

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙ-
СКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)

Основы лин-менеджмента

Электронный образовательный ресурс к самостоятельной
работе, практическим занятиям, лабораторным работам для
бакалавров направления подготовки 38.03.02 Менеджмент
всех форм обучения

**Набережные Челны
2018**

УДК
ББК
С

Печатается в соответствии с решением УМК Высшей школы
экономики и права НЧИ КФУ

Рецензенты:

кандидат экономических наук, доцент **Х.Ш. Муллахметов**
кандидат технических наук, доцент **А.В. Шапарев**

С **Садриев Р.Д., Габидинова Г. С. «Основы лин-менеджмента»:** Электронный образовательный ресурс к самостоятельной работе, практическим занятиям, лабораторным работам для бакалавров направления подготовки 38.03.02 Менеджмент всех форм обучения / *сост.: Р.Д. Садриев, Г. С. Габидинова* – Набережные Челны: ИПЦ Набережночелнинского ин-та КФУ, 2018. – 87 с.

Электронный образовательный ресурс предназначен бакалаврам направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» для выполнения самостоятельной работы, практических задач, лабораторных работ по дисциплине «Основы лин-менеджмента».

Электронный образовательный ресурс содержит: методические указания к выполнению самостоятельной работы, темы контрольных работ, методические указания к практическим занятиям, методические указания к выполнению лабораторных работ.

Электронный образовательный ресурс будет способствовать лучшему пониманию основных принципов и инструментов лин-менеджмента, формированию навыков применения полученных знаний на практике..

УДК
ББК

СОДЕРЖАНИЕ

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

3.1 Лабораторная работа 1. завод по сборке бензонасосов

3.2 Лабораторная работа 2. стандартизированная работа.

3.3 Лабораторная работа 3. система оперативного управления из места создания ценности

3.4 Лабораторная работа 4. картирование потока создания ценности

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это определенная деятельность студентов, направленная на углубленное изучение пройденного по дисциплине материала, а также наработка навыков использования полученных в процессе обучения знаний и применение их на практике.

Самостоятельная работа по дисциплине «Основы менеджмента» включает в себя подготовку отчетов по лабораторной работе, контрольных работ, конспект первоисточников, подготовка к лабораторным, практическим занятиям, экзамену.

Вариант контрольных работ выдается преподавателем из того перечня, который представлен в данном методическом комплексе. Срок сдачи контрольных работ: за 10 дней до начала экзаменационной сессии.

Контрольная работа – это вид контроля, представляющий собой самостоятельное научное исследование. Написание контрольной предполагает самостоятельную работу студентов, которая способствует углубленному изучению наиболее сложных теоретических проблем по дисциплине. Процесс подготовки и написания контрольной имеет следующие этапы: выбор темы; изучение литературы по выбранной теме; подготовка и защита, которая включает в себя выступление на практическом занятии.

Контрольная работа включает в себя следующие разделы: введение, основную часть (изложение основного содержания темы), заключение и список использованной литературы.

Содержание - это логическая структура работы, которая позволяет правильно оценить данную работу. Желательно, чтобы план был предварительно согласован с преподавателем, ведущим занятия по данной дисциплине. В план должны включаться основные вопросы темы в определенной логической последовательности.

Введение включает в себя актуальность темы контрольной, основную цель, задачи и теоретико-методологическую обоснованность выбранной темы.

Основная часть. В данном разделе основное внимание уделяется анализу теоретической обоснованности и практической значимости выбранной темы, то есть теоретические положения, отраженные в теме контрольной, должны быть обоснованы с помощью практической деятельности организаций.

Заключение должно содержать выводы по результатам проведенного анализа. Основной акцент - практическая значимость полученных результатов.

Оформление контрольной работы соответствует оформлению курсовых работ, принятому на экономическом факультете.

Страницы реферата должны быть пронумерованы. Объем реферата 10-15 страниц текста, написанного на компьютере через 1,5 интервала шрифтом Times New Roman, размер 14.

В конце контрольной приводится список использованной литературы, который оформляется по правилам библиографического описания в следующей последовательности:

1. Официальные материалы (законы, указы, постановления).
2. Литература.
3. Периодическая печать.
4. Интернет-сайты.
5. Локальные документы.

Литература и другие источники должны быть представлены в алфавитном порядке.

Темы контрольных работ:

1. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ целей задач, концепции, философии и стратегии).

2. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ управляющей подсистемы).

3. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ структуры производства).

4. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ организации производства во времени).

5. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ построения производственного потока на рабочем участке).

6. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ системы менеджмента качества).

7. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ системы «Точно-вовремя -JIT»).

8. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ системы 5S).

9. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ бережливой внутрипроизводственной логистики).

10. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ системы общего производительного обслуживания оборудования TPM).

11. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ системы быстрая переналадка (SMED)).

12. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ системы синхронизации производства).

13. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ системы выравнивания и сглаживания производства).

14. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (стандартизированная работа).

15. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (основные операционные KPI).

16. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (управление процессами из места создания ценности (SFM - Shop Floor Management)).

17. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (анализ системы визуального контроля (менеджмента)).

18. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (организация Кайдзен на предприятии).

19. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (обеспечение вовлеченности персонала, система обучения персонала на предприятии).

20. Анализ элементов производственной системы конкретного предприятия (обеспечение клиентоориентированности компании).

21. Регламентация бизнес процессов предприятия.
22. Проектирование работ по внедрению системы бережливого производства на предприятии.
23. Анализ основных проблемы внедрения бережливого производства на предприятии.

При подготовке к экзамену следует ориентироваться на вопросы промежуточного контроля, состоящие из 50 вопросов, на лекции, прочитанные во время занятий, а также на рекомендуемые источники литературы. В билете 2 вопроса, на каждый из которых должен быть минимальный ответ для удовлетворительной оценки.

Вопросы к экзамену:

1. Современные подходы к управлению предприятием (системный подход, процессный подход, ценностный подход, целевой подход).
2. Понятие и сущность лин-менеджмента.
3. Ценности и потери. Виды потерь.
4. Принципы лин-менеджмента, принципы Таити Оно.
5. Отличительные черты лин-менеджмента в сравнение с традиционным (массовым производством).
6. Выталкивающее и вытягивающее производство.
7. Понятия производства и производственной системы. Понятие гемба.
8. Организация производства во времени.
9. Организация производства в пространстве.
10. Поточное производство.
11. Понятие процесса, классификация процессов, основные и вспомогательные бизнес-процессы организации.
12. KPI. Место KPI в системе управления.
13. Основные операционные KPI (APA, DPU, OTD, DR, HPU, OEE, KFC, TPT, WIP).
14. Управление процессами из места создания ценности (SFM - Shop Floor Management). Компоненты SFM.
15. Цикл PDSA.
16. Производственная система тойота (TPS).
17. Кайдзен.
18. Принцип лин-менеджмента точно вовремя (JIT).

19. Принцип лин-менеджмента дзидока (автономизация).
20. Стандарт, стандартизация, стандартизированная работа. Значение стандартизации.
21. Стандартизация процессов. Стандарт процесса (карта процесса), стандарт операции (операционная инструкция) их структура.
22. Инструмент лин-менеджмента встроенное качество.
23. Инструмент лин-менеджмента пока-ёкэ (Рока-yoke) — «защита от ошибок».
24. Инструмент лин-менеджмента 5S. Особенности 5S в офисе.
25. Инструмент лин-менеджмента всеобщий уход за оборудованием (TPM).
26. Инструмент лин-менеджмента быстрая переналадка (SMED).
27. Инструмент лин-менеджмента сглаживание производства (хейджунка).
28. Инструмент лин-менеджмента пять 'почему' (Five Whys).
29. Инструмент лин-менеджмента визуальный контроль (менеджмент).
30. Канбан и супермаркеты.
31. Типы «канбан». Классификация основных видов карточек «Канбан».
32. Производство на заказ, производство для обеспечения наличия. Управление запасами.
33. Поток создание ценности, определения и показатели потока.
34. Картирование потока создание ценности, карты потока создания ценности, типы карт, преимущества КПСЦ.
35. Картирование производственных процессов. Карта текущего потока создания ценности.
36. Построение карты потока будущего состояния.
37. Картирование офисных процессов.

38. Структура организации, создавшей бережливое производство. Проектный подход к управлению (выделение продуктовых команд).

39. Цели системы синхронизированного производства. Внедрение синхронизированного производства (традиционное производство- выполняющее производство – последовательный выпуск продукции - производство на основе заказов - синхронизированного производства).

40. Выравнивание и сглаживание производства.

41. Поток единичных изделий.

42. Сокращение размеров партий

43. Производство в соответствии со временем такта.

44. Сферы и направления бережливого офиса. Преимущества бережливого офиса. Целевые ориентиры внедрения Lean в офисе.

45. Особенности внедрения Lean в офисе.

46. Виды потерь в офисе и методы их устранения

47. Чего достигают при помощи Лин? Основные этапы внедрения лин-менеджмента.

48. Примеры российских и зарубежных производственных систем.

49. Производственная система КАМАЗ.

50. Проблемы внедрения Lean на российских предприятиях.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Задание 1. Групповые решения задачи «Визит к врачу».

Цель задания.

Закрепление теории по базовым понятиям Бережливого производства: *ценности, потери, кайдзен*.

Комплектация задания: бланки диаграммы «спагетти», бланки лист наблюдения, карандаши, ластики (стирательные резинки), линейки.

Таблица 1 - Действия, выполняемые пациентом при визите к врачу

№	Действия	Категория
1	Вы договариваетесь о приеме за несколько дней	
2	Придя в назначенное время, вы усаживаетесь в кресло в комнате ожидания (доктор принимает с опозданием)	
3	Оценив ваше состояние, доктор ставит предполагаемый диагноз и отправляет к другому специалисту	
4	На следующий день, перед тем как попасть к узкому специалисту, нужно некоторое время ждать перед дверью	
5	Этот специалист требует необходимых исследований. Выписывает направление.	
6	На следующий день Вы идете в соседний корпус в лабораторию	
7	Проводится исследование	
8	Ждете, когда будут готовы анализы	
9	Результаты анализов передают врачу	
10	Приходите к врачу	
11	Ждете некоторое время	

12	Врач сообщает вам диагноз и назначает лечение	
13	Идете в аптеку за лекарствами	
14	Стоите в очереди	
15	Покупаете лекарства	
16	Проходите курс лечения	

Ознакомьтесь с набором действий, выполняемых пациентом при визите к врачу.

Выполните следующие шаги:

1. Поставьте для каждого действия категорию: **Ц** – ценность, **П1** – потери (муда) первого рода, **П2** – потери (муда) второго рода.

2. Заполните диаграмму «спагетти» (приложение А). Для этого схематично укажите все объекты, между которыми перемещается пациент (дом, поликлиника, лаборатория и т.д.). Укажите расстояние между объектами. Обозначьте в диаграмме отдельной стрелкой каждое перемещение пациента.

3. Заполните лист наблюдения (приложение А), указав в нем номер действия пациента; время действия (день первый, 8.00 и т.д.), длительность действия в минутах; расстояние, которое проходит пациент при выполнении данного действия; кайзен предложения по каждому действию. При определении длительности действия исходите из того, что пациент в среднем движется со скоростью 5 км./час.

4. Обсудите ваши кайзен предложения в группе.

Примечание

Диаграмма «спагетти» - траектория маршрутов движения продукта по мере перехода от одной стадии к другой вдоль потока создания ценности. Называется так, поскольку в массовом производстве траектория таких маршрутов движения продукта часто похожа на тарелку со спагетти.

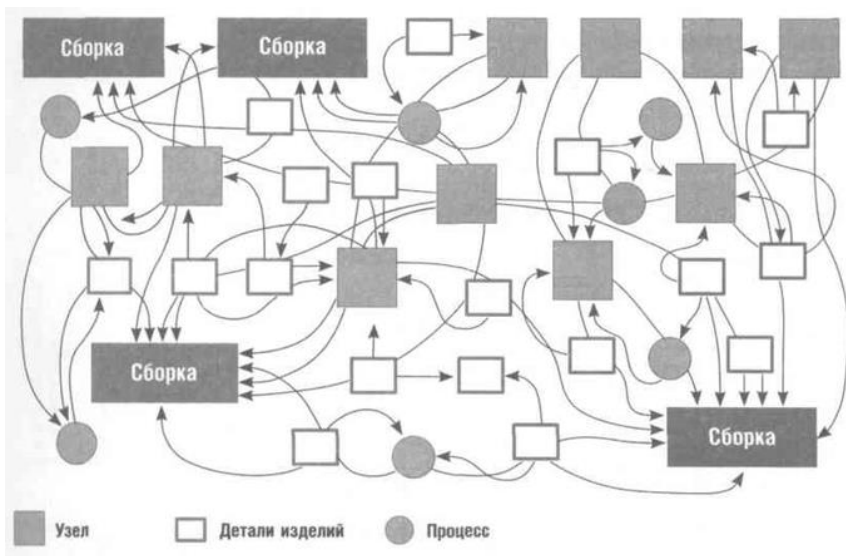


Рисунок 1 - Диаграмма "спагетти" для движения продуктов вдоль потоков создания ценности

Кайдзен (Kaizen) - непрерывное совершенствование всего потока создания ценности в целом или отдельного процесса с целью увеличения ценности и уменьшения потерь.

Существует два уровня кайдзен:

1. Кайдзен системы или потока, ориентированный на поток создания ценности в целом.

Этим кайдзен занимаются менеджеры.

2. Кайдзен процесса, ориентированный на отдельные процессы. Этим кайдзен занимаются команды и их лидеры.

Составление карты потока создания ценности представляет собой великолепный инструмент отображения потока создания ценности в целом, облегчающий решение о том, в каких местах следует применять кайдзен потока, а в каких - кайдзен процесса.



Рисунок 2 – Два уровня кайдзен

Задание 2. Виды движения деталей

Цель задания: закрепления теоретического материала по видам движения деталей, производственному циклу, структуре производственного цикла.

Комплектация задания: 5 одинаковых стандартных ручек, хронометры, листы бумаги, разлинованные в клетку, карандаши, ластики (стирательные резинки), линейки.

Возьмите 5 одинаковых простых ручек. Разбейте процесс разборки-сборки на отдельные операции: 1) раскручивание ручки, 2) демонтаж (разборка) ручки, 3) монтаж (сборка) ручки; 4) закручивание ручки. Закрепите каждую операцию за отдельным студентом. Пусть студенты вначале разберут-соберут ручки перемещая изделия от операции к операции партиями: вначале студент раскрутит все 5 ручек, только потом передаст их на вторую операцию; затем следующий студент разберет все ручки и только потом передаст их другой операции и т.д. После пусть студенты разберут-соберут ручки перемещая по потоку одно изделие: студент, выполнив свою операцию над первой ручкой, сразу передает ее следующему студенту, затем выполняет операцию над второй и передает ручку дальше по потоку и т.д.

Замерьте время, затрачиваемое на каждую операцию и на весь процесс, при первом и при втором способе организации разборки-сборки ручек. Определите следующее:

1. В каком случае время на разборку-сборку всех ручек затрачивается меньше? Почему это происходит?

2. В каком случае имело место последовательный, параллельно-последовательный и параллельный вид движения деталей по операциям?

3. Нарисуйте графики видов движения для каждого способа организации процесса разборки-сборки ручек.

4. Определите: штучное время, основное время, вспомогательное время, оперативное время, время обслуживания рабочего места, время на личные потребности процесса разборки-сборки ручки.

5. Какие из составляющие производственного цикла были сокращены при различных способах организации разборки-сборки ручек?

Примечание

Производственный процесс — совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления продукции. *Технологический процесс* является частью производственного процесса, содержащей целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда. Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте, называется *технологической операцией*.

Сущность *последовательного вида движения* (рисунок 3) заключается в том, что детали с одной операции на другую передаются партиями и каждая последующая операция начинается только после окончания обработки всей партии деталей на предыдущей операции.

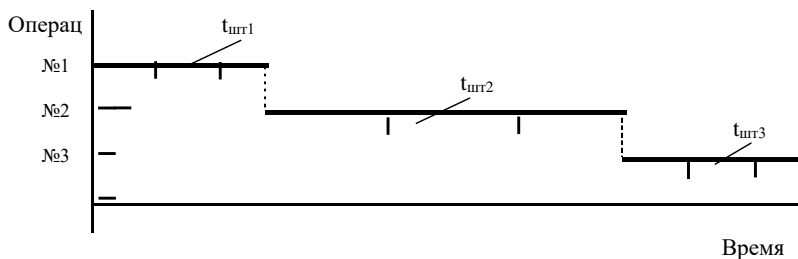


Рисунок 3 - График последовательного вида движения деталей

При *параллельно-последовательном виде движения* (рисунок 4) на каждом рабочем месте обработка, как и при последовательном движении, осуществляется без перерывов, но еще имеет место параллельная обработка части деталей (транспортных партий) на смежных операциях, которая укорачивает технологический цикл на величину $\tau_1 + \tau_2$.

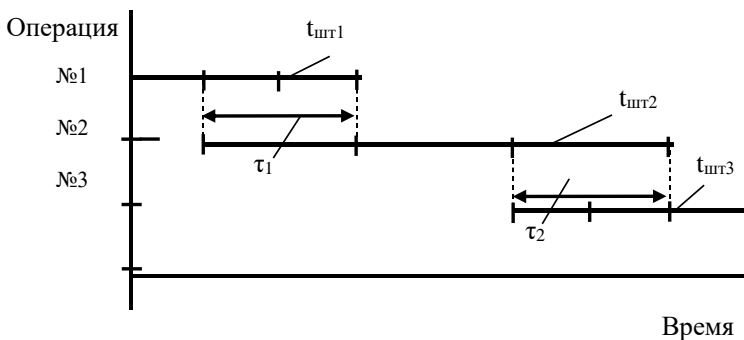


Рисунок 4 - График параллельно-последовательного вида движения деталей

При *параллельном виде движения* (рисунок 5) детали с одной операции на другую передаются поштучно или транспортными партиями сразу же после окончания обработки вне зависимости от длительности смежных операций. Поскольку

при таком движении обработка деталей на всех операциях осуществляется в максимальной степени непрерывно, время пролеживания деталей, а, следовательно, и длительность технологического цикла минимальны, по сравнению с другими видами движения деталей по этим операциям.

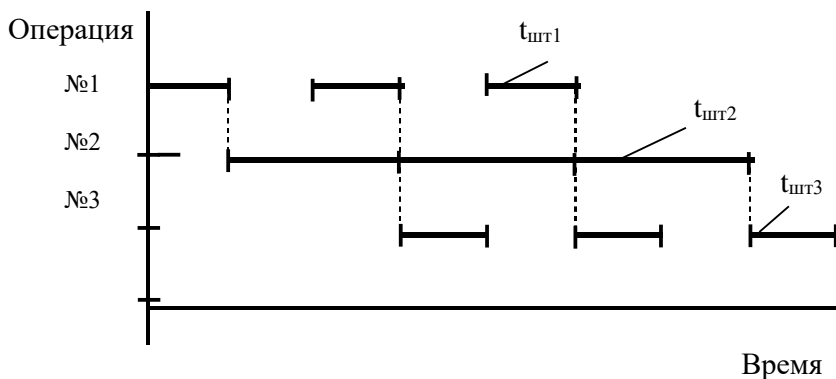


Рисунок 5 - График параллельного вида движения деталей

Производственным циклом Тц называется интервал календарного времени от начала до конца технологического процесса независимо от числа одновременно изготавливаемых деталей или изделий. Время выполнения технологических операций в производственном цикле составляет технологический цикл Тт. Время выполнения одной операции, в течение которого изготавливается одна партия одинаковых или несколько различных деталей, называется операционным циклом Топ.

Производственный цикл простого процесса начинается с запуска в производство заготовки или исходного материала и заканчивается выпуском готовой детали с последней операции.

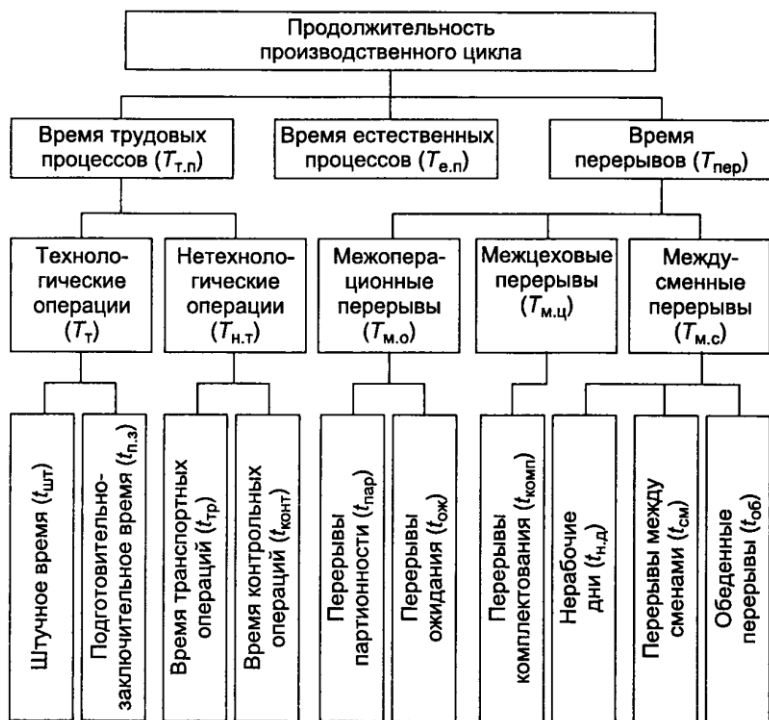


Рисунок 6 - Структура производственного цикла

Штучное время - интервал времени, равный отношению цикла технологической операции к числу одновременно изготавливаемых или ремонтируемых изделий или равный календарному времени сборочной операции

Основное время - часть штучного времени, затрачиваемая на изменение и (или) последующее определение состояния предмета труда.

Вспомогательное время - часть штучного времени, затрачиваемая на выполнение приемов, необходимых для обеспечения изменения и последующего определения состояния предмета труда.

Оперативное время - часть штучного времени, равная сумме основного и вспомогательного времени.

Время обслуживания рабочего места - часть штучного времени, затрачиваемая исполнителем на поддержание средств технологического оснащения в работоспособном состоянии и уход за ними и рабочим местом

Время на личные потребности - часть штучного времени, затрачиваемая человеком на личные потребности и, при утомительных работах, на дополнительный отдых

Если на предприятии при решении задачи повышения эффективности производства ставка делается только на улучшение оборудования, то это приводит лишь к сокращению времени технологических операций. В то же время улучшение работы способствует сокращению как времени, затрачиваемого на нетехнологические операции, так и времени межоперационных, межцеховых и междусменных перерывов.

Задача 3. Стандартизация изображения дома.

Цель задания: закрепления теоретического материала по базовому инструменту «Стандартизированная работа».

Комплектация задания: листы бумаги, разлинованные в клетку, циркули, карандаши, ластик (стирательные резинки), линейки.

Этап 1.

Пусть контрольная группа (не менее трех человек) нарисует дом. При этом на первом этапе они не имеют никаких ограничений, каждый рисует дом, исходя из собственных представлений.

Этап 2.

Сравните результаты. Выделите повторяющиеся элементы.

Этап 3.

Используя изображения готового дома на рисунке 7 (шаги 11 или 12) стандартизируйте выход: высота дома, ширина дома, количество и размер элементов, их взаимное рас-

положение. Укажите все элементы в спецификации, их позиции (номера) и необходимые размеры на рабочем эскизе дома.

Этап 4.

Используя шаги изображения дома рис. 7 и размеры с рабочего эскиза, созданного ранее, разработайте пошаговую рабочую инструкцию изображения дома.

Этап 5.

Пусть контрольная группа, четка следуя рабочей инструкции изображения дома, снова нарисует дом. Сравните результаты. Сделайте выводы о значимости стандартизации.

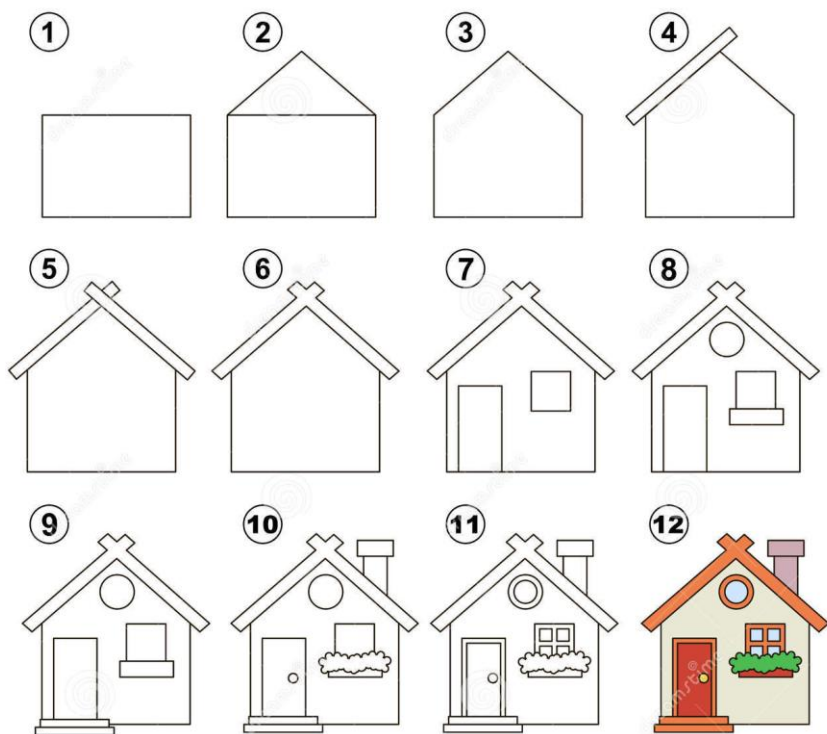


Рисунок 7 – Пошаговое изображения дома

Примечание

Стандарт — это правило или образец, формирующие четкое представление о чем-либо. Успех методов, ориентированных на постоянное улучшение производства, во многом зависит от умения устанавливать и разрабатывать стандарты. Если первоначальный стандарт отсутствует как таковой, то невозможно определить, насколько эффективными были действия по достижению стандартов. Без первоначального стандарта нельзя разрабатывать систему стандартов и устанавливать новые цели по улучшению стандартов. Именно стандарты служат основой дальнейших улучшений и стимулом для постановки и реализации новых целей.

Стандартизованная работа (standard work): Точное описание каждого действия, включающее время такта, время цикла, последовательность выполнения определенных задач, минимальное количество запасов для выполнения работы

Стандартизированная работа — это набор определенных процедур, устанавливающих применение оптимальных методов работы и последовательность операций для каждого процесса и каждого рабочего. Стандартизированная работа позволяет выяснить, какие именно методы и процедуры являются оптимальными для того или иного процесса. Целью такой работы является повышение эффективности за счет минимизации потерь в каждой операции.

Стандартизация — это установление норм и требований к изготовлению изделий, а также процесс обсуждения стандартов, их выполнение и совершенствование. Эффективность производственных процессов во многом зависит от их стандартизации, которая обеспечивает постоянство производственных параметров за счет единообразных критериев и практик. В системе 5S стандартизация происходит после внедрения первых трех этапов и заключается в установлении процедур и норм, направленных на то, чтобы улучшить выполнение предыдущих этапов этой системы. Сначала следует

улучшить производственные процессы и только затем проводить работу по их стандартизации.

стандартизация работы (work standardization): Метод, в котором осуществляется точное описание каждого действия, порядка и правил осуществления деятельности, включая определение времени выполнения действий, последовательности операций и необходимого уровня запасов.

рабочие инструкции (work instruction): Подробное описание порядка выполнения поставленных заданий и ведения записей по ним.

стандартная операционная карта (СОК) (standardized work chart): документ, описывающий последовательность действий и приемов при выполнении операции.

Целью метода стандартизации является обеспечение воспроизводимости лучшего на данный момент времени способа выполнения работы путем его формализации.

Задачами стандартизации работы являются:

- 1) обеспечение воспроизводимости результатов осуществления деятельности:
- 2) обеспечение требуемого уровня безопасности и качества:
- 3) сокращение потерь:
- 4) стабилизация процессов:
- 5) создание условий для быстрого поиска и обнаружения отклонений при выполнении операций или процессов производства продукции:
- 6) обеспечение оперативности и наглядности в обучении персонала организации, а также при передаче знаний;
- 7) создание условий для постоянного совершенствования операций и процессов.

Стандартизация и стандартизированная работа дают много преимуществ, наиболее важными из которых являются следующие:

- снижаются нестабильность производства, потери и затраты;

- возрастает качество продукции и сокращается время производственных циклов;

- укрепляется готовность пройти сертификацию по требованиям стандартов ISO.

Качество продукции — это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности. На практике конкретные потребности переводятся в набор количественно и качественно установленных требований к характеристикам продукции. Оценка ее качества состоит в проверке соответствия продукции требованиям к качеству — перечню количественных характеристик (показателей качества) и качественных признаков.

Уровень качества как критерий конкурентоспособности представляет собой относительную характеристику, основанную на сравнении показателей качества оцениваемой продукции и аналога продукции-конкурента. Для уяснения сущности этой категории следует остановиться на таких понятиях, как качество, требования к качеству, показатель качества.

Стабильность уровня качества товаров определяется уровнем производственного исполнения и стабильностью показателей качества.

Следует различать два вида стабильности качества:

1) *стабильность в объеме* — стабильность значений показателей качества и уровня производственного исполнения в пределах выпускаемой партии и степень колебания значений от партии к партии, от предприятия к предприятию;

2) *стабильность во времени* — стабильность значений показателей качества в период использования (эксплуатации).

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

3.1 Лабораторная работа 1 Завод по сборке бензонасосов

Цель работы

Изучение видов потерь на производстве и способов их устранения. Сбор информации о производственном процессе для построения карты потока создания ценности, заполнения чек-листов SFM.

Комплектация лабораторной работы:

Оборудование:

1. Топливный насос (бензонасос) Б9В – 50 шт.
2. Стеллаж металлический (габариты (ВхШхГ) 1800*1200*600 мм. – 1 шт.
3. Шкаф инструментальный (габариты 1880*1000*500 мм.) – 1 шт.
4. Верстак передвижной (на колесиках) Т 10 (габариты (ДхШхВ) 1000*750*840 мм.) - 8 шт.
5. Тележка платформенная ТПР-100 (металлическая, Нагрузка: 500 кг, Размер платформы: 500х800 мм – 1 шт.
6. Рольганг металлический, габариты (ВхШхГ) рольганга - 800*600*400 мм. - 3 шт.
7. Тележка металлическая на колесах с восьмью отдельными обрешиненными отсеками, габариты платформы (ВхШхГ) -600*1000*500 мм., отсеки высотой 400 мм., расстояние между отсеками - 100 мм. - 1 шт.
8. Гравитационный стеллаж Trilogiq LeanTek, на колесах – 3 шт.
9. Доска двухсторонняя магнитно-маркерная на передвижном стенде (габариты (ДхШхВ) 90*120 см.)- 1 шт.
10. Пластиковый складской лоток (ящик полимерный) 12.403.61 (габариты (ДхШхВ) 35*22,5*15 см.) – 5 шт.

11. Пластиковый складской лоток (ящик полимерный)
12.402.61 (габариты (ДхШхВ) 25*15*13 см.) - 25шт.

12. Пластиковый складской лоток (ящик полимерный)
12.401.61 (габариты (ДхШхВ) 16,5*10*7,5 см.) - 40 шт.

Приборы:

1.Дальномер BOSCH PLR 15 - 1 шт.

2. Секундомер Stopwatch, электронный - 10 шт.

Инструменты:

1.Ключ рожковый 8 х 10 мм

2.Ключ рожковый и накидной (комбинированный) 9 мм

3.Ключ разводной 150 мм

4.Ключ разводной 200 мм

5.Набор шестигранников (комплект 9 шт.)

6.Ключ рожковый 10 х 13 мм

7.Ключ рожковый 13 х 14 мм

8.Киянка резиновая

9.Молоток

10.Отвертка плоская

11.Отвертка крестовая

12.Длинногубцы 140 мм

13.Плоскогубцы 180 мм

14.Отвертка аккумуляторная (не менее 150 об./мин).

Средства индивидуальной защиты:

1.Очки защитные (ударопрочные) открыты (используются на рабочих местах, в инструкции которых есть особое указание).

2.Перчатки механически стойкие, обеспечивающие легкое манипулирование мелкими предметами и защиту рук. Рекомендуется применять бесшовные перчатки с полиуретановым покрытием.

3.Халаты или производственные фартуки.

4. Каскетка.

Документация:

1. Эскиз (чертеж) сборочной единицы.

2. Спецификация сборочной единицы.
3. Схема расстановки рабочих позиций в начале первого раунда.
4. Операционные (рабочие) карты (процедуры).
5. Карточки с описанием ролей участников имитационной игры «Завод по сборке бензонасосов».
6. Бланк диаграммы «спагетти».
7. Бланк листа наблюдения.

Общие сведения

В основе данной лабораторной работы лежит имитационная игра «Завод по сборке бензонасосов». В ходе выполнения всех действий игры происходит практическое освоение студентами принципов и инструментов Лин (бережливого производства). Благодаря активным формам обучения происходит формирование качественных лин-компетенций в максимально сжатые сроки. Погружение студентов в обучение производится наиболее полно и быстро за счет того, что в основе лежит имитация, наиболее реалистично повторяющая типичное положение дел в компаниях. В лабораторной работе воспроизводятся реальные техпроцессы (комплектующие, инструмент, оборудование, средства индивидуальной защиты, инструкции), типичные системы управления производством, логистикой и административными процессами. Во время обучения студенты, используя лин-принципы и инструменты, реализуют улучшения, позволяющие повысить производительность в 2 раза, сократить цикл производства в 2-3 раза, повысить качество выпускаемой продукции на 20-50%, сократить производственные площади до 70%. Сценарий развивается в искусственно созданной среде, у студентов есть возможность индивидуально или в команде принять обоснованное решение как действовать в конкретной ситуации. В течение учебного процесса через определенные про-

межутки времени обеспечивается обратная связь (см. приложение Ж).

Лабораторная работа проводится в три раунда, продолжительность одного раунда – 15 минут. По окончании каждого раунда проходит обсуждение результатов с целью выявления возможностей для снижения потерь. Общее время проведения работы 6-10 академических часов. Минимальное необходимое количество студентов, принимающих участие в лабораторной работе – 14 человек. Из них: работники основного производства -10 человек, работники службы обеспечения производства – 2 человека, работники службы качества – 2 человека. Организационная структура завода по сборке бензонасосов показана на рисунке 8.

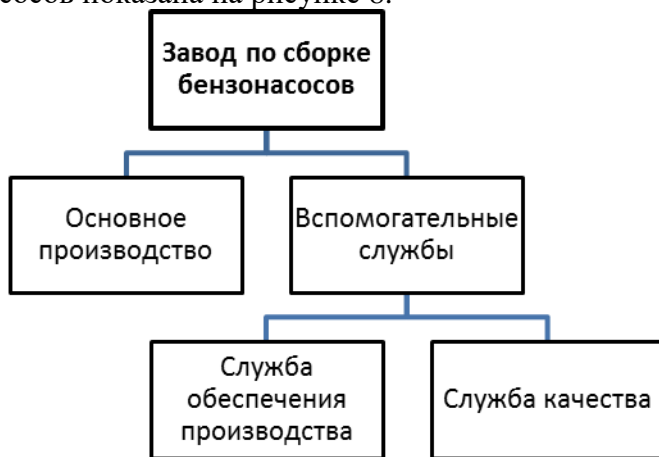


Рисунок 8 – Организационная структура завода по сборке бензонасосов

Порядок проведения работы

До проведения работы проводится инструктаж по технике безопасности, все участники имитационная игра «Завод по сборке бензонасосов» обеспечиваются необходимыми средствами индивидуальной защиты. Перед началом лабораторной работы студенты должны быть ознакомлены с ее це-

лью и задачами. Далее необходимо изучить сборочную единицу, в качестве которой выступает топливный насос (бензонасос) Б9В (приложения Б,В). Затем студенты распределяются по ролям:

Рабочий - непосредственная сборка детали на производстве в соответствии с инструкцией. Количество - 7 человек. Во время проведения первого раунда рабочие-сборщики находятся на позициях 1-2, 4-8 (см. рисунок 9).

Контролер ОТК - контроль сборки детали в соответствии с ключевыми параметрами, прописанными в инструкции. Количество - 2 человека. Во время проведения первого раунда контролеры находятся на позициях 3, 9 (см. рисунок 9).

Таблица 2 - Список минимально необходимого инструмента для рабочих/контролеров ОТК

Операция, №	Инструмент
1	Киянка, Инструмент для установки клапанов.
2	Отвертка «-» с широким шлицем.
3	Отвертка «-» с узким шлицем.
5	Плоскогубцы (на первом раунде)/ тонкогубцы (начиная со второго раунда), разводной ключ 150 мм (на первом раунде)/ ключ на 8 (начиная со второго раунда)
6	На шаге 5 - тонкогубцы (начиная со второго раунда).
7	Разводной ключ 200 мм (на первом раунде)/ ключ на 9 (начиная со второго раунда), киянка, инструмент для установки валика рычага.
8	Отвертка «+» с широким шлицем.

Также на рабочих местах рабочих-сборщиков и контролеров ОТК должны находиться: тара для деталей и незавершенного производства (НЗП); эскиз сборочной единицы

и спецификация (приложение В); операционная (рабочие) карта, соответствующая позиции рабочего/контролера (приложение Г); карточка с описанием роли (приложение Д).

Мастер\начальник производства - контроль над выполнением рабочих стандартов (общие процессы, размер партий и т.д.), реакция на проблемы производства и службы ОТК, мотивация сотрудников для выполнения поставленных задач, сбор kaizen-предложений от работников в процессе игры. Мастер организует работу на участке. Для этого он должен обеспечить всем необходимым работников, в том числе: инструментом, оборудованием, приборами, комплектами документации, средствами индивидуальной защиты. Также мастер фиксирует в каждом раунде: количество годных и бракованных сборочных единиц, количество дефектов (причина брака изделия может заключаться во множестве различных дефектов), причины дефектов, на какой операции дефект был обнаружен и на какой операции дефект был произведен. Мастеру необходимы: планшет с чистыми листками бумаги, карандаши, схема расстановки рабочих позиций в начале первого раунда, эскиз сборочной единицы и спецификация (приложение В), карточка с описанием роли (приложение Д). Мастер не привязан к какому-либо рабочему месту. Количество - 1 человек.

Примечание:

Мастер, рабочие и контролеры являются работниками основного производства.

Комплектовщик. В его обязанности входит комплектация запасных частей в соответствии с потребностями производства. Передача скомплектованных тар логисту. Комплектовщика необходимо обеспечить: комплектовочным столом (тележка платформенная), тарой для деталей, эскизом сборочной единицы и спецификацией (приложение В), карточкой с описанием роли (приложения Д). Рабочее место комплектовщика находится на складе. Количество -1 человек.

Логист - доставка комплектующих со склада на производство, перемещение незавершенного производства (НЗП) между позициями, перемещение готовой продукции с последней позиции на склад ГП. Для работы логисту необходимы: тележка на колесиках, планшеты с чистыми листками бумаги, карандаши, эскиз сборочной единицы и спецификация (приложение В), карточка с описанием роли (приложение Д). Во время выполнения своих функциональных обязанностей логист может перемещаться между рабочими позициями, складом и производственным участком. Количество – 1-2 человека.

Примечание:

Комплектовщик и логист являются работниками службы обеспечения производства, но по условиям игры «Завод по сборке бензонасосов» они непосредственно подчиняются мастеру/ начальнику производства.

Менеджер по улучшению - запись текущей ситуации процесса, схематичное изображение процесса, измерение времени выполнения основных игровых операций, построение диаграммы спагетти, заполнение листа наблюдения, разработка возможных вариантов улучшений существующего процесса. В каждом раунде менеджеры по улучшению замеряют время цикла операций. Рекомендуются до 5 замеров на каждую операцию. В ходе замеров также фиксируются структура цикла каждой операции: время создания ценности, потери первого рода, потери второго рода. Менеджеры по улучшению дополнительно фиксируют все перемещения работников основного производства и логистов. Вся информация вносится в лист наблюдения и диаграмму «спагетти». Для выполнения своих функциональных обязанностей менеджеру по улучшению необходимы: дальномер, секундомер, планшет с чистыми листками бумаги, бланк диаграммы «спагетти» и бланк листа наблюдения (приложение А), карандаши, схема расстановки рабочих позиций в начале первого ра-

унда, эскиз сборочной единицы и спецификация (приложение В), карточка с описанием роли (приложение Д). Менеджер по улучшению не привязан к какому-либо рабочему месту. Количество - 2-3 человека.

Примечание:

Менеджеры по улучшению являются работниками службы качества, но по условиям игры «Завод по сборке бензонасосов» они непосредственно подчиняются мастеру/начальнику производства.

Дополнительные роли:

Директор завода. Ему подчинены как основное производство, так и вспомогательные службы. Директор завода осуществляет связь с заказчиком.

Руководитель вспомогательных служб. Ему подчинены служба обеспечения производства и служба качества.

Заказчик. Заказчик принимает изготовленные изделия от директора завода и именно он окончательно определяет, является ли изделие годным или нет. В случае обнаруженного брака заказчик отправляет бензонасос обратно на завод. Задание считается выполненным в зависимости от того, сколько изделий принял заказчик.

После распределения ролей перед началом первого раунда работники основного производства и вспомогательных служб должны быть обеспечены всем необходимым, рабочие-сборщики и комплектовщики расставляются согласно схеме расстановки рабочих позиций (см. рисунок 2), остальные работники отправляются на свои рабочие места. Вся участники игры «Завод по сборке бензонасосов» должны быть ознакомлены со своими ролями, рабочие-сборщики и контролеры с операционными (рабочими) картами, соответствующими их позиции согласно расстановке. Для того чтоб обеспечить рабочие позиции (операции) необходимыми деталями, рабочие должны сделать заказ логисту. Для этого рабочий позиции N должен внимательно изучить свою опера-

ционную карту и эскиз сборочной единицы со спецификацией. Делая заказ, рабочий исходит из того, что ему нужно вначале собрать три детали. Поэтому количество деталей, требуемое для операции N, согласно эскизу сборочной единицы и спецификации, умножается на 3. После чего логист отправляет заказ для позиции (операции) N на комплектование на склад комплектовщику. Рекомендуются при комплектовании заказа для каждой операции детали разных номеров спецификации класть в отдельные тары. По мере готовности заказов, логисты развозят их на соответствующие позиции. Для обеспечения своей позиции необходимыми инструментом, оборудованием, приборами и комплектами документации работники основного цеха и вспомогательных служб должны сделать заявку мастеру/начальнику производства, руководителю вспомогательных служб.

Примечание

Рекомендуется для лучшего понимания своих ролей участниками игры «Завод по сборке бензонасосов» сделать пробную сборку бензонасоса.

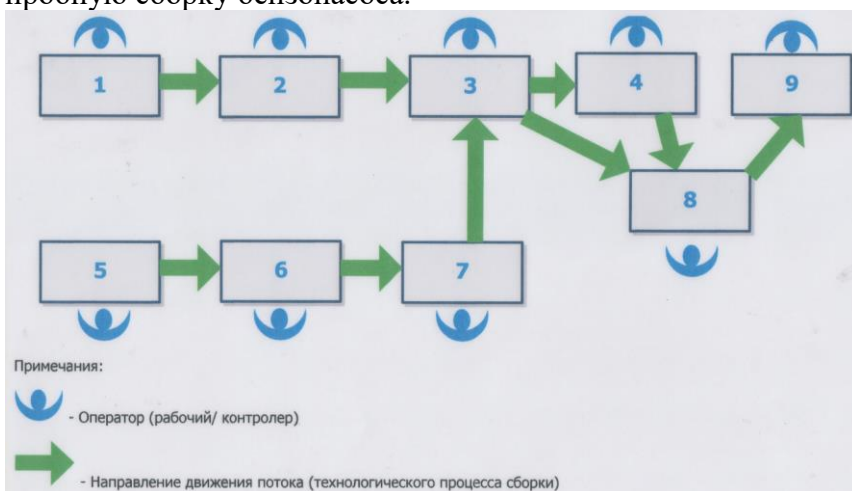


Рисунок 9 – Схема расстановки рабочих позиций (операций) в начале первого раунда

1 раунд

Убедившись вместе с мастером/начальником производства, что все работники обеспечены всем необходимым и понимают свои роли, руководитель лабораторной работы объявляет о начале 1 раунда. Мастер доносит до работников производственный план.

Производственный план: необходимо собрать 10 годных деталей (прошедших одобрение заказчика) за 15 минут.

Дается старт. Засекается время. Работники основного производства и функциональных служб приступают к выполнению своих функциональных обязанностей.

Примечание:

В первом раунде имитируется традиционная организация производства. Поэтому перемещение между операциями на первом раунде осуществляется партиями в количестве 3-х штук. Перемещение незавершенного производства между операциями осуществляется только логистом. В процессе первого раунда запрещено вносить изменения в процесс игры. За соблюдением регламента и правил следит руководитель лабораторной работы.

По истечении 15 минут объявляется окончание 1 раунда. Вся работа останавливается. Подсчитывается количество собранных бензонасосов, количество годных и забракованных изделий. Руководитель лабораторной работы вместе со всеми участниками игры на основе собранной мастером и менеджерами по улучшению информации о процессе анализирует полученные данные. Идет сопоставление с целями. При проведении опроса студентов выявляются проблемы. Все выявленные проблемы фиксируются.

2 раунд

Цель второго раунда - показать значительную разницу в эффективности процесса, при помощи применения базовых инструментов Лин. На данном этапе производство организо-

вано согласно принципам Лин, поэтому по потоку происходит движения не партиями а по одной детали.

Примечание:

Для обеспечения параллельности выполнения операций на рабочих позициях помимо необходимых деталей должно находиться незавершенное производство, над которым проводятся требуемые действия согласно операционной карте.

Убедившись вместе с мастером/начальником производства, что все работники обеспечены всем необходимым и все kaizen внедрены на соответствующих рабочих местах, руководитель лабораторной работы объявляет о начале 2 раунда. Мастер доносит до работников производственный план.

Производственный план: необходимо собрать 10 годных деталей (прошедших одобрение заказчика) за 15 минут.

Дается старт. Засекается время. Работники основного производства и функциональных служб приступают к выполнению своих функциональных обязанностей. Участники вновь работают по инструкциям, но на этот раз переработанным ими.

По истечению 15 минут объявляется окончание 2 раунда. Вся работы останавливается. Подсчитывается количество собранных бензонасосов, количество годных и забракованных изделий. Руководитель лабораторной работы вместе со всеми участниками игры на основе собранной мастером и менеджерами по улучшению информации о процессе анализирует полученные данные. Идет сопоставление с целями. При проведении опроса студентов выявляются проблемы. Все выявленные проблемы фиксируются.

3 раунд

Цель третьего раунда - достижение плановых показателей, демонстрация эффективности «бережливого предприятия» по сравнению с «традиционным».

Убедившись вместе с мастером/начальником производства, что все работники обеспечены всем необходимым и все kaizen внедрены на соответствующих рабочих местах, руко-

водитель лабораторной работы объявляет о начале 3 раунда. Мастер доносит до работников производственный план.

Производственный план: необходимо собрать 10 годных деталей (прошедших одобрение заказчика) за 15 минут.

Дается старт. Засекается время. Работники основного производства и функциональных служб приступают к выполнению своих функциональных обязанностей. Участники вновь работают по инструкциям, но на этот раз переработанным ими.

По истечении 15 минут объявляется окончание 3 раунда. Вся работа останавливается. Подсчитывается количество собранных бензонасосов, количество годных и забракованных изделий. Руководитель лабораторной работы вместе со всеми участниками игры на основе собранной мастером и менеджерами по улучшению информации о процессе анализирует полученные данные. Проводится подведение итогов игры, сравниваются ситуации 1,2 и 3 раундов. Студенты вместе с руководителем лабораторной работы проводят анализ причин того, как они достигли поставленного результата.

По завершению игры

1. Следует разобрать все сборочные единицы и разложить в соответствующие лотки.
2. Вернуть все верстаки на исходные позиции.
3. Очистить рабочие места.

Содержание отчета

1. Цели и задачи лабораторной работы.
2. Описание оборудования, инструментов, методического пособия, что было использовано в каждом раунде.
3. Краткое содержание лабораторной - что было сделано в каждом раунде.
4. Выводы, которые должны содержать:
 - а) выявленные проблемы (от менеджеров по улучшению, мастера), которые необходимо структурировать по видам потерь (см. 8 видов потерь);

- б) причины проблемы;
- в) kaizen предложения.

Выводы представляются в виде таблицы. В таблице 3 показан пример заполнения.

Таблица 2 – Выводы по лабораторной работе 3

Раунд	Описание проблемы	Потери, к которым приводит проблема	На какой позиции проявлялась проблема	В чем конкретно проявлялась проблема	Причины проблемы	На какой позиции формировавшаяся проблема	Кайзен предложения
1	На рабочую позицию вовремя не приходили детали со склада	Ожидание лишние перемины Транспорт ировка	Позиции: 1, 3, 5, 6	1. Медленная работа клавишника 2. Логисты не успевали передавать детали во время процесса	1. Незнания расположения деталей на складе 2.1 Незнание логистами и рабочими номенклатуры деталей 2.2 Большое количество лишних перемещений	1. Склад 2. Логисты 3. Раб позиции 1, 3, 5, 6	Кайзен предложения 1. Обучение, 5S на складе 2.1 Обучение, 5S в работе логистов и на рабочих позициях, совершенствование операционных карт 2.2 Рабочие позиции изначально обеспечиваются нужным количеством деталей для выполнения задания, сокращения расстояния между раб. позициями, использование межоперационного транспорта
	На рабочую позицию вовремя не приходило НЗП	Ожидание лишние перемины Транспорт ировка	Позиции: 2-4, 6-9	1. Рабочие на предшествующих позициях не успевали выполнять операцию согласно времени такта 2. Логисты не успевали передавать НЗП по потоку 3. Не соответствие инструмента	1.1 Работа партиями 1.1 Последовательное выполнение операций 2. Логисты были загружены обеспечением позиций деталями 3. В операционных картах не был указан нужный инструмент	1. Раб позиции 1-8 2. Логисты 3. Мастер	1.1. Сокращение партий до одного изделия, т.е. перемещение по потоку только по одному изделию 1.2 Параллельное выполнение операций, для чего обеспечения раб. позиций НЗП, за исключением начальных операций 1 и 5 2. Выполнение предшествующих пунктов 2.1 и 2.2 3. Совершенствование операционных карт

3.2 Лабораторная работа 2

Стандартизированная работа

Цель работы:

Изучение инструмента бережливого производства «Стандартизированная работа». Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: определение задач стандартизированной работы, определение объектов стандартизации, определение этапов стандартизации, разработка регламенты, инструкции и иные нормативные документы по результатам стандартизации процессов.

Комплектация лабораторной работы:

Оборудование и инструменты:

В данной лаборатории будут использоваться оборудования и инструменты из лабораторной 1.

Приборы:

1. Фотоаппарат - 1 шт.
2. Секундомер Stopwatch, электронный - 1 шт.
3. Дальномер или рулетка.

Средства индивидуальной защиты:

1. Очки защитные (ударопрочные) открыты (используются на рабочих местах, в инструкции которых есть особое указание).

2. Перчатки механически стойкие, обеспечивающие легкое манипулирование мелкими предметами и защиту рук. Рекомендуется применять бесшовные перчатки с полиуретановым покрытием.

3. Халаты или производственные фартуки.

4. Каскетка.

Документация:

1. Эскиз (чертеж) сборочной единицы.
2. Спецификация сборочной единицы.

3. Схема расстановки рабочих позиций в начале первого раунда.
4. Операционные (рабочие) карты (процедуры).
5. Карточки с описанием ролей участников имитационной игры «Завод по сборке бензонасосов».
6. Бланк диаграммы «спагетти».
7. Бланк листа наблюдения.
8. Блан СОК.
9. Бланк ВП к СОК.

Общие сведения

Стандартизованная работа (standard work): Точное описание каждого действия, включающее время такта, время цикла, последовательность выполнения определенных задач, минимальное количество запасов для выполнения работы. [ГОСТ Р 56020—2014, статья 4.21]

рабочие инструкции (work instruction): Подробное описание порядка выполнения поставленных заданий и ведения записей по ним.

время цикла (lead time): Это время, необходимое для выполнения конкретной операции при производстве единицы продукции или услуги в соответствии с процессом.

операция (operation): Повторяющаяся последовательность действий, приводящая к выполнению задания.

стандартная операционная карта (СОК) (standardized work chart): документ, описывающий последовательность действий и приемов при выполнении операции.

Примечания

Стандартная операционная карта (СОК): Это пошаговое описание последовательности операций на одном листе, включающее в себя требования по безопасности, хронометраж по времени и схему передвижения оператора (спагетти).

В стандартной операционной карте должна быть указана информация об инструменте, приспособлениях и комплектующих, необходимых для выполнения операции.

Стандартизация работы (work standardization): метод, в котором осуществляется точное описание каждого действия, порядка и правил осуществления деятельности, включая определение времени выполнения действий, последовательности операций и необходимого уровня запасов.

Целью метода стандартизации является обеспечение воспроизводимости лучшего на данный момент времени способа выполнения работы путем его формализации.

Задачами стандартизации работы являются:

- 1) обеспечение воспроизводимости результатов осуществления деятельности;
- 2) обеспечение требуемого уровня безопасности и качества;
- 3) сокращение потерь;
- 4) стабилизация процессов;
- 5) создание условий для быстрого поиска и обнаружения отклонений при выполнении операций или процессов производства продукции;
- 6) обеспечение оперативности и наглядности в обучении персонала организации, а также при передаче знаний;
- 7) создание условий для постоянного совершенствования операций и процессов.

Объекты применения

Организация должна определять объекты применения метода стандартизации работы и ответственных за ее реализацию.

Объекты применения данного метода должны рассматриваться на каждом уровне потока создания ценности по ГОСТ Р 56020:

- межорганизационный уровень;
- уровень организации:
- уровень процессов;
- уровень операций.

В качестве объектов метода стандартизации работы должны рассматриваться:

- процессы;
- операции;
- действия.

В первую очередь организация должна применять метод стандартизации работы к процессам, которые ограничивают поток создания ценности (являются «узким местом»).

Организация должна применять стандартизацию работы поэтапно там, где это допустимо:

- 1) расчет времени такта;
- 2) анализ текущей работы;
- 3) определение и устранение потерь;
- 4) разработка стандартов работы;
- 5) определение минимального уровня запасов;
- 6) обучение персонала стандартам работы;
- 7) размещение стандартов работы;
- 8) проведение анализа текущих стандартов работы;
- 9) распространение лучшего опыта по организации.

Стандарты работы определяют требования к выполняемым действиям, операциям, процессам.

По результатам стандартизации действий и операций организация разрабатывает стандартные операционные карты.

По результатам стандартизации процессов организация разрабатывает регламенты, инструкции и иные нормативные документы, обусловленные спецификой хозяйственной деятельности.

При разработке стандартов работы должны быть определены:

- 1) потребитель результата выполнения работ;
- 2) рабочие шаги, последовательность выполнения работ;
- 3) безопасные методы выполнения работ.
- 4) перечень необходимого оборудования, материалов и инструментов;
- 5) требования к персоналу;
- 6) время цикла для каждой производственной операции и процесса в целом (для стандартных операционных карт).

В разрабатываемых стандартных операционных картах организации должны быть указаны:

- 1) последовательность выполнения операций;
- 2) расположение оборудования в соответствии с последовательностью выполнения операций:
- 3) ключевые моменты качества;
- 4) ключевые моменты техники безопасности;
- 5) объем стандартного запаса продукции;
- 6) время такта и время производственного цикла;
- 7) количество операторов;
- в) прочая информация.

В разрабатываемых регламентах, инструкциях и иных нормативных документах организация должна указать:

- 1) последовательность выполнения операций;
- 2) ключевые моменты качества;
- 3) ключевые моменты техники безопасности;
- 4) прочую информацию.

Стандарты содержания рабочих мест

К стандартам содержания рабочих мест относятся документы, регламентирующие:

- 1) сортировку предметов:

- 2) расположение предметов на рабочем месте.
- 3) уборку на рабочем месте;
- 4) контроль выполнения стандартов содержания рабочих мест:

- 5) и другое.

Целью метода стандартизации является обеспечение воспроизводимости лучшего на данный момент времени способа выполнения работы путем его формализации.

Задачами стандартизации работы являются:

- 1) обеспечение воспроизводимости результатов осуществления деятельности:

- 2) обеспечение требуемого уровня безопасности и качества:

- 3) сокращение потерь:

- 4) стабилизация процессов:

- 5) создание условий для быстрого поиска и обнаружения отклонений при выполнении операций или процессов производства продукции:

- 6) обеспечение оперативности и наглядности в обучении персонала организации, а также при передаче знаний;

- 7) создание условий для постоянного совершенствования операций и процессов.

При разработке стандартов работы должны быть определены:

- 1) потребитель результата выполнения работ;

- 2) рабочие шаги, последовательность выполнения работ;

- 3) безопасные методы выполнения работ.

- 4) перечень необходимого оборудования, материалов и инструментов;

- 5) требования к персоналу;

б) время цикла для каждой производственной операции и процесса в целом (для стандартных операционных карт).

Основными объектами стандартизации на предприятии могут являться:

- составные части производимой продукции;
- технологические и другие процессы организации;
- управление процессами производства;
- процессы менеджмента;
- оборудование, инструменты и технологическая оснастка;
- технологические нормы и требования;
- различные методики проведения испытаний, проектирования, измерений и анализа;
- виды услуг, включая социальных, оказываемых внутри предприятия;
- номенклатура материалов и сырья, используемых в процессе производства;
- процессы осуществления работ на всех этапах жизненного цикла продукции.

Разработка стандартов организации преследует цели:

- усовершенствование процесса производства;
- максимизация качества продукции и предоставляемых услуг;
- распространение и использование на практике знаний и результатов исследований.

Порядок проведения работы

До проведения работы проводится инструктаж по технике безопасности, все студенты обеспечиваются необходимыми средствами индивидуальной защиты. Перед началом лабораторной работы студенты должны быть ознакомлены с ее целью и задачами.

Порядок выполнения лабораторной «Стандартизированная работа» предполагает следующую последовательность шагов:

1. Необходимо изучить результаты предыдущей лабораторной работы «Завод по сборке бензонасосов», выделить 1-2 операции, которые являются узким местом. В качестве таких операций могут быть работа выполняемая *рабочим, контролером ОТК, комплектовщиком, логистом.*

Примечание. В качестве работы, подлежащей стандартизации, можно выбрать выполнение начальных операций 1 и 5 (см. рис. 2), или деятельность комплектовщика на складе по комплектованию операции, для которых не требуется незавершенное производство от предыдущих операций.

2. Операция, которая подлежит стандартизации, выполняется не менее трех раз, при этом способ выполнения работы должен меняться. Для каждого варианта засекается время выполнения операции, определяется наиболее эффективный способ выполнения операции.

3. Для обеспечения воспроизводимости наиболее эффективного способа выполнения операции ее следует формализовать для чего необходимо по данной операции разработать:

- стандартную операционную карту (СОК),
- визуальное приложение (ВП) к СОК;
- стандарт рабочего места.

4. Пред заполнением СОК необходимо всю работу на позиции по выполнению стандартизируемой операции разбить на последовательность элементарных действий, для каждого действия засечь время. Вся информация по операции заносится в бланк СОК. Обозначение элементов СОК и пример заполнения СОК см. рис. 9 и рис. 10.

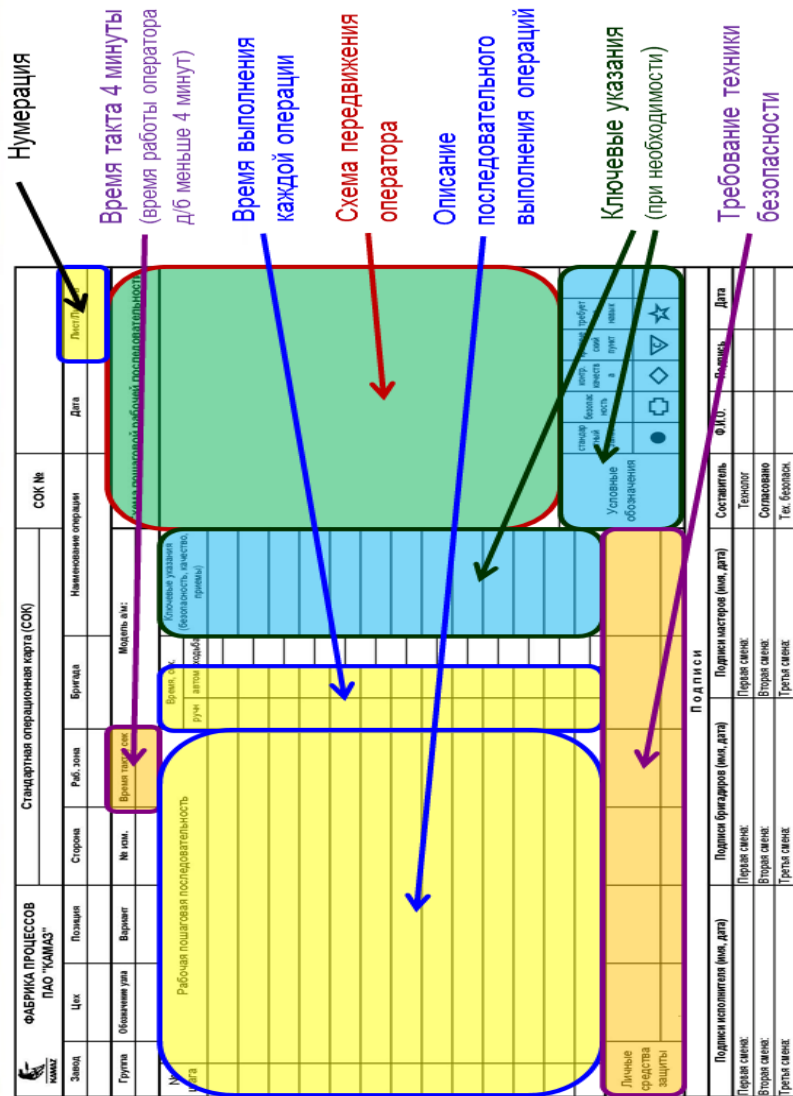


Рисунок 9 - Обозначение элементов СОК

5. Для тех действий, для которых недостаточно словесного описания для их однозначного понимания (особенности фиксации элементов, расположения и т.д.) необходимо сделать поясняющий рисунок или фотографию. Изображения для соответствующих действий операции вносятся в бланк визуальных приложений СОК. Обозначение элементов Визуального приложения (ВП) и пример заполнения Визуального приложения (ВП) см. рис.11, 12.

6. На рабочей позиции все необходимые для выполнения операции детали, инструменты, приспособления, документы и т. д. располагают в наиболее удобно для работника. Взаимное расположение предметов на позиции фиксируются в стандарте рабочего места. Стандарт рабочего места выполняется на бумаге формате А4. Примеры стандартов рабочих мест см. рис. 13-15.

Содержание отчета.

Отчетом по лабораторной работе 2 будут являться заполненные СОК, ВП к СОК и стандарт рабочего места для формализуемых операций.

Проверка качества заполнения документации выполняется следующим образом. Все предметы на позиции формализуемой операции располагают произвольным образом, затем пытаются вернуть их взаимно положения используя составленный стандарт рабочего места. Если это удастся сделать быстро и без ошибок, то считается, что разработан качественный документ. Затем пытаются выполнить операцию строго следуя СОК и ВП к нему. Если это удастся сделать быстро и без ошибок, то считается, что разработаны качественные документы.

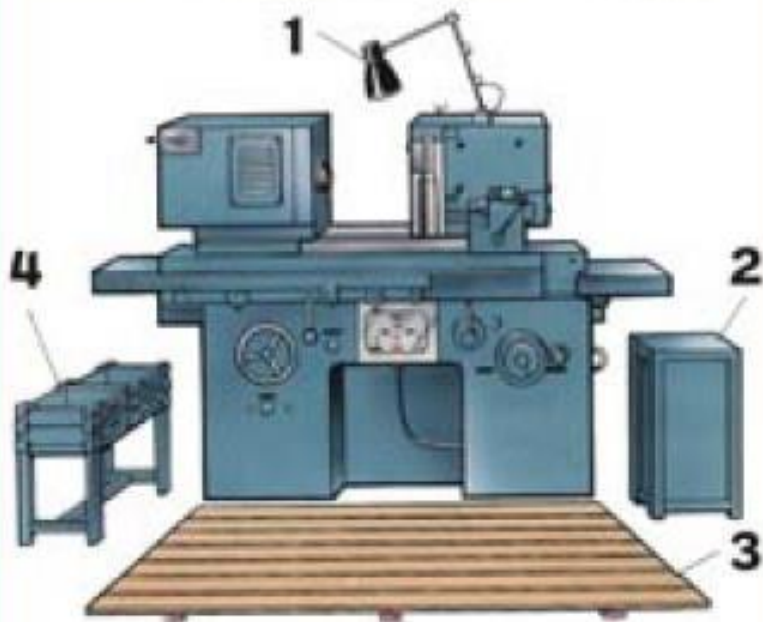
№ шага	Основные шаги	Инструменты / Оборудование		Наименование операции				Символы
		Наименование	Ключевые указания	Общ.	ВЦ	ВСЦ	Ход.	
3	Установить детали подшипника в удерживающее приспособление	Оснастка № 3	Детали подшипника должны быть надежно зафиксированы					
4	Закрепить детали подшипника кольцом	Кольце-съемник	При установке соблюдать требования ОТ					☆
5	Визуально проверить качество установки							◇
ФОТО / ЭСКИЗ / ВИЗУАЛЬНАЯ ПОМОЩЬ								
Шаг 3								
Шаг 4								
 								

Рисунок 12 – Пример заполнения Визуального приложения

Процесс: Производство и обслуживание	Ответственный: Перекальский А.
Подпроцесс: Техническое обслуживание и ремонт установок волоконнооптического образования	
Участок: Участок ремонта центрифуг цеха № 1, 2	
<p>The diagram shows a workstation layout with 12 numbered callouts: 1 - a large circular machine; 2 - a rectangular machine; 3 - a rectangular machine; 4 - a rectangular machine; 5 - a rectangular machine; 6 - a rectangular machine; 7 - a yellow rectangular area; 8 - a rectangular machine; 9 - a rectangular machine; 10 - a rectangular machine; 11 - a rectangular machine; 12 - a small rectangular machine.</p>	<p>1- поворотный круг 2- зона ремонта УВО №1 3- зона ремонта УВО №2 4- зона ремонта УВО №3 5- кран 6- зона хранения электродвигателей 7- зона хранения кабелей 8- зона хранения мелких деталей 9- зона хранения электроинструмента 10- поверхность для текущего ремонта 11-ворота в рабочую зону цеха 12-выход на лестничную площадку</p>
Версия 001	Дата
Разработал	ФИО/Подпись
Ф 3Т 7.5.1.29.001	Головки И./
	15.01.2011
	Стр. 1 из 1

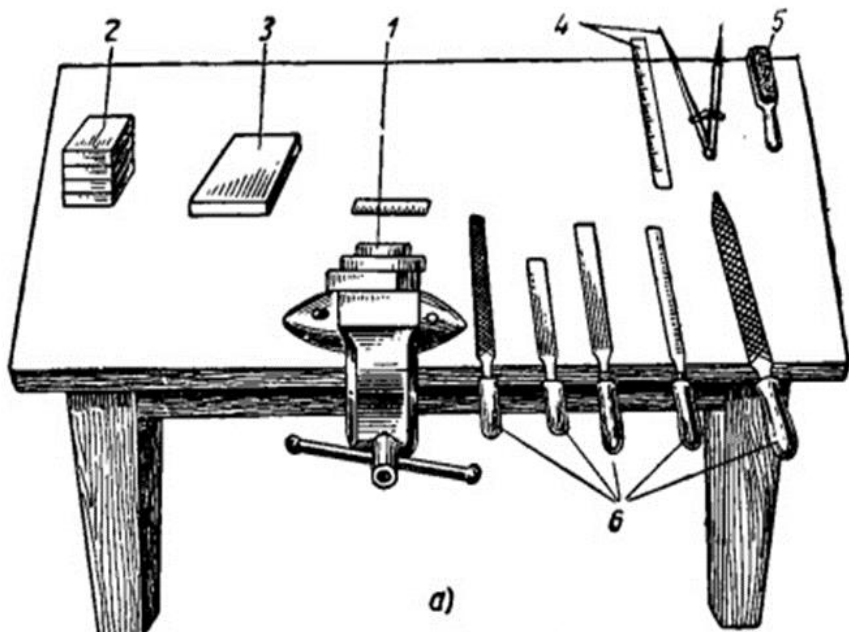
Рисунок 13 - Пример стандарта рабочего места А

РАБОЧЕЕ МЕСТО ШЛИФОВЩИКА

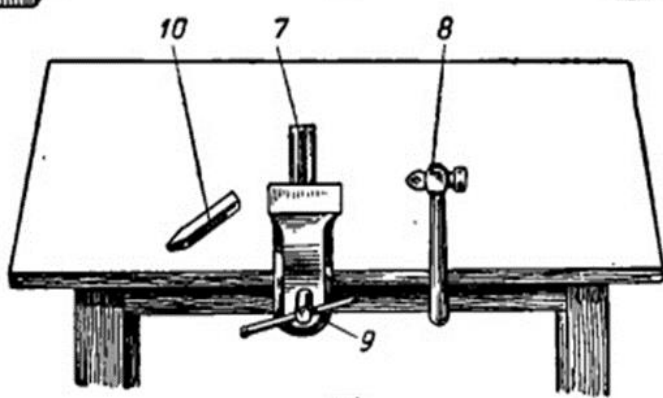


- 1 - Лампа местного освещения
- 2 - Инструментальный шкаф
- 3 - Напольная решетка
- 4 - Приемный столик

Рисунок 14 - Пример стандарта рабочего места Б



а)



б)

Рисунок 15 - Пример стандарта рабочего места В

3.3 Лабораторная работа 3

Система оперативного управления из места создания ценности

Цель работы: ознакомить студентов с основными принципами оперативного управления из места создания ценности, принципами работы с информационными стендами, элементами SFM, основными операционными KPI и методикой расчета показателей эффективности и заполнения чек-листов информационных стендов.

Комплектация лабораторной работы:

Оборудование и инструменты:

В данной лаборатории будут использоваться оборудование и инструменты из лабораторной 1.

Информационные стенды с показателями: S – Безопасность, Q – Качество, D - Исполнение заказа, C – Затраты, M - Корпоративная культура.

Приборы:

1. Калькуляторы.

2. Секундомер Stopwatch, электронный.

Средства индивидуальной защиты:

1. Очки защитные (ударопрочные) открыты (используются на рабочих местах, в инструкции которых есть особое указание).

2. Перчатки механически стойкие, обеспечивающие легкое манипулирование мелкими предметами и защиту рук. Рекомендуется применять бесшовные перчатки с полиуретановым покрытием.

3. Халаты или производственные фартуки.

Документация:

1. Эскиз (чертеж) сборочной единицы.

2. Спецификация сборочной единицы.

3. Схема расстановки рабочих позиций в начале первого раунда.
4. Операционные (рабочие) карты (процедуры).
5. Карточки с описанием ролей участников имитационной игры «Завод по сборке бензонасосов».
6. Бланк диаграммы «спагетти».
7. Бланк листа наблюдения.
8. Блан «Квалификационная матрица».
9. Чек лист 5S.

Общие сведения

SFM (Shop Floor Management) – система операционного менеджмента, основанная на принципах Lean, комплексный инструмент развития производственной системы. Смысловой перевод: Управление процессами из места создания ценности.

Компоненты SFM:

1. KPI (ключевые показатели эффективности) по:
 - качеству – в первую очередь,
 - безопасности,
 - исполнению заказа (ритмичности процесса),
 - трудозатратам,
 - корпоративной культуре и вовлеченности персонала.
2. Структурированное решение проблем.
3. Визуализация исполнения поручений через систему Т-карт.
4. Контроль явки и расстановки персонала.
5. Почасовой контроль ритмичности процессов.
6. Пошаговый контроль качества.

Информация о состоянии KPI в виде графиков и диаграмм располагается в информационных центрах на производстве. Выделяют три уровня информационных центров (ИЦ): Заводской ИЦ, Цеховой ИЦ, Бригадный ИЦ. Отклонение фактического значения KPI от планового является базой

для процесса решения практических проблем (PPS). Принципиальная схема работы с ИЦ показана на рис. 16.

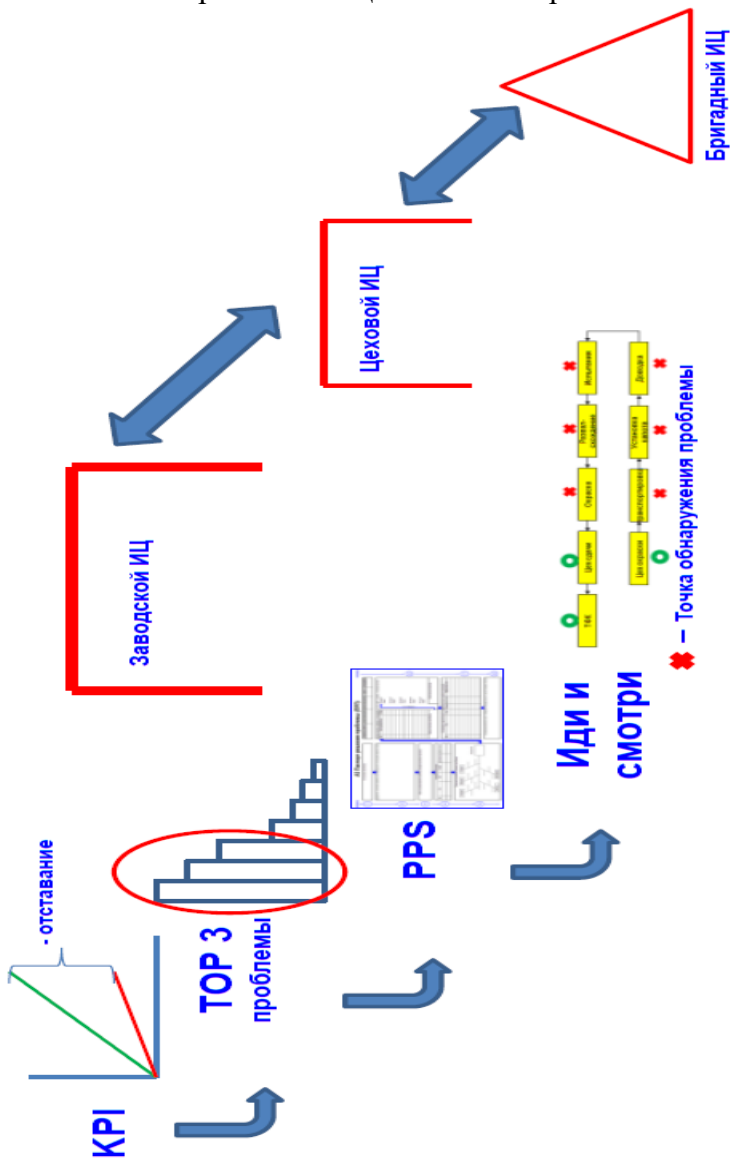


Рисунок 16 – KPI в стандарте SFM

Визуализация КРІ позволяет выявлять отклонения на ранней стадии путем:

- четкого выделения статуса
- прогнозирования возможных рисков, позволяющего начать решать проблему до ее возникновения
- кроме того, помогает работникам понять, что в процессе протекает нормально, а что требует корректировки.

Стенд SQDCM – основной для заводского и цехового ИЦ. Где:

S –Безопасность,

Q – Качество,

D - Исполнение заказа,

C – Затраты,

M - Корпоративная культура.

Примеры информационного стенда SQDCM, а также отдельных информационных стендов по безопасности, качеству, исполнения заказа, затратам и корпоративной культуре показаны на рис. 17-22.



Рисунок 17 – Стенд SQDCM

Безопасность

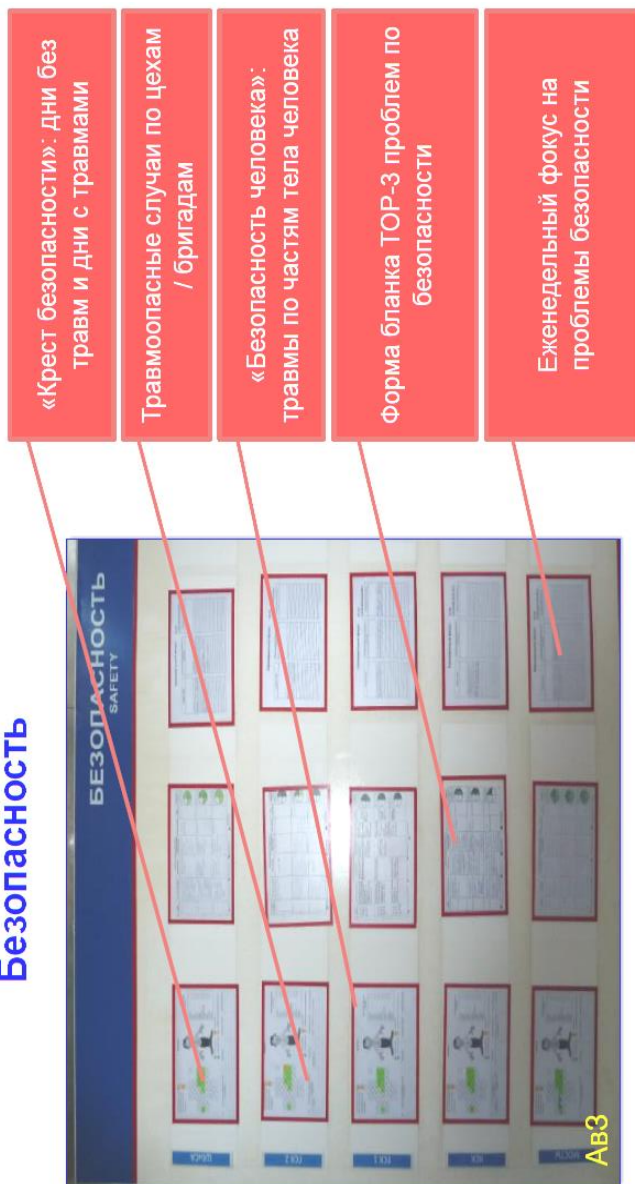


Рисунок 18 – Стенд Безопасность

Качество (пример АвЗ)

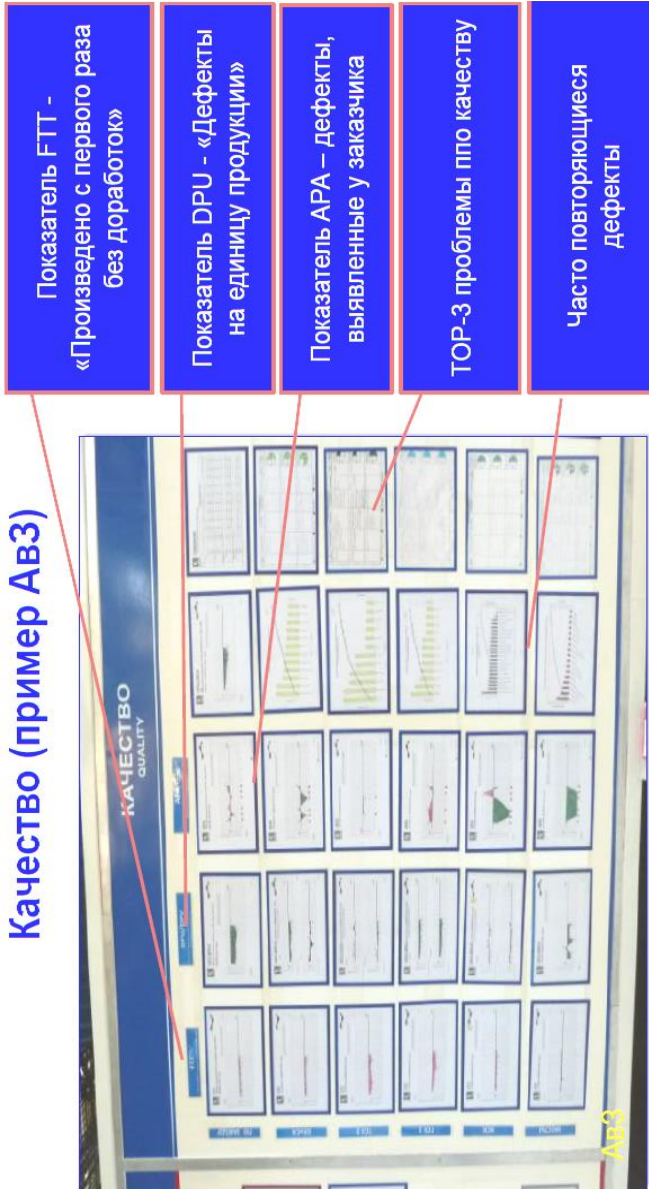


Рисунок 19 – Стенд Качество

Исполнение заказа

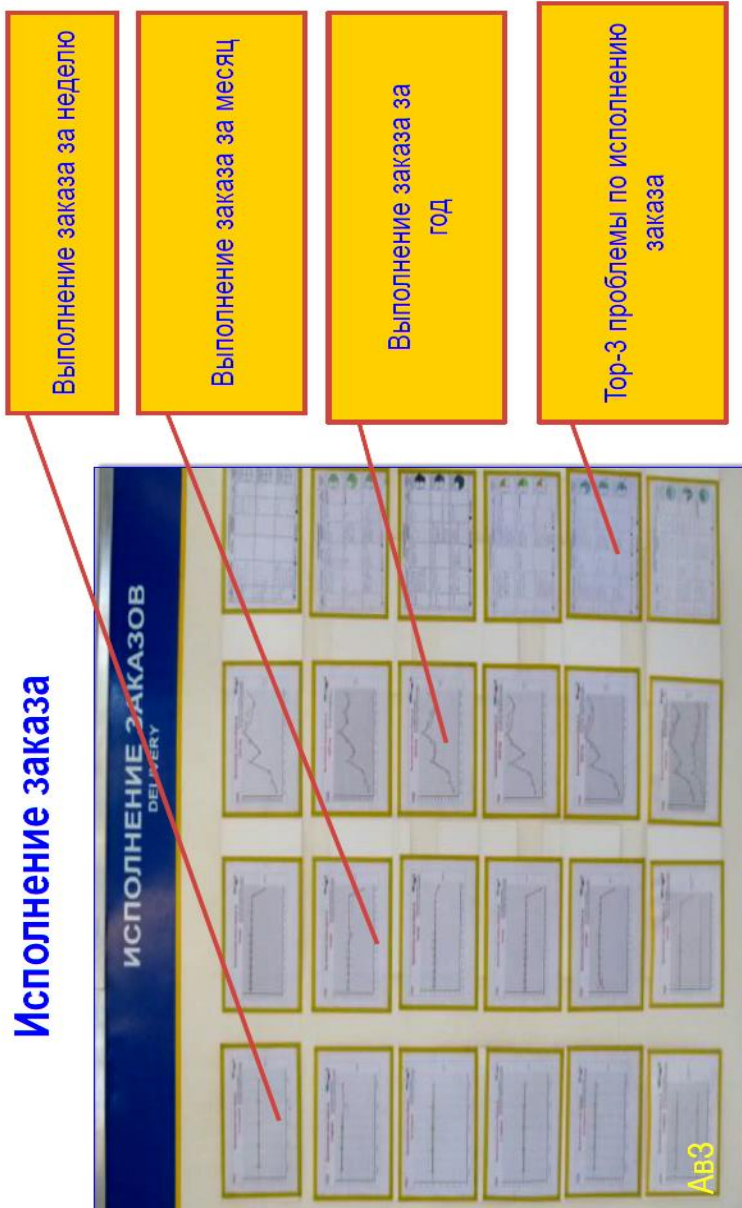


Рисунок 20 – Стенд Исполнение заказа

Затраты

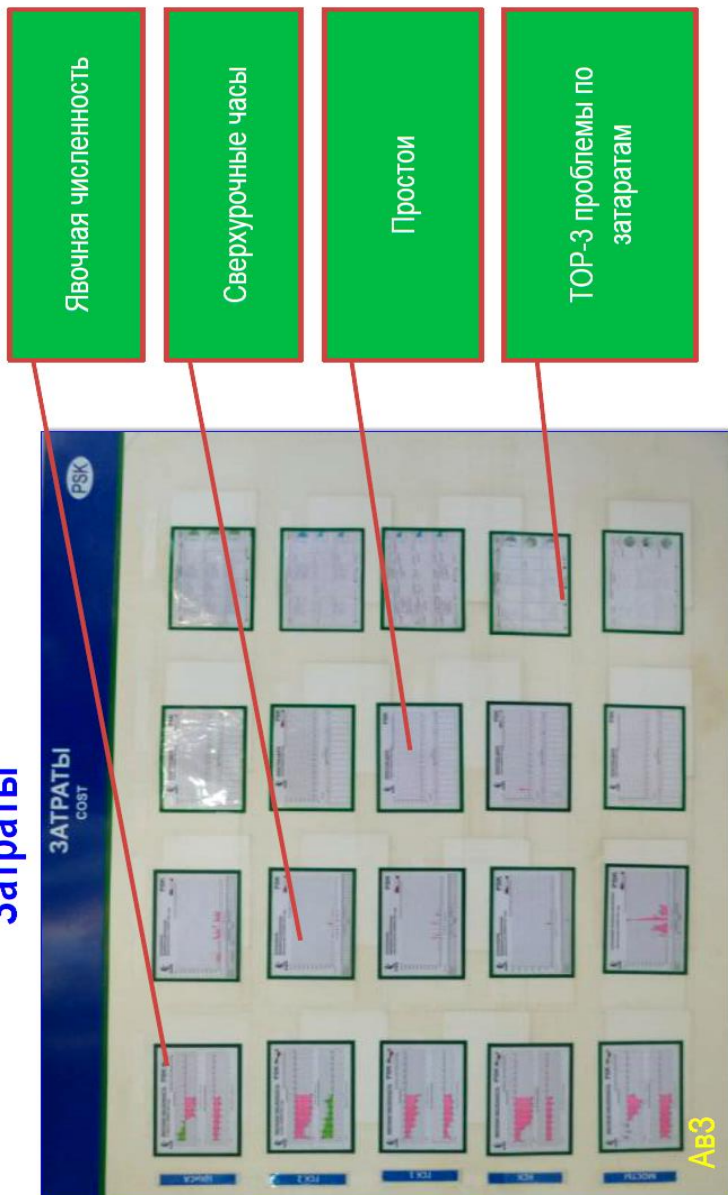


Рисунок 21 – Стенд Затраты

Корпоративная культура

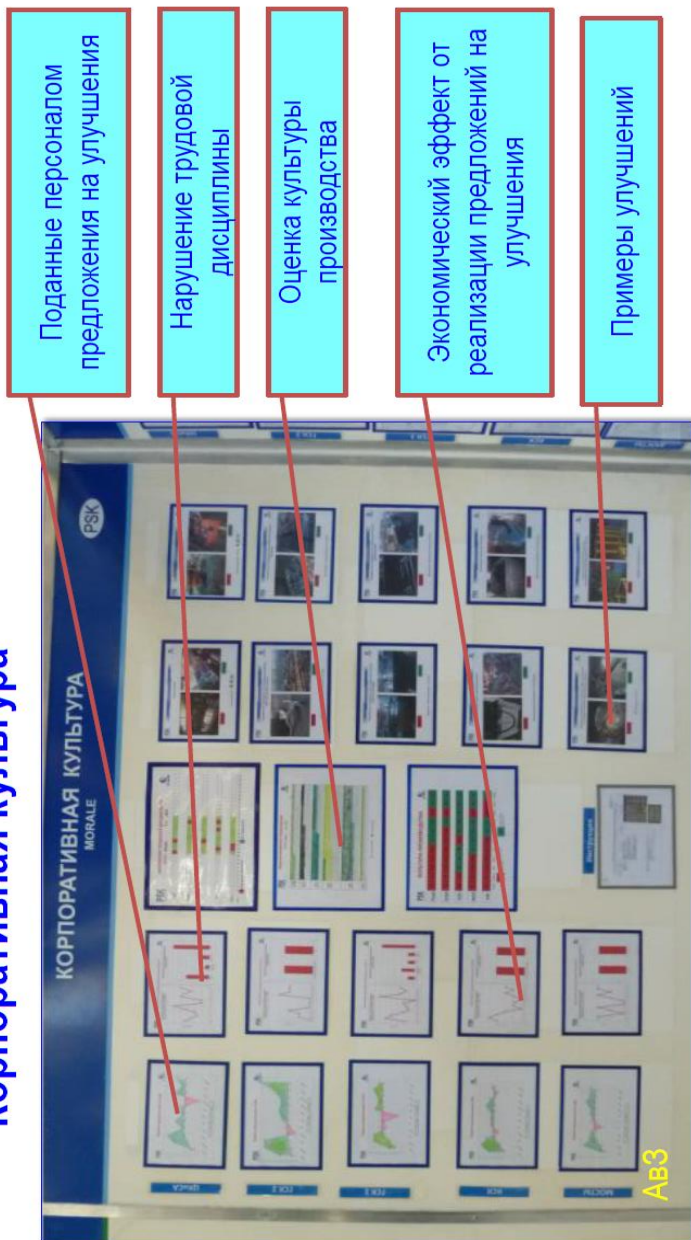


Рисунок 22– Стенд Корпоративная культура

Порядок проведения работы

До проведения работы проводиться инструктаж по технике безопасности, все студенты обеспечиваются необходимыми средствами индивидуальной защиты. Перед началом лабораторной работы студенты должны быть ознакомлены с ее целью и задачами.

На основе данных, собранных в ходе выполнения лабораторной №1 необходимо будет заполнить информационные стенды Качество, Исполнение заказа, Затраты и Корпоративная культура.

Каждый стенд включает заполненные формы «Статистика» и «ТОР-3».

Форма «Статистика» служит для визуального определения изменения показателя от раунда к раунду. В каждой форме фиксируются целевые показатели по итогам каждого раунда. Пример заполнения формы Статистика затрат см. рис. 17.



Рисунок 23 – Статистика затрат

При недостижении показателей, определяются ключевые проблемы, которые фиксируются в форме «ТОР – 3».

При заполнении формы «ТОР – 3» в бланке фиксируется:

1. В графе «Проблемы» коротко описываются по заданному направлению. Проблем может быть большое количество, выбираются три наиболее значимые проблемы.

2. В графе «Мероприятия» указываются меры, которые разработаны для устранения данной проблемы.

3. В графе «Срок исполнения» указывается срок реализации мероприятия.

4. В графе «Ответственный» указывается Ф.И.О. ответственного.

5. В графе «Статус» отслеживается этап реализации мероприятия, используя обозначения с бланка формы «ТОР – 3».

Заполнение стенда Качество.

На данном стенде заполняются формы «Статистика» и «ТОР-3» по показателям DPU и FTT, а также матрица Автокачество.

DPU - дефекты на единицу продукции (defects-per-unit).

Это количество дефектов, выявленных в процессе производства изделия, включая устраненные дефекты и дефекты, выявленные при контроле качества готового изделия.

Единица измерения: дефекты/ ед. продукции.

Данные для расчета:

- дефекты, выявленные в процессе производства изделия, включая устраненные и выявленные при контроле качества

- фактическое количество произведенной продукции.

Способ расчета:

$DPU = \frac{\text{Общее количество дефектов}}{\text{Фактическое кол-во единиц продукции}}$

Фактическое кол-во единиц продукции.

Необходимо:

1. Определить количество выпущенной продукции за прошедший раунд.
2. Определить количество дефектов за прошедший раунд.
3. Рассчитать DPU за каждый раунд.
4. Обозначить изменение DPU от раунда к раунду на графике в бланке формы «Статистика».

FTT – производство с первого раза без доработки. Единица измерения: %.

Необходимо:

1. Определить количество отданной продукции на склад или заказчику за прошедший раунд.
2. Количество дефектов, выявленных на финишном контроле.

3. Рассчитать FTT по формуле:

$$FTT = (1-n/N)*100\%, \text{ где}$$

n – количество продукции, не принятой с первого раза на финишном контроле.

N – общее количество сданных на склад/заказчику единиц продукции.

4. Обозначить изменение FTT от раунда к раунду на графике в бланке формы «Статистика».

Заполнение стенда Исполнение заказа.

На данном стенде заполняются формы «Статистика» и «ТОР-3» по показателям исполнения заказа, формы «По минутный контроль выпуска продукции» и «Диаграмма Ямазума».

При заполнение формы «Статистика» на графике фиксируется изменение от раунда к раунду показателей выполнения плана в количестве штук изделий отданных на склад или принятой заказчиком. В форме «ТОР-3» фиксируются основные проблемы, связанные с недостижением данного показателя.

Для заполнения формы «Поминутный контроль выпуска продукции» необходимо:

1. В течении раунда заполнять бланк поминутного выпуска продукции.

2. В графе «План» вписывается количество продукции, которую должна выдавать бригада ежеминутно.

3. В графу «Факт» вписывается фактическое количество выпущенной продукции.

4. В графу «Нарастающий план/ факт нарастающий» вписывается план/факт нарастающий.

5. В графу «Отклонение в минуту/отклонение нарастающее» вписывается отклонение фактического выпуска от планового в минуту и нарастающее отклонение.

6. В графу «Проблема» вписываются проблемы, которые вызвали отрицательные и положительные отклонения от плана.

7. В графу «Простои в минуту/простои нарастающие» вписываются простои, повлиявшие на плановый выпуск продукции.

Для заполнения формы «Диаграмма Ямазуми» необходимо:

1. Определить время такта

Время такта = доступное время на производство в смену/ потребность заказчика в смену.

2. Зафиксировать время такта на диаграмме.

3. Провести замеры времени цикла операции. Рекомендуется до 5 замеров на каждую операцию. Выбрать среднее значение.

5. Построить столбиковую диаграмму для каждой операции, при этом разделяя на действия, создающие ценность и действия, не создающие ценность.

6. После построения диаграммы понять потенциал, реализовать Кайдзен, перераспределить элементы с целью балансировки.

Балансировка операций

Цели выравнивания процесса:

- сбалансировать процесс за счет равномерной загрузки участников процесса,
- улучшение качества,
- исполнение заказа точно вовремя,
- снижение потерь,
- рост производительности труда,
- производить непрерывные улучшения,
- обеспечение безопасности и эргономики.

Для балансировки операций необходимо провести следующие шаги:

Шаг1. Построение диаграммы Ямазуми

Диаграмма Ямазуми – это диаграмма загрузки операторов с учетом времени цикла и времени такта. Диаграмма используется для последующего анализа и перераспределения нагрузки с целью устранения потерь. Она отображает работы, создающие ценность, не создающие ценности, потери.

На данном этапе необходимо выполнить следующие действия:

1. Уточнить время такта и процесс / такт выпуска элементов для создания диаграммы Ямазуми

Время такта показывает, как часто вам надо производить одну деталь или продукт в соответствии со скоростью продаж, чтобы удовлетворить запросы потребителя. Время такта вычисляется путем деления доступного рабочего времени за смену (в секундах) на объем потребительского спроса за смену (в штуках).

Время такта = Доступное время на производство в смену

Потребность заказчика в смену

При проведении лабораторной работы время такта рассчитывается исходя из заданного производственного плана.

2. Зафиксировать время такта на диаграмме.

3. Провести замеры время цикла каждой операции. Рекомендуются до 5 замеров на каждую операцию. В ходе замеров также фиксируются структура цикла каждой операции: время создания ценности, потери первого рода, потери второго рода.
4. Построить столбиковую диаграмму для каждой операции, при этом разделяя на действия, создающие ценность, и действия, не создающие ценность.

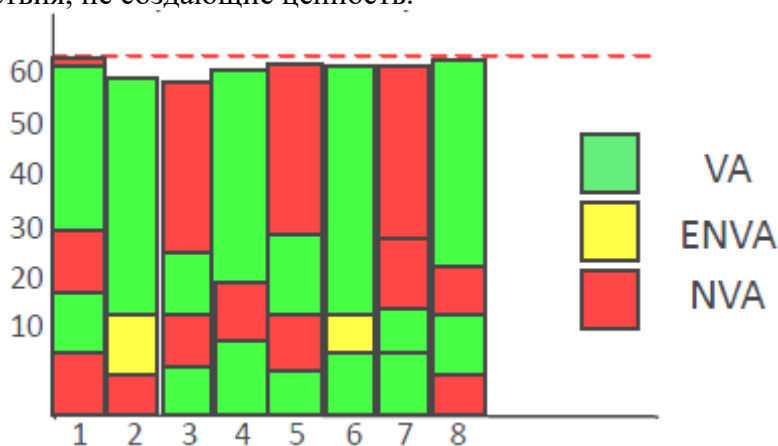


Рисунок 24 - Диаграмма Ямазуми

Где: VA – время с созданием ценности, ENVA – время необходимое, но без создания ценности (потери первого рода), NVA - время без создания ценности (потери второго рода).

Шаг 2. Понять потенциал для балансировки процесса

На данном этапе определяют потери и потенциал выравнивания операций. Для этого необходимо проанализировать построенную столбчатую диаграмму Ямазуми и определить: операции сверх времени такта, операции ниже времени такта, операцию устранения (см. рисунок 18). Операции сверх времени такта нуждаются в оптимизации до перебалансировки. Операции ниже времени такта также нуждаются в оптимизации до перебалансировки, на диаграмме для этих операций

следует указать пустоты - свободное время. Операция устранения – операция, которую можно устранить из производственного процесса, в идеале это операция со множеством мелких элементов работы, которые можно перебросить на другие операции.

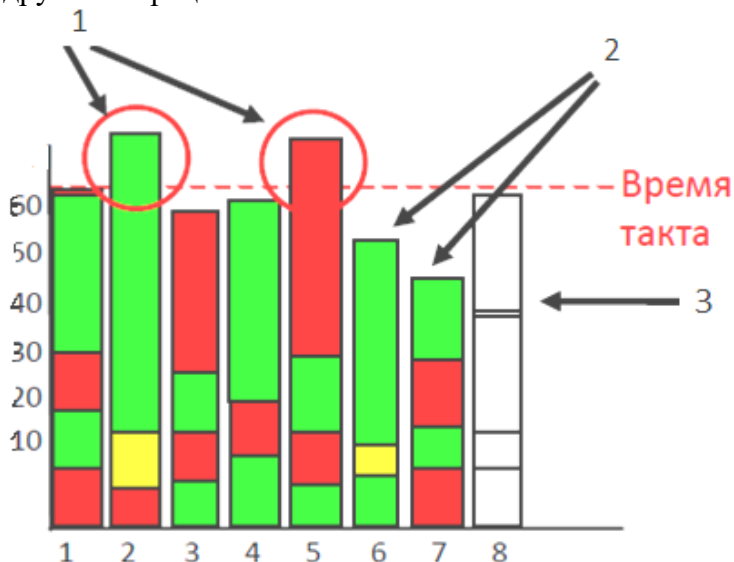


Рисунок 25 – Потенциал выравнивания операций

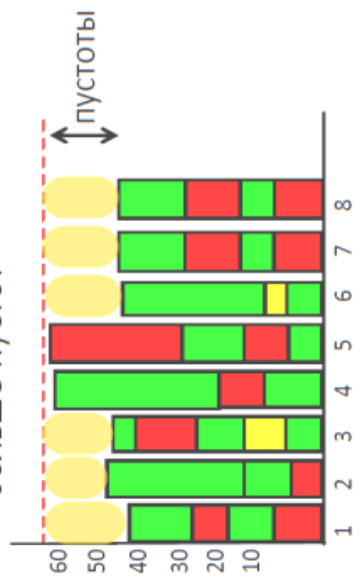
Где: 1 - операции сверх времени такта, 2 - операции ниже времени такта, 3 - операцию устранения.

Шаг 3. Оптимизация операций

На данном этапе все члены команды работают вместе по созданию и воплощению новых идей, цель которых сократить потери в операциях (см. рисунок 19).

После Кайзен:

- то же количество операций
- неравномерная загрузка
- больше пустот



До Кайзен



Рисунок 26 – Оптимизация операций

Шаг 4. Перебалансировка процесса

На данном этапе выделенную ранее операцию устранения разбирают на мелкие элементы работ, которые затем перебрасывают на другие операции, где имеются пустоты т. е. свободное время (см. рисунок 20).

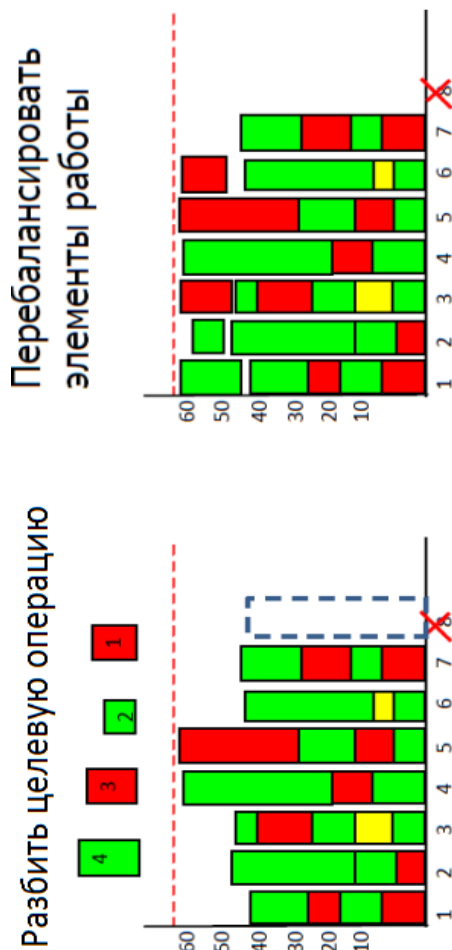


Рисунок 27 – Перебалансировка процесса

1. В это поле мастер вписывает свое имя, название участка или группы и ставит дату.

2. Сюда записываются имена всех работников. Если их больше десяти, продолжите список на другом листе. Обычно составляется отдельный план для каждой команды, в состав которой входит от четырех до семи человек.

3. Здесь пишут название процесса или операции.

4. Сюда записывается число работников, которых следует обучить выполнению данной работы, чтобы всегда можно было заполнить все рабочие места. К примеру, если одна и та же операция одновременно осуществляется на трех рабочих местах, следует обучить ее выполнению более трех человек. Для более сложных видов работы лучше не ограничиваться минимумом. Идеальное число работников для каждой операции определяет мастер.

5. Кружок, разбитый на четыре части, отражает степень готовности работника к выполнению конкретной операции. Белый кружок означает, что обучение еще не началось. Кружок, закрашенный на четверть, показывает, что работник осваивает соответствующую операцию, но пока его нельзя предоставлять самому себе при выполнении работы, поскольку он еще не вполне представляет требования к качеству и безопасности. Кружок, закрашенный наполовину, означает, что работника можно оставить на рабочем месте одного, но следует вести за ним постоянное наблюдение. Не исключено, что пока он работает слишком медленно. Кружок, закрашенный на три четверти, означает, что работник не нуждается в постоянном наблюдении, однако, возможно, он освоил еще не все аспекты работы. Большую часть времени он может работать самостоятельно. Полностью закрашенный кружок говорит о том, что работник прошел полную подготовку, не нуждается в каком-либо наблюдении, в полной мере представляет требования к безопасности и качеству и способен выполнять работу в требуемом темпе.

Иногда таким кружком обозначают тех, кто готов к обучению своих коллег, однако для этого нужно пройти полный курс методов производственного инструктажа.

6. Итоговое количество операций, освоенных отдельным работником, вписывается в последнюю колонку. Вписывается количество работников для раунда 1, раунда 2 и раунда 3.

7. В нижнюю строку вносится общее количество людей, прошедших полную подготовку по данному виду работы. Это позволяет мастеру увидеть, приближается ли их численность к идеальной.

8. Здесь регистрируются любые сведения о проблемах отдельных работников. У кого-то они могут быть совсем незначительными и возникать лишь в ходе выполнения конкретных операций, что тоже отмечается в этой графе.

9. Здесь хранится информация о любых предстоящих изменениях на производстве, например, об увеличении объемов производства или отсутствии кого-то из ведущих специалистов.

10. Даты вписываются в том случае, если сроки обучения связаны с требованиями работника или потребностями производства. Эти даты используются для составления расписания занятий. Сроки следует намечать с учетом неотложных нужд и долгосрочной перспективы.

Заполнение формы «Чек-лист 5S».

Чек-лист 5S заполняется пошагово отвечая на вопросы в бланке и выставляя соответствующие баллы. Для каждого раунда заполняется свой бланк Чек-листа 5S.

Содержание отчета.

Отчетом по лабораторной работе 3 будут являться заполненные формы для информационных стендов Качество, Исполнение заказа, Затраты и Корпоративная культура.

3.4 Лабораторная работа 4

Картирование потока создания ценности

Цель работы

Изучение инструмента «Картирование потока создания ценности (VSM)», закрепление навыков владения другими инструментами бережливого производства. Получить теоретические знания о потоке создания ценности и инструменте оптимизации потоков создания ценности. Получить практические навыки построения, анализа и разработке решений по оптимизации потока создания ценности. Закрепить правила и последовательность шагов оптимизации потока создания ценности.

Комплектация лабораторной работы:

Исходные данные, листы А3, карандаши; презентации: VSM_построение ТС, VSM_анализ ТС, VSM_построение БС.

Общие сведения

Карта потока создания ценности (КПСЦ, Value stream map [вэлью стрим мэп]) – схематичное изображение потока создания ценности целиком на одном листе бумаги, позволяющее быстро понять процесс и оценить его состояние. КПСЦ показывает текущее/будущее состояние, узкие места, потери, возможности улучшений и т. д как для потока продукции, так и для потока информации от Заказчика до поставщика.

Цель картирования потока создания ценности – уменьшить потери и устранить узкие места как в потоке продукции, так и в потоке информации – для увеличения доли времени создания ценности (см. рис 22).

Ключевые измерения потока создания ценности – время производственного цикла, время такта, уровни запасов, количество операторов, уровни качества, доля времени создания ценности, др.



Рисунок 29 – Цикл улучшения с помощью картирования

Поток создания ценности - все действия (добавляющих и не добавляющих ценность) необходимых, для преобразования сырья или информации в требуемый потребителю продукт (изделие или сервис).

Данные действия включают в себя обработку информации, полученной от клиента, а также операции по преобразованию продукта по мере его продвижения к клиенту.

Место создания ценности (Гемба) – место в процессе, где создается ценность (цех или любое другое место, где производится работа по созданию ценности).

Представление потока как единого процесса по всему пути следования потока создания ценности - от концепции продукта до передачи товара потребителю, позволяет:

- увидеть картину в целом, а не только на отдельные процессы;

- заниматься совершенствованием целого, а не оптимизацией отдельных частей.

Преимущества построения карт потоков:

Карта позволяет увидеть картину в целом, а не только на отдельные процессы

- Карта помогает видеть не только потери, но и их источники

- Ваши решения, связанные с потоком становятся более ясными, понятными и пригодными для обсуждения

- Карта помогает анализировать связь между информационными и материальными потоками.

- Карта помогает описать будущее состояние процесса и сформировать план действий по переводу процесса из текущего в будущее состояние с целью сокращения потерь.

- Карта позволяет накапливать информацию и обеспечивает преемственность процесса совершенствования.

Основные определения и показатели потока.

Диаграмма спагетти – визуальный метод, отображающий траекторию перемещений материала, полуфабрикатов, готовых изделий в рамках границ выбранного потока создания ценности.

Диаграмма Ямазуми – это диаграмма загрузки операторов с учетом времени цикла и времени такта. Диаграмма используется для последующего анализа и перераспределения нагрузки с целью устранения потерь. Она отображает работы, создающие ценность, не создающие ценности, потери.

Вспышка кайдзен – визуальный метод отображения в карте потока идеи по улучшению (решению выявленной проблемы). Выполняют в виде звездочки.

Такт – ритм, с которым должна выпускаться продукция по требованию Заказчика, промежуток времени между выпуском двух смежных изделий. Измеряется в секундах. Время такта = количество доступного рабочего времени в смене/спрос на продукцию за смену

ВЦ – время цикла - время, за которое совершается цикл. (как часто деталь или продукт (тн) изготавливаются каждым процессом).

ВСЦ – время создания ценности – время преобразований состояния материала, полуфабриката, которые создают свойства, ценные с точки зрения Потребителя, за что он готов платить деньги.

Запасы – кол-во материала (заготовок), полуфабрикатов, готовых изделий, находящихся в потоке.

Дефектность продукции – уровень брака механического и брак заготовки.

Потери времени на оборудовании – время аварийных остановок из-за поломок, время переналадок, время иных потерь.

ВВЗ – время, необходимое для производства продукта от момента получения заказа на изготовление до момента отгрузки готовой продукции.

Эффективность потока – относительный показатель, показывающий степень полного удовлетворения требований клиента с помощью минимального количества ресурсов. Измеряется в %.

Семейство – это группа изделий, которые проходят через подобные шаги обработки и через общее оборудование в ходе процессов обработки.

Порядок проведения работы

Индивидуально выдаются исходные данные.

Параметры процессов Acme Stamping

Компания Acme Stamping производит некоторые компоненты для сборочных автомобильных заводов. Рассматриваемый пример касается одного продуктового семейства, а именно производства стальных кронштейнов рулевого управления, выпускаемых в двух вариантах: для левостороннего и для правостороннего руля управления одной и той же модели автомобиля. Эти узлы поставляются на сборочный

завод **State Street Vehicle Assembly Plant (потребитель).**

Процессы завода Acme для этого продуктового семейства включают штамповку металлических деталей, сопровождаемую сваркой и последующей сборкой. Затем узлы устанавливаются на стеллажи и ежедневно отгружаются на сборочный завод.

Для перехода с производства левостороннего кронштейна на производство правостороннего требуется часовая переналадка прессы и десяти минутная смена сварочных приспособлений.

Стальные рулоны поставляются Michigan Steel Co. Их поставки на завод Acme осуществляются по вторникам и четвергам.

Запросы потребителя – 18 400 изделий в месяц (12 000 изделий в месяц типа Л, 6400 изделий в месяц типа П). Завод потребителя работает в две смены. В каждом возвращаемом контейнере находится 20 кронштейнов, каждая паллета вмещает по 10 контейнеров. Потребитель заказывает контейнерами. Одна ежедневная поставка на грузовике.

Рабочее время – 20 рабочих дней в месяц. Две рабочие смены во всех производственных отделах. Продолжительность каждой смены восемь часов и, если потребуется, сверхурочное время.

Два десятиминутных перерыва в течение каждой смены. Неавтоматизированные процессы прекращаются во время перерывов. Обеденный перерыв не оплачивается.

Отдел управления производством завода Acme получает прогнозы сборочного завода State Street Assembly на 90/60/30 дней и вводит их в автоматизированную систему MRP. При помощи MRP предоставляет шестинедельный прогноз на завод Michigan Steel Co. Обеспечивает поставку стальных рулонов, еженедельно отправляя заказ по факсу в Michigan Steel Co. Ежедневно получает точный заказ от State Street. Используя автоматизированную систему MRP, уста-

навливают требования для отделов на основе заказов потребителя, уровни запасов незавершенного производства, определяет отходы и простои. Выпускает еженедельные графики работ для процессов штамповки, сварки и сборки, планирует ежедневную работу отдела отгрузки.

Информация о процессах

Все процессы выполняются в указанном ниже порядке, и каждое изделие проходит через все процессы.

1. **Штамповка** (на прессе штампуются детали для многих продуктов Асте) - автоматизированный пресс на 200 тонн с автоматической подачей стальных рулонов;

время цикла: 1 секунда (60 штук в минуту);

время переналадки: 1 час (от одного варианта к другому);

надежность прессы: 85%;

хранение запасов: 5 дней, стальные рулоны до штамповки; 4600 готовых изделий типа Л; 2400 готовых изделий типа П.

2. **Сварочный участок I** (сконфигурированный для данного продуктового семейства):

ручной процесс, выполняемый одним оператором;

время цикла: 39 секунд;

время переналадки: 10 минут;

надежность: 100%;

хранение запасов: 1100 штук типа Л; 600 штук типа П.

3. **Сварочный участок II** (сконфигурированный для данного продуктового семейства):

ручной процесс, выполняемый одним оператором;

время цикла: 46 секунд;

время переналадки: 10 минут;

надежность: 80%;

хранение запасов: 1600 штук типа Л; 850 штук типа П.

4. **Сборочный участок I** (сконфигурированный для данного продуктового семейства):

ручной процесс, выполняемый одним оператором;
время цикла: 62 секунды;

время переналадки: не требуется;

надежность: 100%;

хранение запасов:

1200 штук типа Л; 640 штук типа П.

5. Сборочный участок П (сконфигурированный для данного продуктового семейства):

ручной процесс, выполняемый одним оператором;

время цикла: 40 секунд;

время переналадки: не требуется;

надежность: 100%;

хранение запасов готовых товаров на складе: 2700 штук типа Л; 1440 штук типа П.

6. Отдел доставки:

забирает детали со склада готовых изделий и раскладывает их на стеллажах для отгрузки потребителю.

Порядок выполнения задания по построению карты потока:

1. Определение семейства продукции.

2. Определение границ производственного потока.

3. Ознакомление с потоком:

-обход потока от потребителя (с конца) в сторону поставщика (к началу);

-построение черного варианта карты потока.

4. Сбор данных по операциям потока:

-показатели процессов;

-по проблемам, влияющих на ритм и качество потока.

5. Построение карты текущего состояния потока.

6. Построение диаграммы спагетти текущего состояния потока.

7. Оформление перечня выявленных проблем.

8. Формирование карты будущего состояния.

9. Формирование предложений по оптимизации потока.

Построение карты потока текущего состояния.

Порядок построения карты текущего состояния см. презентацию VSM_ построение ТС.

Для построение карты текущего состояния необходимо:

1. Определить границы потока.
2. Быстро пройти по потоку, изучить его последовательность с конца в начало, после чего возвращайтесь назад собирая информацию с конца, с отгрузки и идите вверх по потоку.
3. Определить требования заказчика к результату описываемого процесса (ценность).
4. Выбрать целевые показатели потока.
5. Рассматривать материальные и информационные потоки. Всегда самостоятельно собирайте информацию о текущем состоянии, двигаясь по фактическим путям материальных и информационных потоков.
6. Отслеживать продукт, а не персонал и оборудование.
7. Не полагайтесь на стандарты времени и на информацию не полученную лично вами. Пользуйтесь секундомером.
8. Самостоятельно построить карту процесса, измерив необходимые показатели процесса.
9. Всегда выполняйте построение карты вручную, с помощью карандаша.

Где взять данные:

- Измерение
- Журналы передачи смен
- Журналы эксплуатации оборудования
- Другие журналы, отчеты, документы
- Протоколы
- Акты
- Листки регистрации дефектов/несоответствий
- Рекламации

Методы измерения параметров Лин: лично

- Точно: в секундах, метрах, штуках, килограммах

- Использовать существующие проверенные данные (о дефектности, простоях)

- Организовать сбор достоверных данных

Построение карты потока будущего состояния.

После построения карты текущего состояния потока участники рабочей группы в соответствии с целевой задачей, поставленной перед ними, выполняют анализ потерь, причин появления «узких» мест в потоке и разрабатывают карту будущего состояния, последовательно улучшая поток в соответствии с шестью принципами будущего состояния.

Порядок анализа карты текущего состояния и построение карты будущего состояния см. презентации VSM_анализ ТС, VSM_построение БС.

Принципы будущего состояния:

Принцип №1: Работайте в соответствии с вашим временем такта.

Принцип №2: Создавайте непрерывный поток (поток в одно изделие), где только это возможно.

Принцип №3: Используйте систему вытягивания (супермаркеты и канбаны) там, где непрерывный поток обрывается.

Принцип №4: Информировать о графике потребления только один производственный процесс (планирования только в точке «водителя ритма»).

Принцип №5: Распределяйте производство различных продуктов равномерно по всему времени работы задающего ритм процесса.

Принцип №6: Управление короткими интервалами.

Принцип №7: Развивайте способность делать "каждую деталь каждый день" (затем - каждую смену/час/питч/такт), выполняя процессы вверх по потоку от задающего ритм процесса.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аттестация рабочих мест по условиям труда: Учебное пособие / Финоченко В.А., Финоченко Т.А. - М.:ФГБУ ДПО 'УМЦ ЖДТ', 2016. - 158 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=894703>
2. Бухалков М. И. Планирование на предприятии [Электронный ресурс] : учебник / М. И. Бухалков. - Москва: ООО Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2015. - 411 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-003931-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=426964>.
3. Вахрушев, В. Д. Организация труда персонала (практикум) [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / В. Д. Вахрушев. - М. : МГАВТ, 2013. - 140с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=419269>
4. Вумек Дж. Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс Вумек, Дэниел Джонс; Пер. с англ. – 8-е изд. – М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2017 - 472 с.
5. Вумек Дж. Продажа товаров и услуг по методу бережливого производства [Электронный ресурс] / Джеймс
6. Вумек, Дэниел Джонс - Москва : Альпина Паблишер, 2016.- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961446197.html>
7. Гавриченко А.В. Система организации рабочих мест 5С / World Class Manufacturing. – Москва, 2013. – 132 с.
8. ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. Термины и определения основных понятий. – М.: Стандартиформ, 2012
9. Канбан и 'точно вовремя' на Toyota: менеджмент начинается на рабочем месте [Электронный ресурс] / пер. с англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961406764.html>
10. Лайкер Дж. Дао Toyota: 14 принципов менеджмента ведущей компании мира [Электронный ресурс] / Джеффри

Лайкер; пер. с англ. - 7-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2012.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961419740.html>

11. Лайкер Дж. Практика дао Toyota: Руководство по внедрению принципов менеджмента Toyota [Электронный

12. Лайкер Дж. 'Талантливые сотрудники: воспитание и обучение людей в духе дао Toyota [Электронный ресурс] / Джеффри Лайкер, Дэвид Майер ; пер. с англ. - Москва : Альпина Паблишер, 2008.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961408416.html>

13. Леженкина, Т. И. Научная организация труда персонала [Электронный ресурс] : учебник / Т. И. Леженкина. -2-е изд., перераб. и доп. - М.:МФПУ Синергия, 2013. - 352 с.

<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=%D0%BD%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0#none>

14. Логистика производства: Учебное пособие / В.И. Степанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 200 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=454253>

15. Оно Т. Производственная система Тойоты. Уходя от массового производства / Пер. с англ. - М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2012. – 208 с.

16. Операционный (производственный) менеджмент : учеб. пособие / А.Н. Стерлигова, А.В. Фель. ? М. : ИНФРА-М, 2017. - 187 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=810004>

17. Операционный менеджмент : учебник / С.В. Ильдеменов, А.С. Ильдеменов, С.В. Лобов. ? М. : ИНФРА-М, 2018. -337 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=952124>

18. Организация производства и управление предприятием: Учебник / О.Г. Туровец, В.Б.Родионов и др.; Под ред.

О.Г.Туровеца - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 506 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=472411>

19. Организация производства и управление предприятием: Учебник / О.Г. Туровец, В.Б.Родионов и др.; Под ред. О.Г.Туровеца - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 506 с. -
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=472411>

20. Организация труда персонала: Учебник / А.П. Егоршин, А.К. Зайцев. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 320 с. -
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=397468>

21. Оценка деятельности и система управления компанией на основе КРІ : практич. пособие / М.М. Панов. - М. : ИНФРА-М, 2018. ? 255 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс];
Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=939296>

22. ресурс] / Джеффри Лайкер, Дэвид Майер; пер. с англ. - 5-е изд. - Москва : Альпина Паблишер, 2011. -
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961416268.html>

23. Система вознаграждения: Как разработать цели и КРІ: Учебное пособие / Ветлужских Е.Н., - 3-е изд. - М.:Альпина Пабл., 2016. - 218 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=923850>

24. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: Учебное пособие / И.С. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363780>

25. Учитесь видеть бизнес-процессы: Практика построения карт потоков создания ценности Учебное пособие / Роттер М., Шук Д., Муравьева Г., - 4-е изд. - М.:Альп. Бизнес Букс, 2016. - 136 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=926117>

26. Финансовое и операционное управление в корпорации. Методы и модели: Учебник / Данилин В.И. - М.:ИД Дело РАНХиГС, 2014. - 616 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=494889>

27. Экономика и организация производства : учеб. пособие / под ред. Ю.И. Трещевского, Ю.В. Вертаковой, Л.П. Пидоймо ; рук. авт. кол. Ю.В. Вертакова. ? М. : ИНФРА-М, 2018.-381 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=814430>

Интернет ресурсы

1. Деловой портал Управление производством - http://www.up-pro.ru/library/production_management/lean/
2. Корпоративный сайт ПАО КАМАЗ <https://kamaz.ru/>.
3. Официальный портал Республики Татарстан - http://mpt.tatarstan.ru/rus/ber_proiz1
4. Портал Лин-форум Профессионалы бережливого производства - <http://www.leanforum.ru/>
5. Сайт компании Лин Вектор <http://leanvector.ru/>.

Государственные стандарты по бережливому производству:

1. ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь.
2. ГОСТ Р 56404-2015 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента.
3. ГОСТ Р 56405-2015 Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки.
4. ГОСТ Р 56406-2015 Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента.
5. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты.
6. ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S).
7. ГОСТ Р 56907-2016 Бережливое производство. Визуализация.
8. ГОСТ Р 56908-2016 Бережливое производство. Стандартизация работы.

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре
Набережночелнинского института
Казанского (Приволжского) федерального университета

Подписано в печать 14.05.2018г.
Формат 60x84/16. Печать ризографическая.
Бумага офсетная. Гарнитура «Times New Roman».
Усл. п. л. 5,1. Уч.-изд. л. 5,1.
Тираж 50 экз. Заказ № 1006.

423810, г. Набережные Челны, Новый город, проспект Мира, 68/19
тел./факс (8552) 39-65-99 e-mail: ic-nchi-kpfu@mail.ru