавляющие ценность продукту. И это не всегда очевидно, поэтому нет четкого понимания проблемных мест производства, причин этого и реального уровня незавершенного производства
- » Карта потока показывает связь между материальным и информационным потоком. Лишние действия внутри процесса увеличивают общее время протекания процесса. А это ведет к росту затрат или потере клиентов

- » Карта потока – основа для составления плана внедрения мероприятий для изменений и улучшений, делает многие решения ясными и понятными
- » Карта потока – это единый язык, на котором можно обсуждать производственные процессы

Отсутствие картирования:

- » Дополнительные расходы на складские площади, тару, логистику и т.д.
- » Сложность обнаружения проблем в производстве продукции
- » Излишние запасы и снижение оборачиваемости денежных средств
- » Отсутствие понимания необходимых мощностей оборудования, вследствие чего возможна закупка дополнительного оборудования и найм дополнительной рабочей силы, либо простои имеющихся мощностей оборудования

Диаграмма «Спагетти»

А Диаграмма «Спагетти» — схематичное изображение траектории движения продукции по потоку

Диаграмма «Спагетти» дает возможность наглядно оценить весь клубок линий и потери, связанные с транспортировкой и перемещением, и понять, например, насколько целесообразно потоку расставлено оборудование. Диаграмма отображает физические перемещения продукта,двигающегося по потоку создания ценности. Проанализировав карту и хронометраж этих передвижений, можно определить, как сократить потери, перемещения и транспортировки.

А также вы можете сравнить состояния «как было» и «как стало» (до и после улучшения). Визуальное представление позволяет глубже осознать, казалось бы, очевидные вещи. Свое название диаграмма «Спагетти» получила благодаря сходству готовой визуализированной формы с тарелкой спагетти.



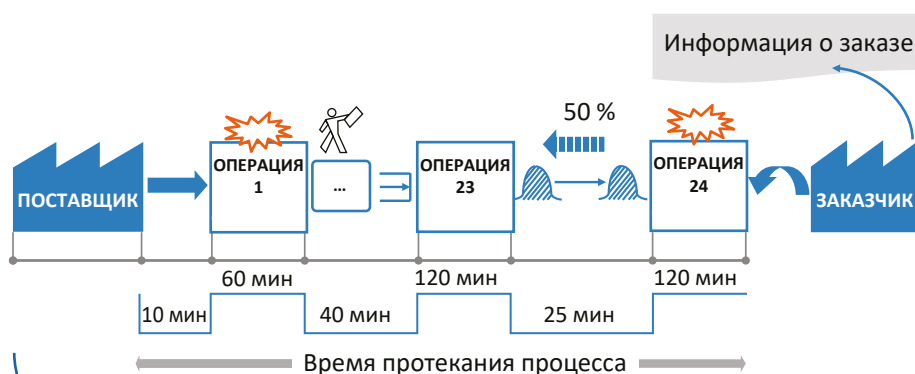
3.4. Пять шагов картирования и оптимизации потока

1 ШАГ

РАЗРАБОТКА КАРТЫ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ

Разработка карты текущего состояния с указанием всех операций и состояний, необходимого времени, количества работников, информационных потоков, запасов и т. д. Указывается то, что есть на самом деле на основе непосредственных наблюдений и замеров на производственной площадке. Собираем информацию обо всех операциях, отслеживаем движение материальных потоков, уточняем правила запуска производства и информацию, которая сопровождает материалы по всему потоку от поступления сырья до отгрузки готовой продукции.

Пример карты текущего состояния



- Условные обозначения:**
- Запасы
 - Принцип вытягивания
 - Принцип выталкивания
 - Поток передвижения материальной ценности
 - Физическое перемещение документа
 - Переделка (исправление брака)
 - FIFO
 - Выявленные проблемы
 - Информационный поток

2 ШАГ

СОЗДАНИЕ КАРТЫ ИДЕАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Идеальное состояние - это такое состояние, при котором материальные и информационные потоки движутся без задержек. Это «мечта» об идеальном процессе без потерь. При создании карты идеального состояния опираемся на высокие технологии, лучшие показатели лидеров отрасли и конкурентов и т.д.

Критерии идеального состояния:

«Точно во время» - выработка продукции с той же скоростью, с которой клиент забирает готовую продукцию со склада, при этом производим ровно столько, сколько требуется

Создание непрерывного потока

3 ШАГ

3 ШАГ

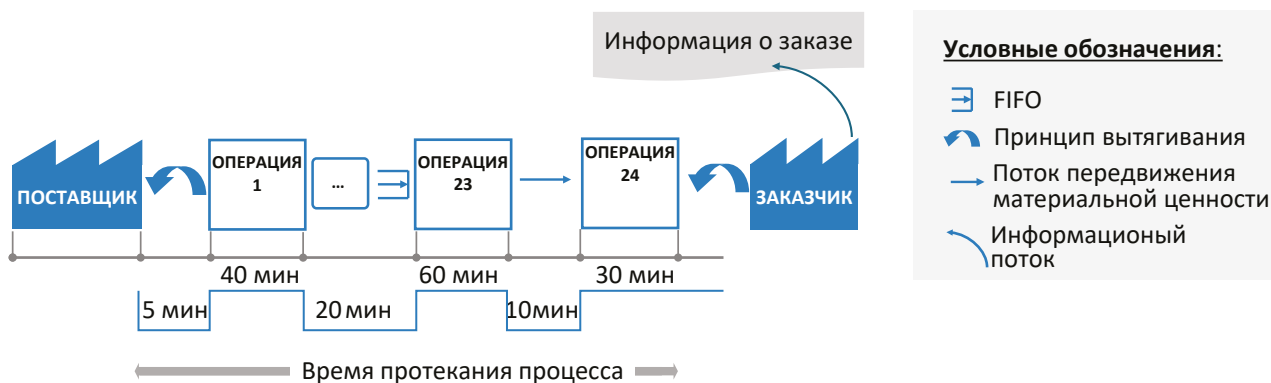
НАНЕСЕНИЕ ПРОБЛЕМ НА КАРТУ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ

Сравниваем карты текущего и идеального состояния и определяем все проблемы и ограничения, которые препятствуют достижению идеала. В ходе анализа карты текущего состояния изучаются не только видимые проблемы потока, но и их первопричины - коренные причины. Все проблемы и их коренные причины обязательно фиксируются, чтобы не потерять и войти в план по преобразованию текущего состояния.

4 ШАГ

ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ ЦЕЛЕВОГО СОСТОЯНИЯ

Пример карты целевого состояния



На практике невозможно сразу достичь идеального состояния. Поэтому идем этапами:

1

Оцениваем все наши возможности – время, ресурсы, технологии

2

Расставляем приоритеты и выбираем те проблемы, от которых зависит основной результат данного участка, те, которые необходимо решить в первую очередь и в разумные сроки

3

На основании нашего решения составляем карту целевого состояния

5 ШАГ

5 ШАГ

РЕАЛИЗАЦИЯ УЛУЧШЕНИЙ

Планируем конкретные мероприятия по достижению целевого состояния. Четко формулируем каждое улучшение по каждой проблеме, устанавливаем показатели, определяем сроки и назначаем ответственных за их исполнение. Выработанные решения по устранению потерь консолидируются в детализированный план мероприятий.

Пример плана мероприятий

План мероприятий по проекту «Оптимизация процесса согласования решений о применении ИМ при изготовлении оборудования для АЭС»

№	Проблема	№	Мероприятие	Эффект			Отв. за мероприятие	Сроки С ... до ...	2014										Статус	Примечание					
				Рост выработки	Снижение ВПП	Снижение запасов			Март				Апрель												
									5-7	10-14	17-21	24-31	1-4	7-11	14-18	21-25	28-30								
1	Задержки из-за последовательного согласования документов с предприятиями-разработчиками, затем с АЭС	1	Параллельное согласование документов с предприятиями разработчиками и АЭС (объединение этапов)	на ...шт.в смену/на 1 раб.	На 175 дней	на ... шт. (кг и т.п.) на ... руб.	Кацман А.М.	05.03.2014 - 16.04.2014														●			
		1.1	Анализ регламентирующих документов для обеспечения параллельного согласования	-			Кацман А.М. Чижова Ю.С.	05.03.2014 - 07.04.2014															●		
		1.2	Анализ рисков возникновения несоответствий при параллельном согласовании				Кацман А.М. Чижова Ю.С.	05.03.2014 - 07.04.2014																●	
		1.3	Разработка временного регламента				Кацман А.М.	10.03.2014 - 14.03.2014																●	
		1.4	Запуск пилотного процесса параллельного согласования				Шутиков А.В. Чижова Ю.С.	17.03.2014- 31.03.2014																●	
		1.5	Доработка действующих регламентирующих документов для параллельного согласования				Кацман А.М.	01.01.2014- 18.03.2014																●	

● Выполнено; ● Выполнено с замечаниями (выполняется с отставанием); ● Не выполнено; ○ Срок не наступил



Карта текущего состояния показывает, как поток создания ценности организован и действует в данный момент. Описывается каждая операция, оценивается, добавляет она ценность продукту или нет

Карта идеального состояния – это идеальный поток без потерь; это эталон, к которому следует стремиться. В карте идеального состояния максимально сокращаются потери и задержки потока

Карта целевого состояния – карта улучшения потока с установленными целями на определенный период. Карту целевого состояния составляют с учетом ресурсов для достижения целей. После того, как план реализации улучшений выполнен и цели достигнуты, цикл картирования повторяется вновь

3.5. Стандартизированная работа

Избери лучшее, а привычка сделает его приятным и легким.

Пифагор Самосский

Задачи стандартизированной работы:

- ▶ Выявление и решение проблем (то есть отклонений от стандарта)
- ▶ Анализ процесса
- ▶ Обеспечение целевой равномерной загрузки сотрудников
- ▶ Обеспечение необходимого темпа производства
- ▶ Обучение персонала

Потери и проблемы в производстве могут возникать от того, что каждый работник выполняет одну и ту же работу по-разному. Для поиска и внедрения оптимального способа выполнения действий оператора проводят стандартизированную работу.

Аа **Стандартизированная работа** – это точное измерение и документирование действий для каждого рабочего на конкретном рабочем месте, отображающее самый эффективный способ выполнения работы, основанный на движениях человека

Стандартизированная работа позволяет определить оптимальный уровень загрузки рабочих и оборудования с учетом требований клиента. Позволяет выявлять проблемы и внедрять улучшения.

Основные составляющие стандартизированной работы

Аа **Время такта** — интервал времени или периодичность, с которой Клиент получает заказанную продукцию. Время такта задает скорость работы производства, которая должна точно соответствовать требованиям клиента

Время цикла — время, требуемое оператору для осуществления всех действий, перед тем, как повторить их снова

Стандартная рабочая последовательность технологических операций – это очередность выполнения работ, включая хождение и ожидание, позволяющая безопасно и эффективно производить качественную продукцию. Стандарт помогает сократить бесполезные движения и другие действия, не добавляющие ценности

Рабочая последовательность — это порядок работ, в котором оператор выполняет ручные операции, включая хождения и ожидания. Важно определить точный порядок действий, которые выполняет оператор в рамках времени такта, и сократить бесполезные движения, не добавляющие ценности. Это позволит выровнять производство под расчетное время такта

Межоперационный запас — это минимально необходимый объем запасов, который нужно хранить на каждом рабочем месте для поддержания ровного течения потока производства

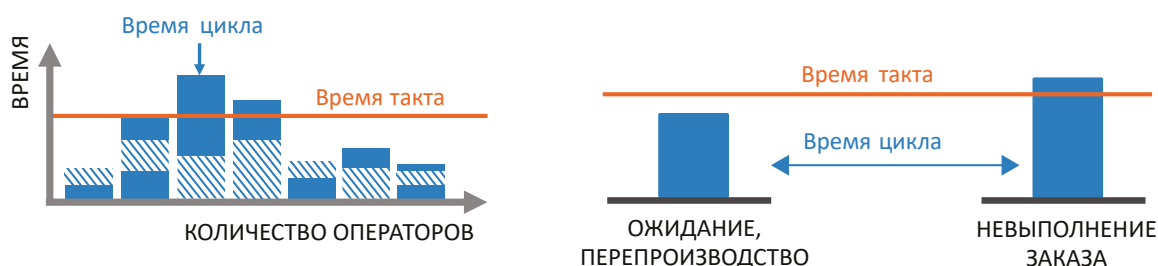
Балансировка



Время такта — это расчетное время, за которое должна выпускаться единица продукции. Время такта задается клиентом в виде объема заказа и имеющимся временем для его выполнения

Время цикла — это фактическое время производства единицы продукции. Время цикла определяется путем хронометража каждой операции. Необходимо сделать не менее 10 замеров, чтобы точно определить время цикла и его колебания

Взаимосвязь времени цикла и времени такта

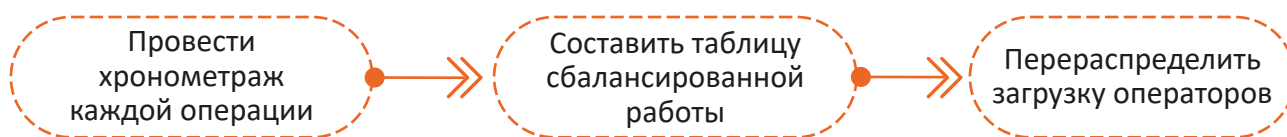


Если время цикла ниже времени такта, возникает ожидание, т.е. оператор в это время не производит ценности для клиента; или же это может привести к перепроизводству — когда оператор продолжает работу, но производит продукции больше, чем требуется клиенту. Обе эти ситуации приводят к неэффективности процесса

Если время цикла превышает время такта, оператор не успевает выполнить свою работу вовремя, а следовательно, и клиент не получает свой заказ вовремя и в полном объеме

Задача руководителей построить такой процесс, в котором операторы будут равномерно и эффективно загружены. Для этого необходимо синхронизировать работу со временем такта. Именно оно определяет темп производства

Алгоритм балансировки:



Как построить таблицу сбалансированной работы:

- 1 По горизонтальной оси обозначить всех операторов по номерам
- 2 По вертикальной оси — длительность их операций по результатам хронометража
- 3 Отметить на диаграмме время такта красной горизонтальной чертой
- 4 Проанализировать, у каких операторов есть дополнительное время, у каких его не хватает
- 5 Перераспределить работу операторов (например, передать часть функций по созданию подсортки для следующего оператора; дополнительную операцию; запараллелить какую-либо из операций и пр.), чтобы выровнять их загрузку и учесть общее количество операторов



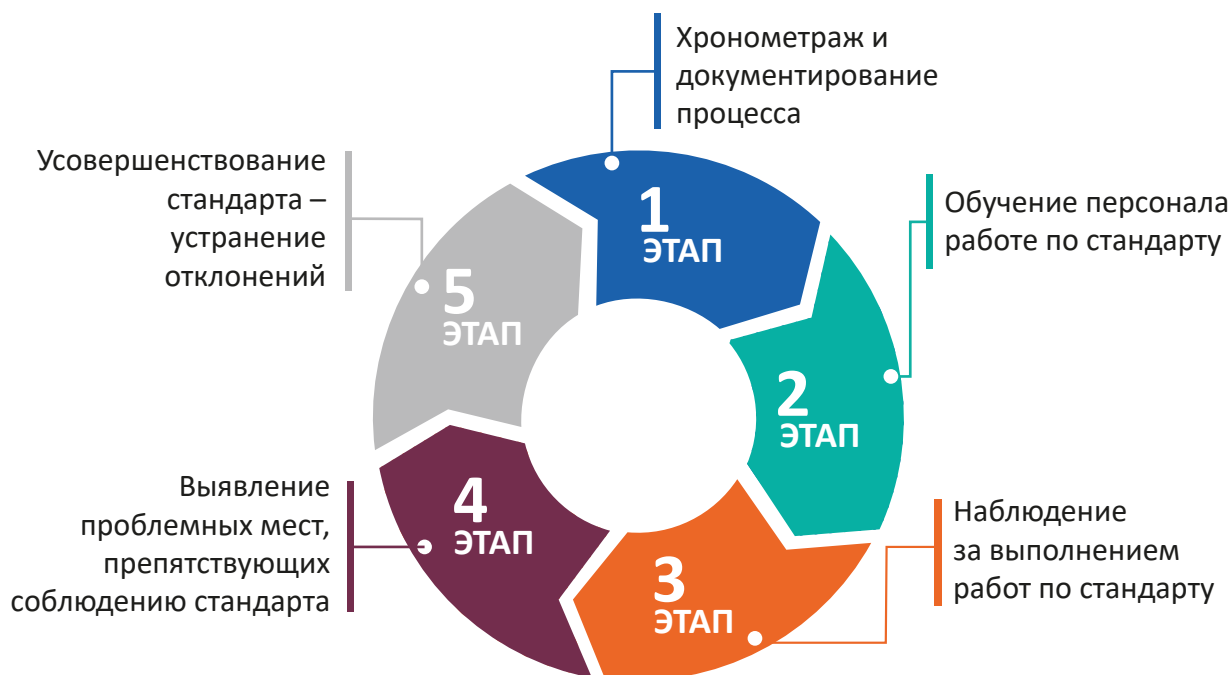
Перебалансируя загрузку операторов, мы получаем производство, которое слаженно работает в течение всего цикла без ожиданий и излишних запасов. Создавая поток единичных изделий, мы создаем условия, в которых продукция перемещается по потоку без задержек и накоплений, а также повышаем качество производимой продукции



Непременные условия стандартизированной работы

- » Основывается на движениях человека
- » Создается людьми на производственной площадке
- » Непрерывность потока изделий
- » Стабильность качества поставок
- » Стабильность оборудования

Внедрение и улучшение стандартизированной работы:



Стандартизированная работа считается вершиной бережливого производства и катализатором его дальнейшего совершенствования. Внедрение стандартизированной работы позволяет упорядочить как производственные, так и офисные процессы. Кроме того, стандартизация непосредственно влияет на улучшение качества продукции, сокращение времени выполнения работы, повышение эффективности производства или выполнения услуг.

Аа **Стандарт** — документ, описывающий оптимальный ход выполнения работ, содержащий информацию о последовательности и времени выполнения операций для достижения требуемого уровня качества процесса, его результативности и эффективности



Каким должен быть стандарт?

- » Легко читаемым для всех (и рабочих, и специалистов)
- » Визуально понятным (с наличием фотографий, схем)
- » Включающим только имеющиеся на рабочем месте материалы и инструменты
- » Обязательно содержащим информацию о последовательности и времени выполнения операций
- » Проверенным и одобренным сотрудниками и их руководителями
- » Удовлетворяющим стандартам безопасности и качества

Преимущества для предприятия

- Повышение производительности труда
- Повышение стабильности производства
- Снижение потерь и затрат
- Рост качества продукции – снижение количества дефектов
- Снижение времени протекания процесса

Преимущества для сотрудников

- Легкое освоение новых операций
- Понимание проблемных ситуаций и предложение решений по улучшению работы
- Снижение усталости
- Снижение риска травматизма



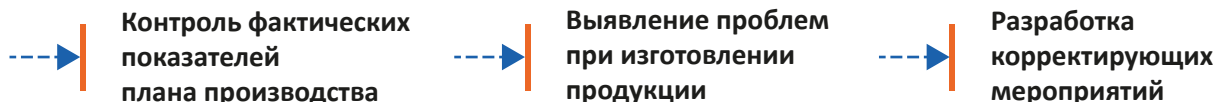
Стандарт, применяемый сегодня, – хорошо известный путь выполнения работы, но он может быть улучшен

3.6. Производственный анализ – оценка фактического хода производства



Большой результат достигается за счет небольших, но частых улучшений

Цель производственного анализа:



Производственный анализ - один из важнейших инструментов Бережливого производства, направленный на своевременное получение точных фактических данных о ходе выполнения производственной программы на любом из этапов изготовления продукции и быстрое решение возникающих на производстве проблем.

А **а** **Производственный анализ** — это оценка выполнения плана производства и выявление причин, повлекших его отклонения. Позволяет запланировать и отследить процесс выполнения программы выпуска продукции, основываясь на реальных данных. Может вестись на уровне ячейки, участка/отделения, цеха, и т.п., но все производственные анализы более высокого уровня должны опираться на данные почасового производственного анализа на рабочем месте

Почасовой производственный анализ — это производственный анализ на рабочем месте, выполняемый с частотой, обеспечивающей максимально быстрое решение проблем, в общем случае – один раз в час

Результаты производственного анализа должны быть задокументированы, визуализированы и понятны любому участнику производственного процесса.

Ведение производственного анализа должно проходить в комплексе с эффективной процедурой решения проблем. Без процедуры решения проблем, поиска и устранения коренных причин, производственный анализ не будет эффективен, а процессы не будут улучшаться.



Производственный анализ это:

- » Планирование хода производства
- » Контроль фактических показателей
- » Выявление проблем и причин их возникновения
- » Корректирующие мероприятия

3.7. Поиск коренных причин проблем на производстве. Методика решения проблем



Вы не можете решить проблему, пока не признаете, что она у вас есть.

Харви Маккей

Культура бережливого производства распространяется и на то, какой подход выбирает предприятие и каждый сотрудник к решению проблем. Отличительной особенностью бережливого производства является стремление проанализировать проблему, найти ее первопричину (коренную причину), отказаться от временных решений в пользу устранения коренной причины. Этот путь более сложный и трудозатратный, но он позволяет один раз потратить время и силы на решение проблемы, которая, скорее всего, больше не возникнет.



Аа

Проблема – отклонение от стандартов изготовления продукции, сформированных на основании требований клиента

Первым шагом к решению проблемы является ее точная формулировка. Рекомендуем пользоваться следующим чек-листом:



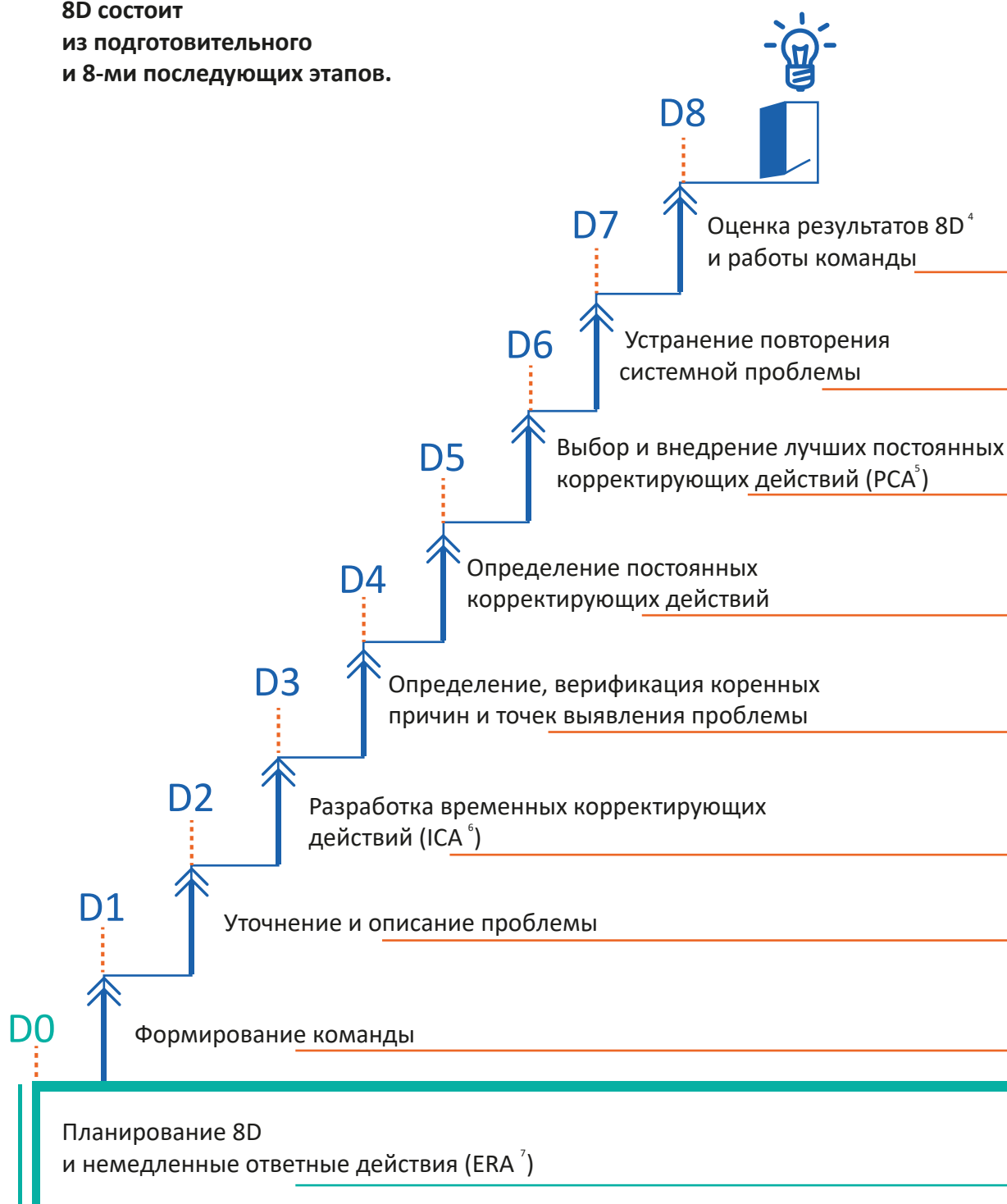
- Формулировка проблемы понятна для всех и не требует дополнительных разъяснений
- В формулировке отсутствуют оценочные прилагательные и наречия («хорошо», «плохо», «нестабильный», «неточный» и пр.)
- Отсутствует указание на предположительные причины («утечка масла из-за повреждения фильтра»)
- Нет готового решения («требуется заменить поврежденный фильтр»)

Необходимо научиться отличать проблемы от их симптомов и понимать, что чаще всего мы наблюдаем отдельные симптомы проблемы, а не проблему как таковую.

8D - процесс системного решения проблем

Процесс системного решения проблем предполагает работу в команде сотрудников с разным рабочим функционалом.

8D состоит из подготовительного и 8-ми последующих этапов.



D⁴ - Discipline
PCA⁵ - Permanent Corrective Actions

ICA⁶ - Intermediate Corrective Actions
ERA⁷ - Emergency Response Actions

8D — это комбинация известных и проверенных инструментов, минимально достаточных для решения конкретной проблемы, выявления ее коренных причин, устранения их и предотвращения повторного появления.

D8. Оценка результатов работы, проделанной командой; завершение оформления отчёта 8D

D7. Разработка и внедрение мероприятий, позволяющих обеспечить устойчивость сделанных улучшений, и устранить повторение проблемы в будущем

D6. Определение критериев выбора постоянных корректирующих действий, анализ рисков по разным корректирующим действиям, выбор лучшего корректирующего действия.

D5. Генерация максимально возможного количества вариантов постоянных корректирующих действий, способных устранить/минимизировать коренные причины, чтобы предотвратить последствия проблемы

D4. Выделение и проверка коренных причин путем тестирования возможных причин на наиболее сильное влияние на проблему; определение и проверка точки выявления проблемы - самой ранней точки в процессе, где можно обнаружить последствия

D3. Временные корректирующие действия дают определённый выигрыш времени до момента устранения коренных причин проблемы. Защищают клиента от последствий проблемы (ограничивают увеличение материальных затрат, ухудшения качества и рост временных потерь)

D2. Максимальное уточнение проблемы (сужение её границ) и детальное описание проблемы

D1. Определение руководителя, выбор лидера команды, решающей проблему и формирование команды

D0. Определение целесообразности использования 8D и его инициирование. Использование, при необходимости, немедленных ответных действий

Пример оформления отчёта 8D (обычно заполняется в письменной форме)

ОТЧЁТ 8D

<p>D0 Подготовка к прочтению 8D</p>	<p>Название проблемы: Не работает трактор John Deere 8295R Симптомы проблемы: Не заводится - горит аварийный сигнал на приборной панели. Проблема обнаружена: г. Уфа, ООО «Восток» Владелец процесса: Иванов А. М. (Руководитель отдела КС) Немедленные ответные действия (ERA): Сообщить инженеру КС Действие: Сообщить инженеру КС Срок: 10 минут после выявления проблемы Ответственный: Калымов В.Р. (Тракторист)</p>	
<p>D1 Формирование команды</p>	<p>Руководитель: Иванов А. М. (Руководитель отдела КС) Лидер: Дмитриев М.С. (Инженер) Участники: Антонов Р.С. (Инженер), Романов П.Т. (Закупщик), Калымов В.Р. (Тракторист)</p>	
<p>D2 Описание проблемы</p>	<p>Что, где, когда, как много / часто не так? Замечания. Не работает трактор John Deere 8295R, г. Уфа, ООО «Восток», 29.01.18 8:00, 3 случая. Электрооборудование в порядке. Ошибка в бортовой системе не обнаружена.</p>	<p>Шаг</p> <p>Проблема: вопрос / ответ</p> <p>Почему? Почему не заводится трактор? Потому что низкое давление в топливной системе. Почему? Почему низкое давление в топливной системе? Потому что отказал датчик R345. Почему? Почему отказал датчик R345? Ответ неизвестен. Почему? - Почему? - Почему? - Уточненная проблема: Отказ датчика R345.</p>
<p>D3 Разработка временных действий (ICA)</p>	<p>Детальное описание проблемы: В тракторе John Deere 8295R неисправен (отказал) датчик R345. Произошло в г. Уфа, ООО «Восток», 29.01.18 в 8:00. Было 3 случая. Замена датчика R345. Действие: Срок: 29.01.18 Статус: 100%</p>	
<p>D4 Определение корневых причин и точек их выявления</p>	<p>Диаграмма «Рыбья кость»</p>	
<p>D5 Определение потенциальных корректирующих действий (PCA)</p>	<p>Корневые причины: Заводской брак в датчике R345 Точки выявления: Заводка трактора Действие: 1. Использовать датчики только от поставщиков, рекомендованных John Deere. 2. Организовать входной контроль датчиков R345. 3. Выпустить Операционную Карту на установку датчика. 4. Обучить персонал правильной установке датчика.</p>	
<p>D6 Выбор лучших PCA и внедрение</p>	<p>Действие: 1. Использовать датчики только от поставщиков, рекомендованных John Deere Срок: 01.03.18 Статус: 100%</p>	
<p>D7 Устранение повторяющихся проблем</p>	<p>Действие: 1. Изменить поставщика датчиков R345 в закупочном листе. Срок: 10.02.18 Статус: 100%</p>	
<p>D8 Оценка работы команды</p>	<p>Решение: Экономия и замечания: Успешное завершение: V Экономия от улучшения - 50 тыс. руб. в год Неудачное завершение: - Новый отчет 8D: - Подпись лидера: Дмитриев М.С. 03.03.18 Подпись руководителя: Иванов А. М. 04.03.18</p>	

3.8. Метод «5 Почему»



«Правильная постановка проблемы важнее даже, чем ее решение. Миллионы долларов расходуются ежегодно на поиск элегантных и глубокомысленных ответов на неверно поставленные вопросы»

Альберт Эйнштейн

Метод «5 почему» – это простой и практичный инструмент, который позволяет выйти за рамки видимых симптомов проблемы и найти ее коренную причину.

Коренная причина – это самая суть проблемы, ее корень, ее первопричина.

А **Метод «5 почему»** — метод определения подлинных размеров проблемы и поиска коренных причин ее возникновения путем выявления причинно-следственных связей

Суть метода в последовательном задавании вопроса «Почему?» не менее 5 раз.



Пятый ответ будет являться коренной причиной. Если проблема слишком глубока, может потребоваться больше итераций. Когда вопрос «почему?» не будет давать новых содержательных ответов, это и есть коренная причина проблемы. В процессе ответов на вопрос «почему?» необходимо держать в фокусе внимания, чтобы называемые причины не выходили за зону вашего влияния.

Рекомендации по использованию метода решения проблем «5 почему»

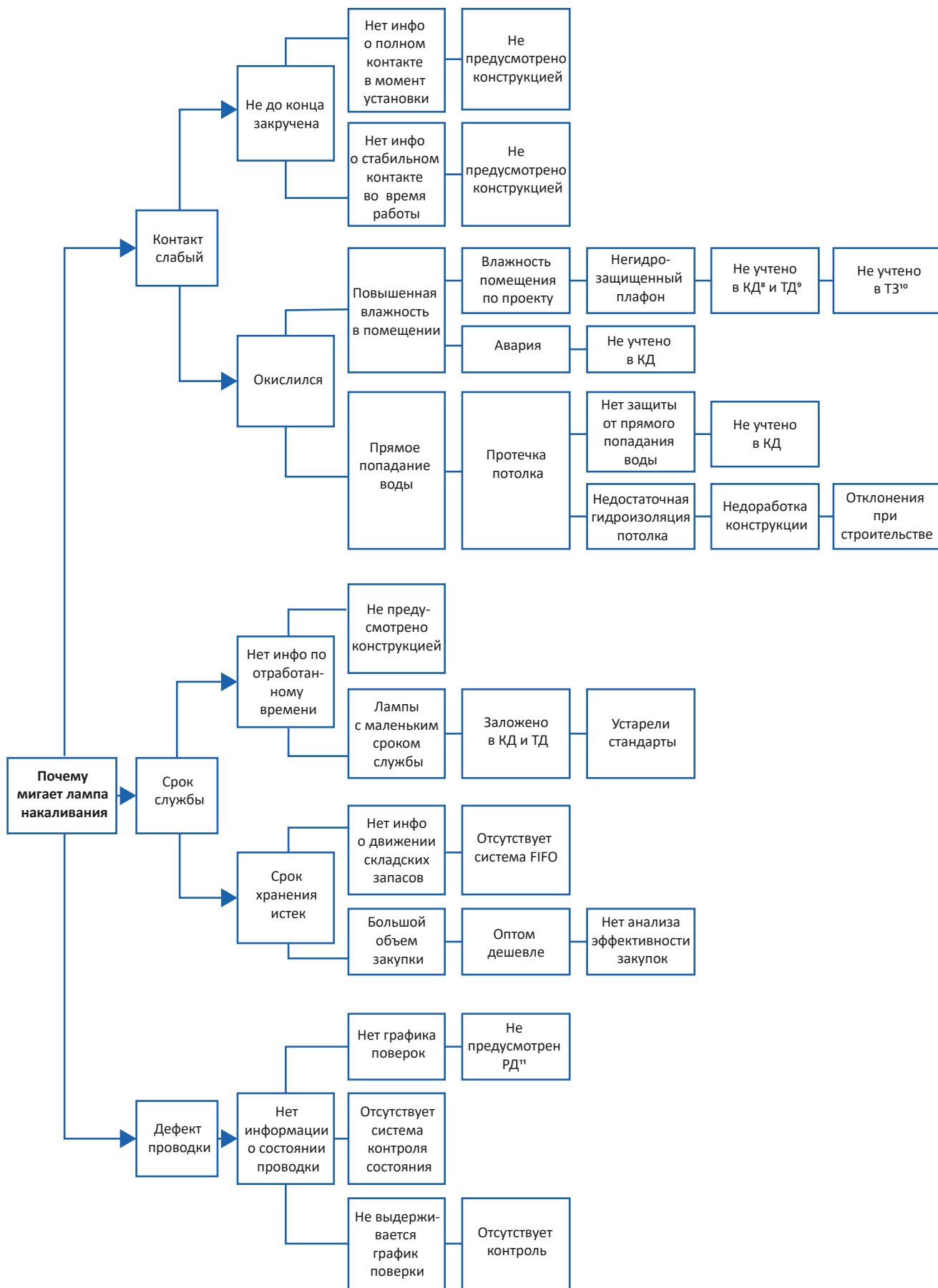
- » Определите проблему, которую хотите решить. Важно увидеть все собственными глазами. Проблема должна решаться в месте ее возникновения
- » Задайте вопрос: «почему?» и запишите ответ. Повторите процесс не менее 5 раз
- » Вовлекайте людей, знающих процесс и проблему (экспертный опрос)
- » Привлекайте работников со свежим взглядом – они помогут по-новому взглянуть на проблему
- » Избегайте обвинения – ищите системное решение проблемы. Соблюдайте принцип «нет обвинений, нет наказаний»
- » Проверяйте все потенциальные причины проблемы: оборудование, материалы, люди, метод



Метод «5 Почему»:

- » Позволяет углубиться в проблему и найти ее коренную причину
- » Требуется достаточного количества информации
- » Требуется осторожности и вдумчивости при ответе на каждое «почему?», чтобы не уйти за границы зоны влияния
- » Требуется постоянной проверки логических связей

Пример алгоритма по методу «5 почему»



КД⁸ - Конструкторская документация
ТД⁹ - Технологическая документация

ТЗ¹⁰ - Техническое задание
РД¹¹ - Распорядительная документация

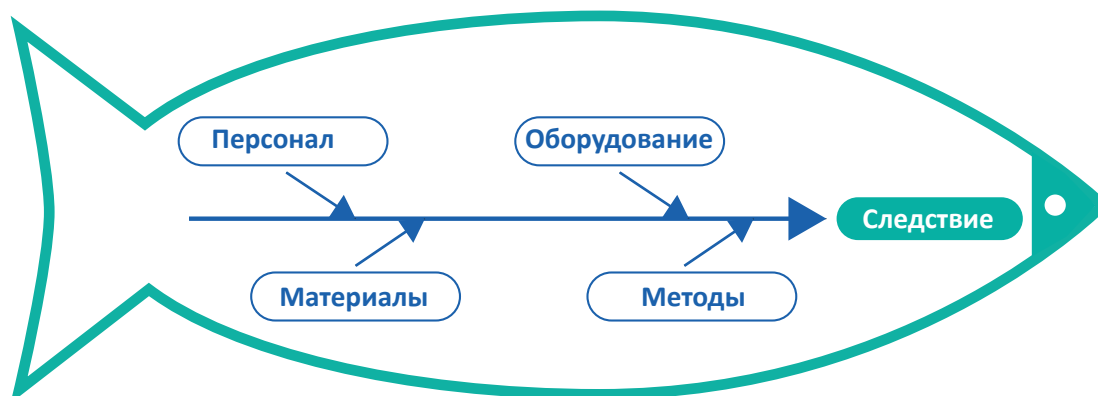
Диаграмма Ишикавы

Цели применения:

- > ➤ | Определение истинных причин проблем
- > ➤ | Сортировка и категоризация факторов, влияющих на процесс, с использованием небольшого количества данных, имеющихся в наличии
- > ➤ | Структурирование мозгового штурма позволяет учесть все возможные виды причин
- > ➤ | Наглядное изображение причинно-следственных связей

А Причинно-следственная диаграмма Ишикавы — это системный подход к определению коренных причин возникновения проблем; способ определения наиболее существенных причинно-следственных взаимосвязей между факторами и их последствиями в потоке создания ценности

Диаграмма Ишикавы



Оцениваемые факторы:

- ➤ **Персонал** – факторы, обусловленные состоянием и возможностями человека (например, квалификация, опыт, физическое состояние человека и т.п.)
- ➤ **Методы** (технологии) – каким образом выполняется работа (все, что связано с производительностью и точностью выполняемых операций процесса или действий; температура, освещенность, влажность, шум и т.д., все факторы, влияющие на достоверность информации)
- ➤ **Оборудование** – факторы, обусловленные используемым оборудованием, машинами, приспособлениями. Например, состояние инструмента, состояние приспособлений и т. п.
- ➤ **Материалы** – свойства материала в процессе выполнения работы. Например, теплопроводность, вязкость, твердость и т.п.; либо обеспечение потока материалами/ресурсами

4. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА



Проблемы типового производства:

- » Высокое время протекания процесса
- » Недостаточная загрузка оборудования
- » Высокий НЗП
- » Большие объемы партий
- » Слишком много транспортировок и перемещений
- » Недостаточная загрузка персонала

4.1. Какие производственные проблемы и особенности можно решить с помощью инструментов бережливого производства

- ✓ Необходимость частой переналадки оборудования на другой вид выпускаемой продукции
- ✓ Большой ассортимент выпускаемых изделий
- ✓ Длительные переналадки
- ✓ Много ручных регулировок положения детали, настроек
- ✓ Большой размер партий обрабатываемых изделий
- ✓ Большие межоперационные запасы



SMED,
уменьшение
партий, поток
единичных
изделий

- ✓ Длительный поиск необходимых заготовок и деталей, особенно от смены к смене
- ✓ Поиск места, куда положить заготовки или детали
- ✓ Поиск правой/левой деталей
- ✓ Нет визуального контроля (ЧТО/ГДЕ/СКОЛЬКО/КАК?)
- ✓ Боль в спине или руках из-за постоянных наклонов или тянущихся движений
- ✓ Неудобная подача деталей оператору
- ✓ Лишние движения оператора



5С

- ✓ Недогрузка/ перегрузка оператора
- ✓ Операторы наблюдают за работой оборудования
- ✓ Ожидания в работе операторов
- ✓ Нет единообразия выполнения операций разными операторами
- ✓ Нет системы поиска лучших методов работы и их стандартизации
- ✓ Лишние этапы обработки деталей



СР,
перебаланси-
ровка

- ✓ Недогрузка оборудования
- ✓ Ожидание в работе оборудования, замена на ручные операции
- ✓ Большое количество бракованных или дефектных изделий
- ✓ Нестабильная геометрия деталей после обработки
- ✓ Невыполнение плана выпуска продукции из-за внеплановой остановки оборудования, простоев, аварий и ремонтов
- ✓ Частые простои оборудования, связанные с выходом оборудования из строя



ТРМ

- ✓ Невыполнение заказа точно в срок (низкая точность при оперативном планировании и выполнении сменного задания)
- ✓ Потери на транспортировках, ожиданиях и хранении



Производст-
венный
анализ

5. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНЦИПЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА



*Мы – рабы своих привычек. Измени свои привычки,
изменится твоя жизнь.*

Роберт Кийосаки

*Беспорядок делает нас рабами. Сегодняшний беспорядок
уменьшает свободу завтрашнего дня.*

Анри Амьель

5.1. Система 5С

Потери, выявленные при картировании, такие как ожидание, лишние движения, ненужная транспортировка, брак, могут быть быстро исключены с помощью системы 5С - рациональной организации рабочего места.



Применение системы 5С не требует больших финансовых вложений
и быстро доказывает свою эффективность для предприятия и сотрудников

Преимущества внедрения для предприятия

- Повышение производительности труда и общей эффективности деятельности
- Сокращение потерь рабочего времени, соблюдение сроков поставок
- Снижение выпуска бракованной продукции
- Уменьшение площади складских помещений
- Снижение уровня затрат

Преимущества внедрения для сотрудников

- Создание безопасного и удобного рабочего места
- Снижение утомляемости
- Снижение травматизма на рабочем месте
- Повышение удовлетворения от работы
- Снижение вероятности несчастных случаев
- Улучшение организации труда

1С «СОРТИРУЙТЕ»

— четкое разделение вещей на необходимые
и бесполезные; избавление от ненужного



Какие проблемы решает:

- Сокращение НЗП
- Сокращение складских площадей
- Снижение затрат на материальные ресурсы
- Увеличение рабочего пространства
- Сокращение времени протекания процесса
- Снижение травматизма
- Улучшение сохранности сырья, материалов, готовой продукции
- Визуальный контроль

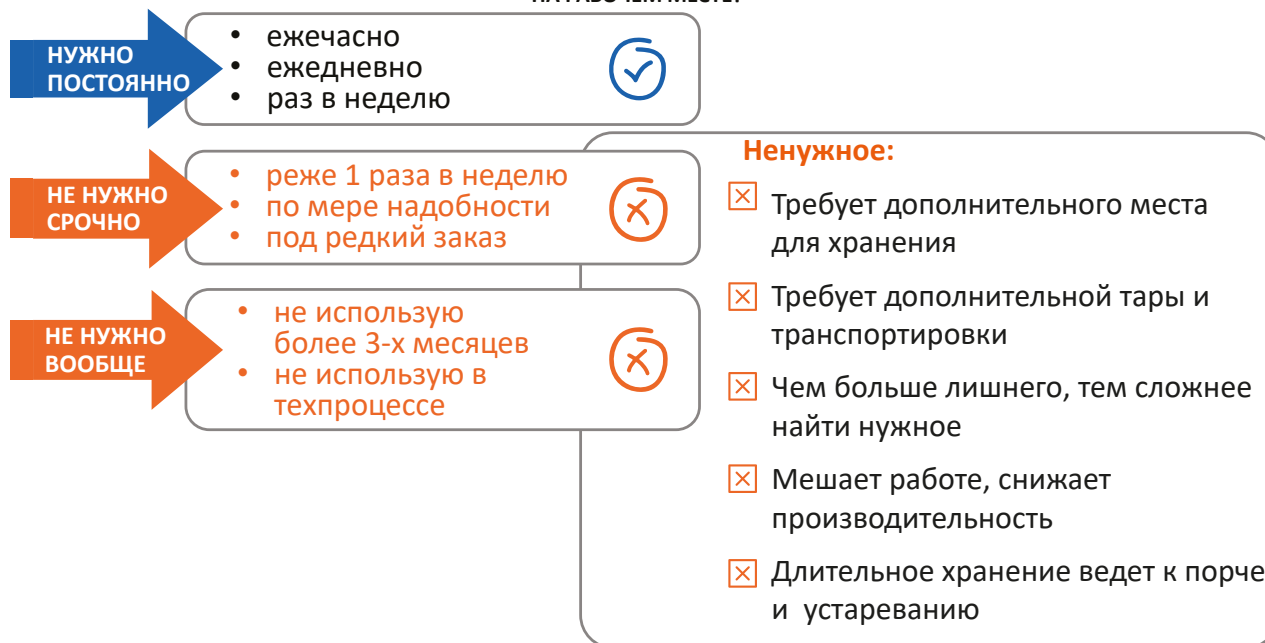


Что делать:

- Начните с проведения генеральной уборки
- Удалите бесполезные или ненужные вещи
- С особой тщательностью проверьте типичные места скопления ненужных предметов
- Создайте «зону карантина» для предметов, в чьей необходимости сомневаетесь
- Рассортируйте необходимое по частоте использования

Правила сортировки:

ОСТАВИТЬ
НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ?



2С

«СОБЛЮДАЙТЕ ПОРЯДОК»

рациональное расположение или организация хранения необходимых вещей по принципу «легко найти, легко использовать, легко вернуть на место любому сотруднику»



Какие проблемы решает:

- ☑ Снижение потерь при движении и транспортировке
- ☑ Сокращение времени поиска
- ☑ Снижение риска травматизма
- ☑ Сокращение простоев из-за неисправности оборудования
- ☑ Снижение количества сбоев в работе оборудования, повышение надежности оборудования
- ☑ Сокращение брака и потерь, связанных с загрязнениями
- ☑ Сокращение брака из-за неисправности оборудования и контрольно-измерительных приборов



Что делать:

- ☑ Обеспечьте визуальную разметку рабочего места
- ☑ Обозначьте места хранения предметов и их количество этикетками и цветовой разметкой
- ☑ Обеспечьте быстрый, легкий и безопасный доступ к нужному предмету
- ☑ Обеспечьте свободу перемещения используемого в работе предмета
- ☑ Храните часто используемые предметы как можно ближе к месту использования
- ☑ Храните редко используемые предметы в удалённости от места использования
- ☑ После определения лучшего места для предметов на рабочем месте оповестите всех где, что, и в каком количестве находится
- ☑ Исключите повторные загрязнения



Беспорядок:

- Ухудшает эмоциональное и физическое состояние
- Снижает общую эффективность работы
- Является причиной нарушения правил техники безопасности, что ведет к росту травматизма
- Провоцирует сбои в работе оборудования и рост брака
- Сбивает сроки поставок

3С

«СОДЕРЖИТЕ В ЧИСТОТЕ»

— поддержание рабочего места в чистоте, в исправном, подготовленном к работе состоянии



Какие проблемы решает:

- Снижение производственного брака: попадание в продукцию или в оборудование пыли, стружки, смазки и пр.
- Снижение времени обнаружения неисправностей оборудования
- Снижение простоев оборудования и количества поломок за счет регулярного технического обслуживания и чистки
- Повышение безопасности работы, снижение производственного травматизма
- Повышение эмоционального настроя и эффективности работы



Что делать:

- Локализируйте источники загрязнения
 - Выявите места и причины загрязнения
 - Устраните причины загрязнения
 - Повысьте эффективность уборки
- Ликвидируйте источники загрязнения
 - Устраните труднодоступные места или используйте специальные приспособления для уборки
 - Найдите и устраните опасные факторы, либо обозначьте их флажками красного цвета
 - Найдите и устраните неисправности
- Профилактика загрязнений
 - Систематически самостоятельно убирайте рабочее место и чистите оборудование и инструменты
 - Контролируйте и оперативно реагируйте на причины возникновения загрязнений или неисправностей

4С

«СТАНДАРТИЗИРУЙТЕ»

— выполнение установленных процедур первых трех этапов на ежедневной основе



Какие проблемы решает:

- Возможность увидеть отклонения от нормы
- Использование неверного инструмента
- Повышение производительности труда
- Повышение качества продукции
- Стандартизация методов контроля
- Предотвращение отката к предыдущему состоянию за счет стандартизации



Что делать:

- Шаг 1**
Определите, кто отвечает за выполнение той или иной деятельности - разработайте стандарты, нормы и требования
- Шаг 2**
Сделайте обязанности по внедрению процедур системы 5С частью ежедневной работы
- Шаг 3**
Внедрите и используйте визуальные методы контроля - фотографии, схемы, информационные стенды
- Шаг 4**
Включите аудит рабочих мест по системе 5С в систему производственного контроля



- » Внедряйте 5С на всех без исключения рабочих местах
- » Добейтесь от каждого работника знания и понимания своих обязанностей в области системы 5С
- » Обеспечьте сотрудникам техническую возможность выполнять всё, что будут требовать от них стандарты
- » Стандарты должны быть «живыми». Если проведены какие-либо изменения, то они должны быть оперативно закреплены через актуализацию действующих стандартов

5С

«СОВЕРШЕНСТВУЙТЕ»

— следование правилам,
совершенствование правил



Какие проблемы решает:

- Предотвращение отката назад
- Поддержание выполнения установленных процедур первых четырех этапов
- Фиксация достижений и выработка привычки



Что делать:

- Сделать шаги 5С частью ежедневной деятельности
- Организовать регулярный аудит для актуализации рабочих процедур в соответствии с изменившимися условиями
- Совершенствовать эффективность системы
- Организовать информационную и мотивационную поддержку



Инструменты и методы совершенствования системы 5С

- » Информационные стенды с фотографиями до и после, отчетами о внедрении 5С, лозунгами и плакатами
- » Информационные рассылки
- » Графики улучшений
- » Многоступенчатый контроль по чек-листам - мониторинг изменений
- » Расчет экономического эффекта и демонстрация его как наглядного подтверждения пользы от нововведений
- » Обмен опытом с подразделением, где успешно внедрена система 5С, знакомство с лучшими наработками, получение поддержки и одобрения коллег

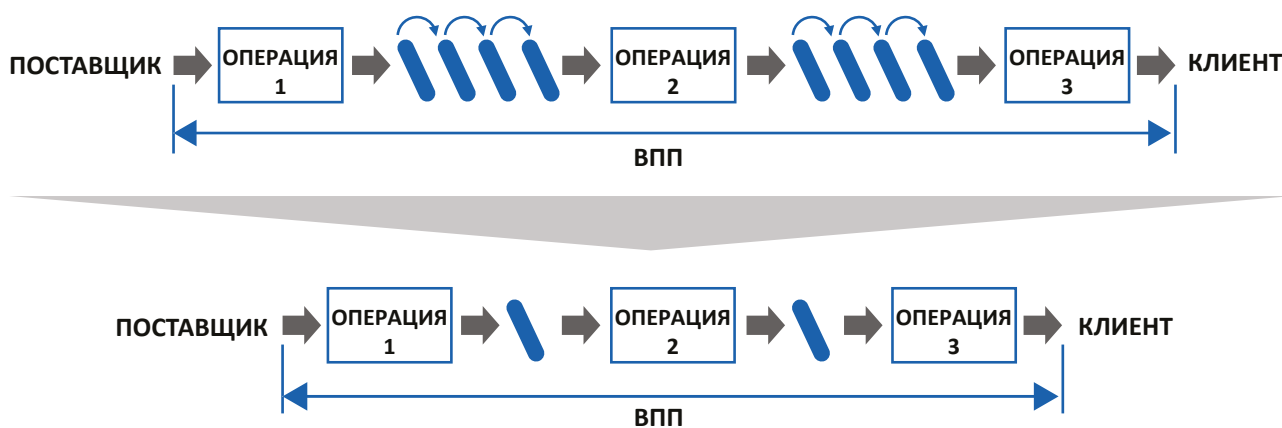
5.2. Поток единичных изделий

Поток единичных изделий – это поток, в котором технологическая цепочка в соответствии со временем такта разбита на операции, между которыми передача изделий происходит по одной штуке (или минимальной партией). Поток единичных изделий оказывает большое влияние на время протекания процесса, позволяет предприятию быстрее производить продукцию, встраивать качество в производство, снижать объем незавершенного производства, снижать себестоимость продукции.



При производстве крупными партиями большая часть материалов в производственном процессе проводит 95% времени в ожидании добавления ценности или в виде запасов готовой продукции

Сокращение времени протекания процесса за счет перехода на поток единичных изделий



Переход на поток единичных изделий:

- » Высвобождает значительные средства за счет ускорения оборачиваемости запасов
- » Снижает риск повреждения при хранении и транспортировке
- » Сокращает складские и производственные площади
- » Позволяет встраивать контроль качества в процесс производства
- » Повышает производительность

Преимущества потока единичных изделий:

- Позволяет стандартизировать работу операторов внутри потока
- Повышает производительность труда
- Снижает НЗП внутри потока
- Снижает время протекания процесса
- Способствует улучшению качества выпускаемой продукции
- Позволяет добиться гибкости производства
- Позволяет высвободить занимаемые площади за счет более компактного размещения



Высвобождает значительные средства за счет ускорения оборачиваемости запасов

5.3. Быстрая переналадка SMED



Усложнять просто, упрощать сложно.
Закон Мейера



Цель SMED – безопасное достижение минимально возможного времени переоборудования за счет пересмотра всех задач до тех пор, пока работа не будет выполняться стабильно и надежно

A^a

Быстрая переналадка SMED — это набор практических и теоретических методов, которые позволяют сократить время операций наладки и переналадки оборудования до 10 минут

SMED – аббревиатура английского названия Single Minute Exchange of Dies (быстрая замена штампов, «быстрая смена пресс-форм»). Один из инструментов Бережливого производства, позволяющий сократить временные издержки при переналадке и переоснастке оборудования. Изначально эта система была разработана для того, чтобы оптимизировать операции замены штампов и переналадки соответствующего оборудования, однако принципы «быстрой переналадки» нашли свое применение в самых разнообразных производственных процессах.

Автором инструмента является Сигео Синго - один из создателей производственной системы «Тойоты». Синго потратил девятнадцать лет на разработку концепции SMED.

Операции переналадки можно разделить на две категории:

1

Внутренние действия по переналадке, то есть операции, которые выполняются после остановки оборудования

2

Внешние действия по переналадке, то есть операции, которые могут быть выполнены во время работы оборудования

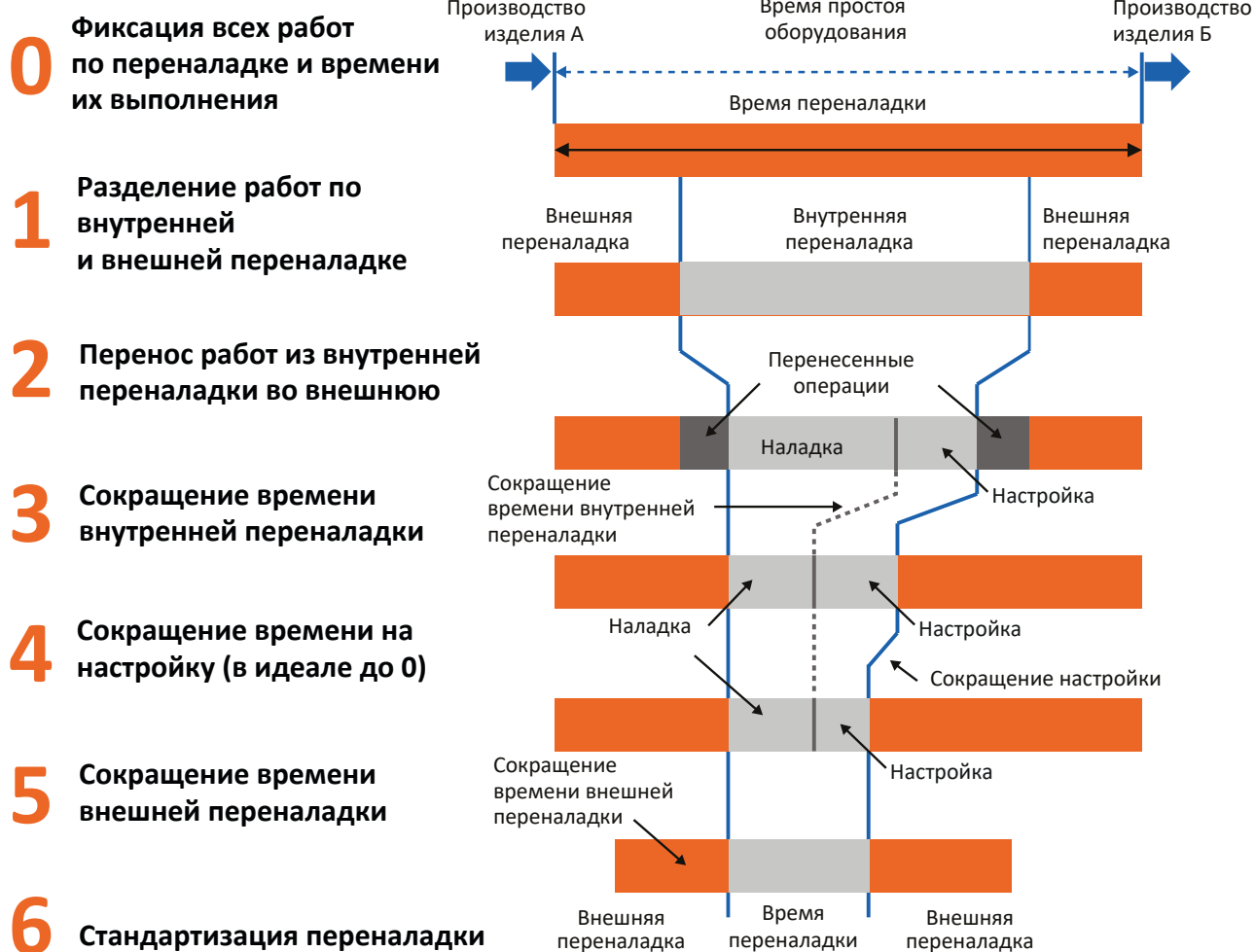
Сутью инструмента является преобразование как можно большего числа внутренних операций переналадки во внешние, что позволяет в несколько раз сократить затраты времени на переналадку оборудования, то есть сократить потери.



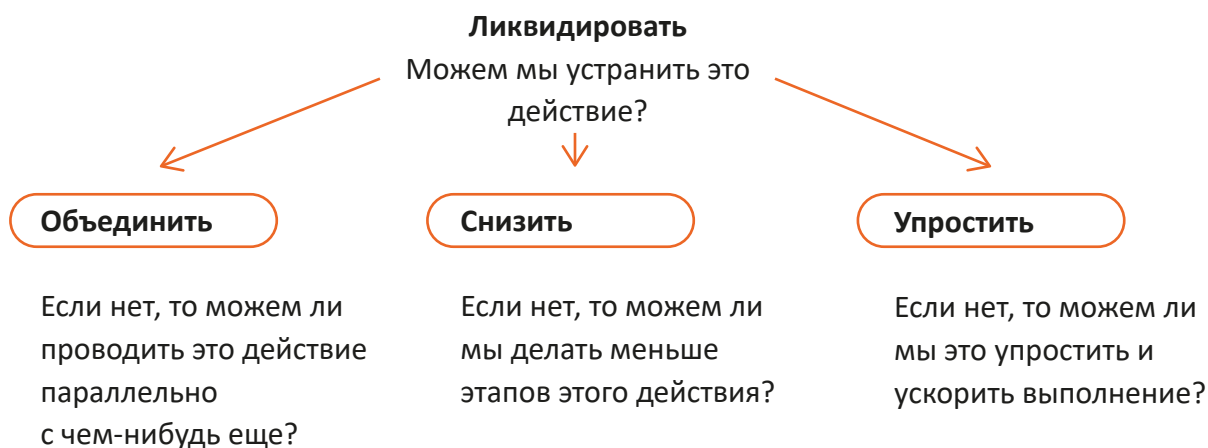
Сокращает такие потери, как:

- » Перепроизводство (запасы полуфабрикатов и готовой продукции)
- » Избыточные запасы и их обслуживание
- » Ожидания (простои оборудования и операторов при переналадке)
- » Выпуск брака (при переналадке и регулировке оборудования)
- » Поиск (инструмента, оснастки)

Семь шагов внедрения SMED



Технология оптимизации





Ликвидация действий – всегда лучше, чем их оптимизация. В любом случае оба эти подхода необходимы для улучшения (сокращения) времени выполнения работ



Мастерская шиномонтажа – 25 минут



Формула 1 – 2 минуты

5.4. Культура непрерывных улучшений

*Все дело в мыслях. Мысль — начало всего. И мыслями можно управлять.
И потому главное дело совершенствования: работать над мыслями.*

Лев Толстой

---▶ **Цель непрерывных улучшений: производство без потерь – Бережливое производство**

А^а

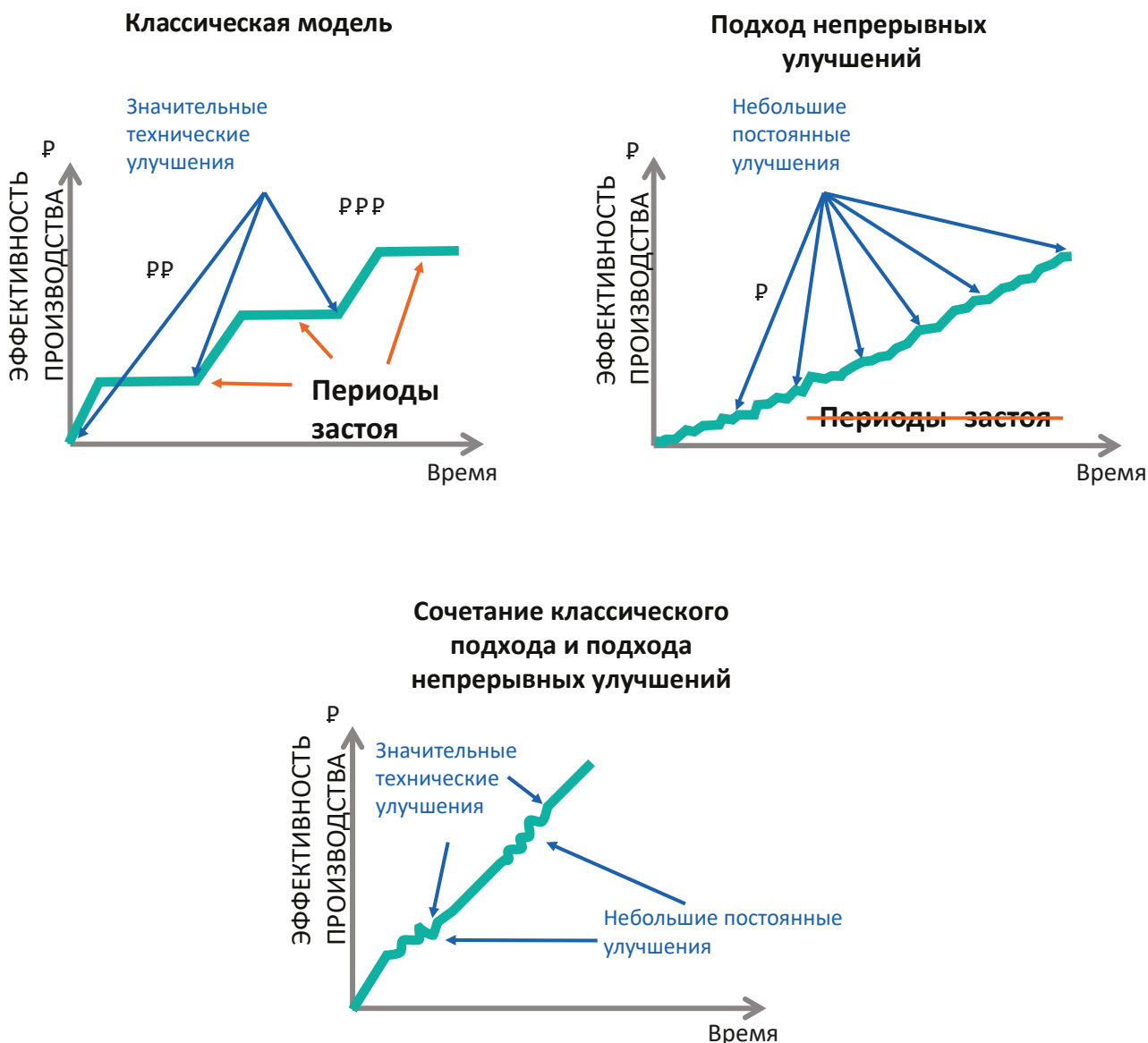
Бережливое производство — это концепция управления производством и предприятием в целом, основанная на системе непрерывного совершенствования процессов и постоянном стремлении к устранению всех видов потерь в потоке создания ценности для клиента

В основе культуры непрерывных улучшений лежит идея непрерывного совершенствования всех производственных и непроизводственных процессов организации. Для человека, являющегося носителем такой культуры, является естественным постоянное стремление к совершенствованию всего, что он делает. Это особая точка зрения, ракурс, с которого он смотрит на свою работу.

Находить потери не самое сложное, важно изменить культуру людей, научить их бережно относиться к ресурсам компании и постоянно улучшать свою работу.

Только относясь к потерям на рабочем месте также серьезно, как к личным, и постоянно улучшая свои процессы и показатели, мы сможем развить культуру постоянных улучшений. И только так мы сможем обеспечить конкурентоспособность производимой нами продукции. Для повышения производительности и сокращения продолжительности процессов от каждого требуется осознание необходимости изменения прежних методов работы. Требуется упорно продвигаться вперед шаг за шагом.

Принципы культуры непрерывных улучшений



На этих графиках сравнение двух подходов к совершенствованию процессов. Первый - крупные капиталовложения. Второй - небольшие, но многочисленные улучшения, не требующие существенных затрат. Интересно, что эти два подхода не являются альтернативой друг другу и прекрасно сочетаются. В сумме они дают кумулятивный эффект, многократно превышающий эффект от каждого из них в отдельности.

Цикл улучшений Деминга

Цикл Деминга (также известен как цикл PDCA) служит инструментом управления качеством. Это последовательность 4-х шагов, которая направлена на постоянное улучшение.

Цикл PDCA:

Plan - планируй, Do - выполняй, Check - контролируй, Act - реагируй на отклонения.



Планировать. Действия должны планироваться перед началом преобразований. Этот шаг охватывает анализ фактического состояния, сведения о потенциале улучшения, а также разработку плана.

Делать. Это апробирование, тестирование и оптимизация принятых ранее решений с помощью быстро реализуемых и простых инструментов.

Проверить. Здесь контролируется и тщательно перепроверяется реализованный в небольшом процессе результат для масштабирования улучшений в виде нового стандарта.

Корректировать. Улучшения внедряются, документируются и регулярно проверяются на соблюдение. При этом оценивается их эффективность. Новые улучшения начинаются снова с планирования.

Преимущества культуры непрерывных улучшений

- Позволяет поддерживать достигнутый уровень эффективности
- Обеспечивает передачу знаний
- Дает возможность вовремя среагировать при отклонении показателей от целевых значений
- Обеспечивает постоянное развитие и высокую конкурентоспособность



- » Постоянные ежедневные улучшения
- » Улучшения всех и каждого
- » Улучшения повсеместно
- » От небольших последовательных усовершенствований до существенных стратегических улучшений

6. ГЛОССАРИЙ

Бережливое производство — это концепция управления производством и предприятием в целом, основанная на системе непрерывного совершенствования процессов и постоянном стремлении к устранению всех видов потерь в потоке создания ценности для клиента (стр. 42)

Время такта — интервал времени или периодичность, с которой клиент получает заказанную продукцию. Время такта задает скорость работы производства, которая должна точно соответствовать требованиям клиента (стр. 20)

Время цикла — время, требуемое оператору для осуществления всех действий, перед тем, как повторить их снова (стр. 20)

Время производственного цикла — время прохождения изделия, материала или заготовки по процессу или потоку создания ценности от начала до конца (стр. 20)

Стандартная рабочая последовательность технологических операций — это очередность выполнения работ, включая хождение и ожидание, позволяющая безопасно и эффективно производить качественную продукцию (стр. 20)

Диаграмма «Спагетти» — траектория, которую описывает продукция, двигаясь по потоку создания ценности. Название возникло потому, что эта траектория совершенно хаотична и похожа на тарелку со спагетти (стр. 16)

Незавершенное производство (НЗП) — материальные ценности, находящиеся между стадиями и в процессах обработки (добавления ценности) (стр. 4)

Картирование потока создания ценности — это инструмент визуализации и анализа материального и информационного потоков в процессе создания ценности от поставщика до клиента (стр. 15)

Карта потока — графическая схема процесса изготовления продукции и задержек в материальном и информационном потоках (стр. 15)

Метод 5 «почему» — способ поиска причины любой проблемы, и заключавшийся в том, что для нахождения коренной причины проблемы надо минимум пять раз спросить «почему». Только после определения коренной причины можно браться за разработку и реализацию мероприятий по устранению (решению) проблемы. При этом требуется соблюдение принципа, что проблемы не в людях, а в процессах и системе. Решенная проблема – проблема, которая больше не повторяется (стр. 29)

5С — система эффективной организации рабочего места (рабочего пространства), основанная на визуальном контроле (стр. 33)

Рабочая последовательность — это порядок работ, в котором оператор выполняет ручные операции, включая хождение и ожидание (стр. 20)

Стандарт — документ, описывающий оптимальный ход выполнения работ, содержащий информацию о последовательности и времени выполнения операций для достижения требуемого уровня качества процесса, его результативности и эффективности (стр. 23)

Стандартизированная работа — это точное измерение и документирование действий для каждого рабочего на конкретном рабочем месте, отображающее самый эффективный способ выполнения работы, основанный на движениях человека (стр. 20)

Производственный анализ (ПА) — это оценка выполнения плана производства и выявление причин, повлекших его отклонения. Позволяет запланировать и отследить процесс выполнения программы выпуска продукции, основываясь на реальных данных. Может вестись на уровне ячейки, участка/отделения, цеха, и т.п., но все производственные анализы более высокого уровня должны опираться на данные почасового производственного анализа на рабочем месте (стр. 24)

Почасовой производственный анализ — это производственный анализ на рабочем месте, выполняемый с частотой, обеспечивающей максимально быстрое решение проблем, в общем случае — один раз в час (стр. 24)

Проблема — отклонение от стандартов изготовления продукции, сформированного на основании требований клиента (стр. 25)

Причинно-следственная диаграмма Ишикавы — это системный подход к определению коренной причин возникновения проблем. Способ определения наиболее существенных причинно-следственных взаимосвязей между факторами и их последствиями в потоке создания ценности (стр. 31)

Методика SMED определяет шаги деятельности и снижает время, необходимое для переоборудования, смены материалов и инструментов между повторяющимися работами (стр. 40)

Потери — любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для клиента (стр. 12)

Поток единичных изделий — метод работы, при котором станок или процесс обрабатывает не больше одного изделия одновременно (стр. 38)

7. РЕКОМЕНДУЕМ К ПРОЧТЕНИЮ



Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний
Масааки Имаи



Эффективное производство в России? Да!
С. Колесников,
И. Альтшулер, Т. Бертова



Гемба кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества
Масааки Имаи



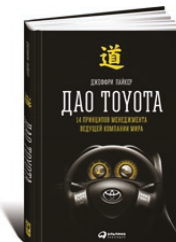
Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании
Джеймс П. Вумек,
Дэниел Т. Джонс



Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства
Сигео Синго



Бережливое управление бережливым производством
Дэвид Манн,
Александр Стерляжников



Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира
Джеффри Лайкер



Бережливый офис. Устранение потерь времени и денег
Дон Теппинг, Энн Данн



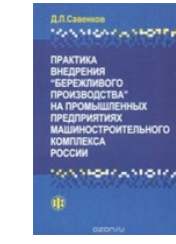
Корпоративная культура Toyota
Джеффри Лайкер,
Майкл Хосеус



Машина, которая изменила мир
Джеймс Вумек,
Дэниел Джонс, Дэниел Рус



Сломай стереотип! Производственная система Братского Алюминиевого Завода
С. Филиппов,
С. Турусов, В. Волянский, М Эренбург



Практика внедрения "бережливого производства" на промышленных предприятиях машиностроительного комплекса России
Дмитрий Савенков



Инструменты бережливого производства. Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства
Майкл Томас Вэйдер



Упорядочение. Путь к созданию качественного рабочего места
Татьяна Куприянова,
Владимир Растимешин



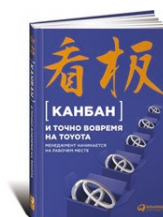
5S для офиса. Как организовать эффективное рабочее место
Том Фабрицио,
Дон Тэппинг



5S для рабочих: как улучшить свое рабочее место
Хирано Хироюки



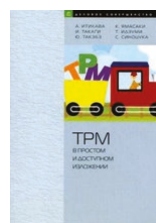
Быстрая переналадка. Революционная технология оптимизации производства
Сигео Синго



Канбан и точно вовремя на Toyota: Менеджмент начинается на рабочем месте
Японская Ассоциация Менеджмента



Учитесь видеть бизнес-процессы: Практика построения карт потоков с оздания ценности
Джон Шук, Майкл Ротер



TRM в простом и доступном изложении
Итикава А., Такаги И.,
Такэбэ Ю. и др.



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ
В СФЕРЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

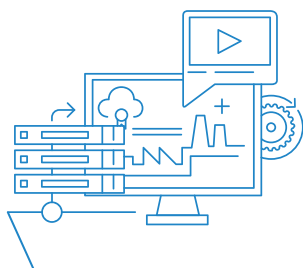
ЗАРЕГИСТРИРУЙТЕСЬ НА САЙТЕ

производительность.рф



и получите доступ к:

- Онлайн школе
- Сервису подачи заявки на участие в проекте
- Экспресс-диагностике
- Документации по проекту и другим материалам



Вопросы по обучению сотрудников предприятий по программам ФЦК
присылайте на edu@pptrf.ru

