

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

Институт пищевой инженерии и биотехнологии
Кафедра «Стандартизация, метрология и управления качеством»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«Менеджмент оборудования»**

Составитель: Никифорова А.П.

Улан-Удэ

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины состоят из 2 частей:

- методических рекомендаций для преподавателя;
- методических указаний для студентов.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

1.1. Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов в данной области будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- особенности функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования;
- методы, средства и способы качества объектов;
- современные тенденции и перспективы развития науки в данной предметной области.

1.2. Методические рекомендации по организации практических занятий

Прикладная часть дисциплины реализуется на практических занятиях, ведущей дидактической целью которых является формирование профессиональных умений - выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, решать задачи и др., позволяют привить практические навыки самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой (в процессе подготовки к занятию), получить опыт публичных выступлений.

На занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе прохождения учебной, производственной и преддипломной практик и подготовки выпускной квалификационной работы.

Для выполнения занятий имеются методические указания для студентов оформленные отдельными брошюрами.

На первом практическом занятии преподаватель обязан представить студентам всю информацию по организации изучения дисциплины, выдать тему СРС (перечень тем рефератов и докладов к семинарам; варианты расчётно-графической работы, индивидуального задания) с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

Уровень освоения практической части оценивается в процессе защиты отчётов по выполненным практическим работам в рамках раздела. Баллы присваиваются только при полной сдаче работ по разделу с учётом соблюдения студентами сроков и требований к содержанию в соответствии со шкалой скидки баллов.

Таблица 1 - Практические занятия

Содержание раздела (модуля)	Очная
Раздел 1. Общие сведения о бережливом производстве	16 ч.
Тема 1. Бережливое производство. Основные понятия и принципы.	4 ч.
Виды потерь при работе оборудования	4 ч.
Тема 2. Стандартизация бережливого производства	6 ч.
Изучение стандарта ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь	2 ч.
Изучение стандарта ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты	4 ч.
Тема 3. Методы бережливого производства	4 ч.
Разработка карты потока создания ценности	4 ч.
Тема 4. Время цикла и время такта производства	2 ч.
Расчет времени цикла и времени такта производства	2 ч.
Раздел 2. Система TPM	8 ч.
Тема 1. Общие сведения о системе TPM. Цели и особенности TPM	4 ч.
Система TPM. Работа в малых группах	4 ч.
Тема 2. Повышение эффективности использования оборудования. Самостоятельное обслуживание оборудования операторами	4 ч.
Раздел 3. Система SMED	4 ч.
Тема 1. Быстрая переналадка оборудования. общие сведения о системе.	4 ч.
Быстрая переналадка оборудования	4 ч.
Раздел 4. Система 5S	4 ч.
Тема 1. Общие сведения о системе 5S на производстве	4 ч.
Применение системы 5S	4 ч.
Итого	32

Практическая работа №1

Виды потерь при работе оборудования

Цель работы: изучить концепцию семи видов потерь на производстве

Основные положения:

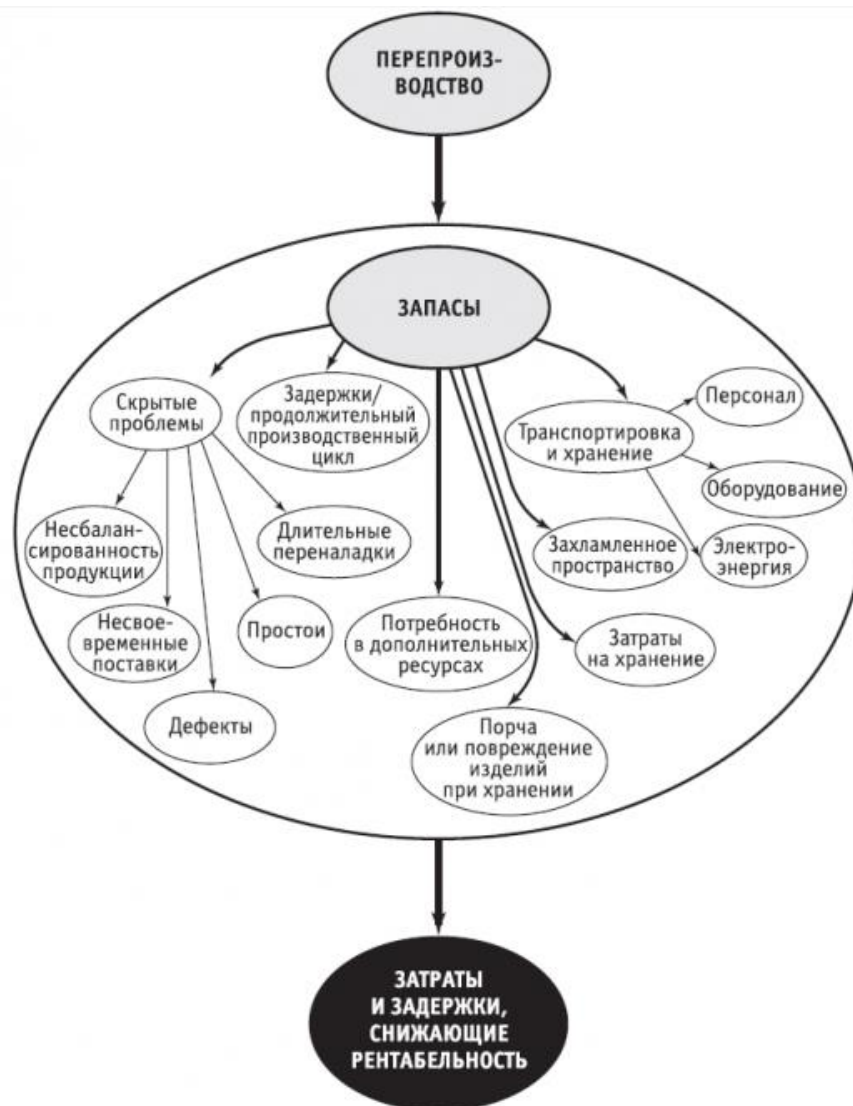
Выявление и снижение потерь – приоритетная задача любого современного предприятия. Так как это является основой успешной деятельности.

Впервые понятие потерь ввел Тайити Оно (1912-1990), исполнительный директор Toyota — будучи самым ярким борцом с потерями, он установил семь типов муда. Муда – это одно из японских слов, означает потери, отходы, то есть любую деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности. Это ошибки, которые нужно исправлять. Это выполнение действий, без которых вполне можно обойтись.

В литературе рассматривается прежде всего оценка потери как факта уже случившегося и как метод устранения. Что является безусловно важным, но не дает ответа на то, какие причины и последствия сопутствуют 7 видам потерь.

Целью бережливого производства является предотвращение потерь. Необходимо не только устранить, но и впредь не допускать дальнейшего появления и/или развития потерь.

Задачей менеджмента является оптимизация процесса. Рассматривая последствия потерь, руководство, при ограниченных ресурсах может принять решение, на что направить усилия в первую очередь.



Типы потерь, причины и последствия

Перепроизводство – самая опасная из потерь, так как влечет за собой остальные виды потерь. Но исключить и выявить этот тип проще всего, достаточно следовать девизу: «Не производи лишнего!». Необходимо производить только то, что заказано.

Причинами перепроизводства могут быть большие партии – что в свою очередь может быть последствием невозможности быстрой переналадки. Также упреждающее производство тоже может быть причиной перепроизводства. Избыточное оборудование, нестабильное качество – тоже являются причинами перепроизводства.

Последствия, возникающие при перепроизводстве – это преждевременный расход сырья, и как следствие, закупка материалов, что приводит к избыточным запасам, и потери качества.

Сумма невостребованной продукции и заготовок на складах и промежуточных операциях является стоимостью потери «Перепроизводство». Определяется в течении месяца, квартала, года.

Избежать перепроизводства помогает вытягивающая система поставок, а также выравнивание загрузки производственных линий.

Причиной **избыточных запасов** является длительная переналадка, что в свою очередь связано с выпуском продукции большими партиями. А также несовершенство системы планирования производства и поставки материалов.

Для складирования запасов нам требуются дополнительные площади, склады, дополнительная рабочая сила. Также эти запасы необходимо будет в последствии искать, а значит вновь затрачивать силы и время. Все эти усилия – лишние затраты, а сами запасы являются замороженным капиталом предприятия.

Как и в случае с перепроизводством улучшение системы планирования помогает сократить запасы. В основе производственных потоков должна лежать вытягивающая система с, по возможности, маленькими партиями, чему способствует выравнивание производства.

Следующий вид потерь – **транспортировка** — является следствием нерационального размещения оборудования, большого расстояния между производственными участками. Неэффективность организации производственного потока помогает выявить карта потока создания ценности. Отображая материальные потоки и их направленность, мы видим расстояние, которое преодолевает заготовка, либо материал, прежде чем станет готовым изделием. Увеличение издержек на транспортировку ведет к удорожанию продукции.

Оптимизация расположения оборудования, складских помещений, и направленности материальных потоков в целом помогает сократить количество транспортировок.

Потеря «**Перемещения**» связана с движением работников в течении рабочей смены. Способствует снижению производительности труда, повышению утомляемости персонала и росту травматизма. Выявить эту скрытую потерю помогает хронометраж перемещений рабочего – диаграмма Спагетти.

Но также важно понимать и личную роль самого рабочего в оптимизации его рабочего дня и его действий. Для устранения лишних перемещений рабочего прежде всего необходимо повышать его квалификацию. Совместно с ним проводить оптимизацию производственного процесса, и эффективно организовывать рабочие места. Личная вовлеченность персонала может быть повышена путем внедрения Кайдзен-движения – небольшие улучшения своими силами.

Из всех видов потерь сравнительно меньший урон приносит «**Ожидание**». Это время, которое оборудование либо персонал проводит в бездействии, то есть не создавая ценность. При оптимизации производственных потоков, необходимо если и не исключать все остальные потери, то хотя бы стремиться перевести их в ожидание. Определить время ожидания позволяет хронометраж работы персонала и оборудования. Общее количество простоев за смену, месяц и год дадут нам время ожидания. Для уменьшения количества времени ожидания персонала – во время простоев рекомендуется направлять на уборку, внедрение систем 5S, TPM, SMED, Кайдзен.

Оптимизация расположения оборудования, сокращение времени на переналадку позволяют сократить время на ожидание.

Также увеличить затраты при изготовлении продукции может **излишняя обработка**. Возникает, в следствии отсутствия стандарта у рабочего, несовершенства технологий. Прежде чем выполнять заказ, нужно четко понимать, какие свойства продукта важны потребителю. Это понимание должно быть отражено в стандарте для рабочего. Например, в стандартной операционной карте, где будут четко прописаны все шаги и действия оператора.

Дефекты в изготовлении влекут дополнительные затраты на доработку, на контроль, на организацию места для устранения дефектов. Возникают вследствие нарушения технологии, низкой квалификации работника, несоответствующего инструмента, оборудования, материала. Стоимость дефектов определяется стоимостью бракованных изделий, и затратами на доработку. Внедрение систем петель качества и TPM помогают снизить брак. Также здесь важна личная заинтересованность работников производить качественную продукцию.

Для анализа потерь на производстве будет полезно рассмотреть таблицу (Таб.1. Причины и последствия 7 видов потерь на производстве), где будут одновременно представлены причины и последствия всех видов потерь, а также способы их выявления, подсчета и устранения. Важность этой таблицы заключается в том, что она помогает определиться с приоритетами действий менеджмента в борьбе со скрытыми потерями производства. Имея перечень проблем, руководству важно правильно понять направленность и последовательность действий. Только выстроив четкую программу, можно добиться устойчивого результата.

Таблица 1. Причины и последствия 7 видов потерь на производстве

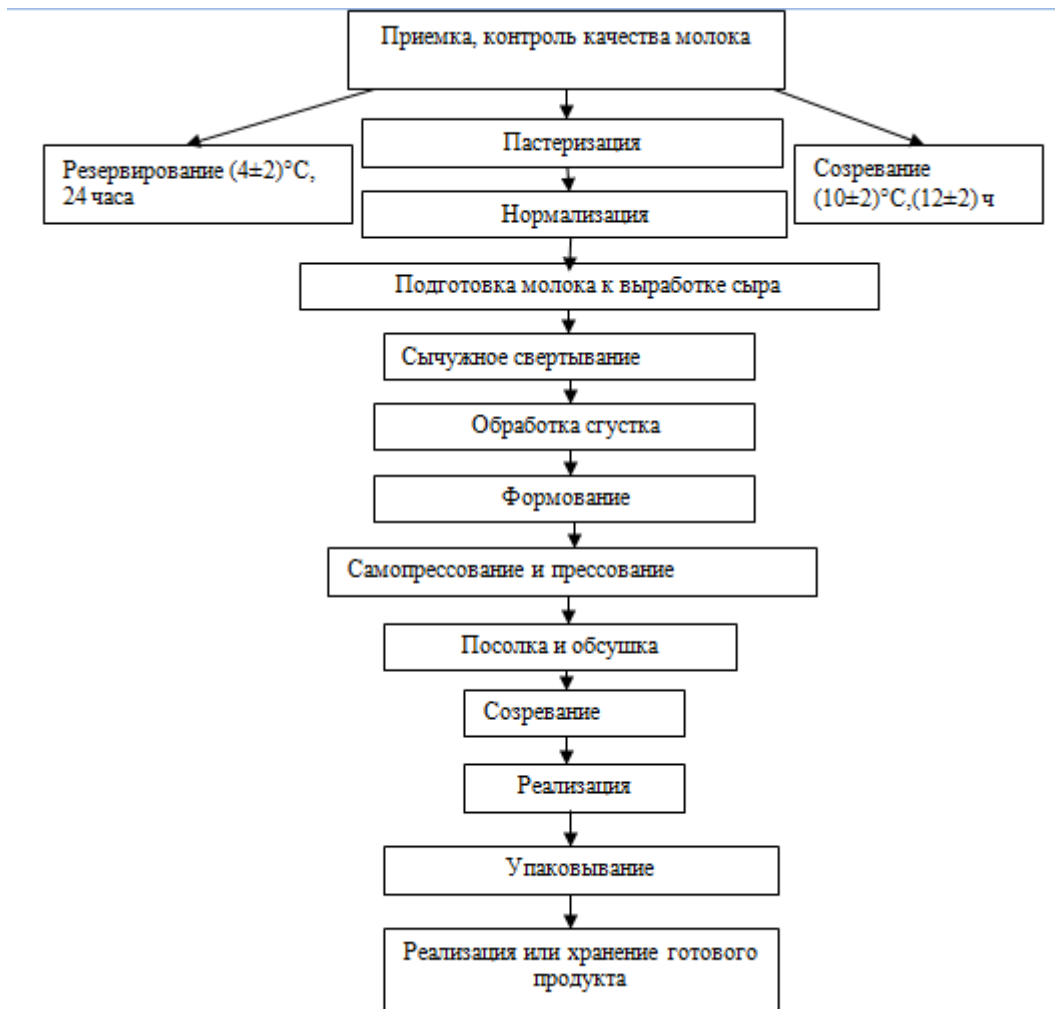
Потери	Причины	Последствия	Как посчитать потери?
Перепроизводство	<ul style="list-style-type: none"> • большие партии; • невозможность быстрой переналадки; • упреждающее производство; • избыточное оборудование, нестабильное качество. 	<ul style="list-style-type: none"> • преждевременный расход сырья; • закупки материалов; • избыточные запасы, потеря качества. 	<ul style="list-style-type: none"> • Сумма невогнанных продукции и заготовок на складах и промежуточных операциях. В течении месяца, квартала, года.
Избыточные запасы	<ul style="list-style-type: none"> • длительная переналадка; • выпуск продукции большими партиями; • несовершенство си- 	<ul style="list-style-type: none"> • увеличение площадей; • дополнительная рабочая сила; • необходимость 	<ul style="list-style-type: none"> • Определить сколько на складе материалов, в которых нет необходимости в ближайшую неделю (месяц – в зависимости от цикла поставок)

	<p>стемы планирования производства и поставки материалов.</p>	<p>поиска;</p> <ul style="list-style-type: none"> • возможность повреждения; • необходимость дополнительных поддонов. 	
Транспортировка	<ul style="list-style-type: none"> • нерациональное размещение оборудования; • большое расстояние между производственными участками; • неэффективно организованный производственный поток; • отдаленность складских помещений. 	<ul style="list-style-type: none"> • увеличение издержек на перемещение; • дополнительные затраты на поиск; • повреждение продукции при транспортировке. 	<ul style="list-style-type: none"> • Стоимость перемещения заготовок от одной операции к другой, и на складе. Возможный брак при неправильной транспортировке. Карта потока создания ценности.
Перемещения	<ul style="list-style-type: none"> • нерациональная организация рабочего пространства; • нерациональное расположение оборудования и тары; • несогласование операций; • отсутствие стандартизованных процессов. 	<ul style="list-style-type: none"> • снижение производительности труда; • утомляемость персонала; • рост травматизма и профзаболеваний. 	<ul style="list-style-type: none"> • Хронометраж перемещений рабочего, определение времени и расстояния. Диаграмма спагетти.
Ожидание	<ul style="list-style-type: none"> • несбалансированность производственных процессов; • несовершенство планирования; • производство продукции большими партиями. 	<ul style="list-style-type: none"> • увеличение времени на изготовление единицы продукции; • снижение производительности; • демотивация персонала. 	<ul style="list-style-type: none"> • Хронометраж работы персонала и оборудования. Общее время простоев за смену, месяц, год.
Излишняя обработка	<ul style="list-style-type: none"> • отсутствие стандарта; • отсутствие понимания чего хочет потребитель; • несовершенство технологий. 	<ul style="list-style-type: none"> • увеличение затрат на изготовление продукции; • увеличение времени на изготовление продукции. 	<ul style="list-style-type: none"> • Выяснить у заказчика какие свойства продукции он считает нужными, а какие второстепенными, или вовсе не нужны. Затраты на излишнюю обработку.
Дефекты переделка	<ul style="list-style-type: none"> • нарушение технологии; • низкая квалификация работника; • несоответствующий инструмент, оборудование, материалы. 	<ul style="list-style-type: none"> • возникают дополнительные затраты: на доработку, на контроль; на организацию места для устранения дефектов 	<ul style="list-style-type: none"> • Количество брака – его стоимость, либо затраты на переделку.

Порядок работы:

Работа рассчитана на 6 ч.

1. Изучить основные положения работы
2. Изобразить схематично технологическую схему производства какого-либо продукта. Примеры приведены ниже



Технологическая схема производства сыра



Последовательность изготовления детали

3. Проанализировать, какие потери могут возникать на каждом из этапов, по результатам анализа заполнить таблицу.

Таблица 2 Виды потерь при производстве продукта

Этап производства	Виды потерь	Примеры

4. По результатам работы сделать выводы

Отчет по работе и защита:

Отчет по работе должен содержать тему, цель работы, выполненное задание и выводы.

Защита работы осуществляется в форме сообщения, подготовленного студентом.

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды потерь на производстве
2. Потери какого вида считаются самыми опасными?
3. Какие последствия может иметь перепроизводство?
4. Каковы причины избыточных запасов?

Практическая работа №2

Изучение стандарта ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь

Цель работы: Изучить основные положения стандарта ГОСТ Р 56020-2014

Основные положения:

Первый стандарт в области бережливого производства ГОСТ Р 56020–2014 был разработан в 2014 году компанией «Приоритет-БИТ» совместно с рабочей группой (РГ) и введен в действие в марте 2015 года.

В создании стандарта приняли участие более 50 представителей различных организаций. В их числе КАМАЗ, Росатом, торгово-промышленная палата города Набережные Челны и региона «Закамье», НИУ «Высшая школа экономики – Нижний Новгород», Группа ГАЗ и др. Всего в рабочую группу вошло 17 организаций, из которых 11 – или государственные предприятия, или предприятия с государственным участием. Еще четыре – консалтинговые компании и только одно крупное частное предприятие – «Северсталь».

К моменту принятия решения о разработке ГОСТа российские компании накопили достаточный опыт применения отдельных методов и инструментов бережливого производства. При этом заинтересованные организации или пользовались переводными материалами, или придумывали собственные определения и интерпретацию терминов. Назрела необходимость навести элементарный порядок и договориться о единой трактовке понятий БП. ГОСТ Р 56020–2014 решил эту задачу. В нем впервые было дано определение самому термину «бережливое производство». Особенно важно, что в соответствии с ним БП должно «охватывать все процессы организации».

Порядок работы:

1. Изучить основные положения стандарта ГОСТ Р 56020-2014
2. Опираясь на текст стандарта, ответить на следующие вопросы:
 1. Когда был введен данный стандарт?
 2. Какова сущность бережливого производства? С какой точки зрения рассматривается любая деятельность в концепции бережливого производства?
 3. Что является основными ценностями в концепции бережливого производства?
 4. Что является идеалом бережливого производства в соответствии с ГОСТ Р 56020-2014?
 5. Что такое «вытягивание»?
 6. Перечислите принципы бережливого производства
 7. Что такое поток создания ценности для потребителя? Какие виды потоков он включает в себя? В чем состоит отличие этих потоков?
 8. Что такое «цепочка поставок»?
 9. Что такое «вытягивающее производство» и «выталкивающее производство»? В чем их отличие?
 10. Что такое время производственного цикла?
 11. Что такое время «от разгрузки до поставки» ?
 12. Что такое время такта?
 13. Что такое «дзидока»? Приведите пример

3. Сделать выводы по практической работе.

Отчет по работе и защита:

Отчет по работе должен содержать тему, цель работы, выполненное задание и выводы.

Защита работы осуществляется в форме беседы.

Контрольные вопросы:

1. Каковы основные организационные ценности бережливого производства?

2. Каковы отличия между вытягивающим и выталкивающим производством? Какой тип производства является более предпочтительным?
3. Каковы уровни потока создания ценности?

Практическая работа №3

Изучение стандарта ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты

Цель работы: изучить основные положения стандарта ГОСТ Р 56407-2015

Основные положения: Многие российские предприятия стали проявлять заинтересованность в переходе на современные концепции управления производственными процессами. Идет активный поиск путей развития и усовершенствования производственных процессов на предприятиях промышленного сектора России с помощью современных концепций и методов организации производственной деятельности. Поскольку концепция бережливого производства является одним из направлений развития эффективности управления промышленными предприятиями и, как следствие, повышения конкурентоспособности российской экономики, развитие стандартизации в этой сфере приобретает особую актуальность.

Реализация принципов бережливого производства, установленных новыми стандартами, позволяет организациям:

- создавать более простые и гибкие в управлении производственные системы с оптимальным числом управленческих характеристик;
- своевременно учитывать в управленческих решениях изменяющиеся внешние и внутренние условия бизнеса;
- снижать затраты, повышать рентабельность бизнеса;
- сокращать время выполнения заказов, повышать производительность труда;
- создавать один из основных ресурсов производственной системы – необходимый уровень компетентности персонала;
- не только обеспечивать эффективность производства, но и управлять ею.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с основными положениями стандарта ГОСТ Р 56407-2015
2. Провести анализ информации, приведенной в стандарте, касающейся методов бережливого производства

Заполнить таблицу

Метод бережливого производства	Применяемые инструменты	Цель метода	Основные преимущества	Недостатки метода

3. Ответить на вопросы:
 - Что такое «метод»?
 - Что такое «инструмент»?
 4. Представить в виде схемы этапы применения метода Канбан
- Контрольные вопросы:
1. Какие из методов бережливого производства в большей степени влияют на стоимость?
 2. Какие из методов бережливого производства в большей степени влияют на качество?
 3. Какие методы используются совместно с методом защиты от непреднамеренных ошибок?

Практическая работа №4

Разработка карты потока создания ценности

Цель работы: получить навыки разработки карты потока создания ценности

Основные положения: В соответствии с ГОСТ Р 57524-2017 Бережливое производство. Поток создания ценности поток создания ценности (value stream): Все действия, как создающие, так и не создающие ценность, которые позволяют продукции пройти все процессы от разработки концепции до запуска в производство и от принятия заказа до доставки потребителю.

Для изображения процессов и потоков используется ряд символов (пиктограмм).

Производственный процесс



Один прямоугольник процесса эквивалентен определенной области потока. Все процессы должны иметь названия. То же верно для отделов, например, управления производством.

Внешние источники



Описывает потребителей, поставщиков и внешние производственные процессы.

Список параметров

В/Ц = 45 секунда
Перенал. = 30 мин.
3 смены
2% отходы

Используется для регистрации информации, касающейся производственного процесса, отдела, потребителя и т.д.

Запасы



Надо указывать количество запасов и время хранения.

Доставка грузовиком



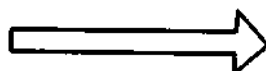
Укажите частоту отгрузок.

Движение материалов при ВЫТАЛКИВАНИИ



Изделие производится и перемещается вперед прежде, чем понадобится следующему процессу, обычно при работе по графику.

Перемещение готовых изделий к потребителю



Супермаркет



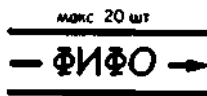
Управляемые запасы деталей, которые используются для планирования работы процесса выше по потоку.

Изъятие



Вытягивание материалов, обычно из супермаркета.

Передача управляемого количества материалов между процессами в последовательности «первый вошел — первый вышел».



Описывает схему, применяемую, чтобы ограничить количество и гарантировать очередь ФИФО потока материалов между процессами. Максимальное число изделий надо указывать.

Информационный поток, осуществляемый вручную



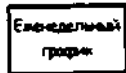
Например, график производства или график отгрузки.

Электронный информационный поток



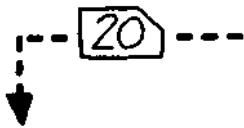
Например, через локальную сеть или Интернет.

Информация



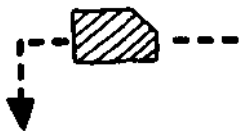
Описывает информационный поток.

Канбан производства (пунктирная линия указывает путь канбан)



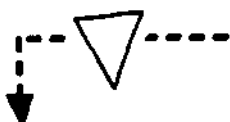
Один контейнер — один канбан. Карточка или устройство, которое указывает процессу, сколько и какой продукции надо произвести, и дает «зеленый свет» на выполнение этой работы.

Канбан отбора



Карточка или устройство, которое инструктирует перевозчика материалов о том, какую деталь надо взять и переместить (например, из супермаркета в процесс-потребитель).

Сигнальный канбан



Один контейнер — один канбан. Когда достигнута определенная точка, сигнализирует о необходимости произвести новую партию продукции. Используется, когда процесс поставщика должен производить партии продукции, потому что на переналадку оборудования требуется время.

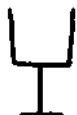
Мячик последовательного вытягивания



Дает указание немедленно приступить к производству заранее определенного типа и количества продукции, обычно одной единицы продукции.

Вытягивающая система процессов производства сборочных узлов без использования супермаркета.

Место сбора карточек канбан



Место, где карточки канбан накапливаются и хранятся.

Прибытие партий канбан



Выравнивание загрузки



Корректировка планов на основе проверки уровней запасов.

Регулирование графиков производства путем наблюдения



Корректировка планов на основе проверки уровней запасов.

«Взрывной» кайдзен



Указывает на необходимость улучшения выделенных участков, которые критичны для потока создания ценности. Могут использоваться для кайдзен в цехах.

Буферные или страховые запасы



Буферные или страховые запасы нужно обязательно указать на карте.

Оператор



Сотрудник (вид сверху)

Можно разработать собственные дополнительные символы, однако используйте их в вашей компании последовательно, чтобы каждый мог знать, как строить и понимать карты, которые нужны вам для создания бережливого производства

Порядок работы:

1. Ознакомиться с основными положениями работы
2. Законспектировать обозначения символов карты потока создания ценности
3. Выбрать процесс производства/ оказания услуги. Для выбранного продукта или услуги составить карту текущего состояния (As Is) потока создания ценности

4. Составить карту идеального состояния
5. Разработать мероприятия по сокращению всех видов потерь

Контрольные вопросы:

1. Какие условные обозначения применяются для построения потоков создания ценности?
2. Какие параметры процесса обычно указываются в карте потока создания ценности?

Практическая работа №5

Расчет времени цикла и времени такта производства

Цель работы: получить навыки расчет времени цикла и времени такта производства

Основные положения:

Что такое время такта ? Слово такт происходит от немецкого *takt*, что означает ритм или удар. Термин время такта связан с музыкальной терминологией и означает ритм, который задает дирижер, чтобы оркестр играл в унисон. В системе бережливого производства данное понятие используется, чтобы обеспечить темп производства со средней скоростью изменений уровня потребительского спроса. Время такта это не числовой показатель, который можно измерить, например, с помощью секундомера. Понятие времени такта необходимо отличать от понятия времени цикла (время выполнения одного операционного цикла). Время цикла может быть меньше, больше или быть равным времени такта. Когда время цикла каждой операции в процессе становится точно равно времени такта, возникает поток единичных изделий.

Существует следующая формула для вычисления:
Время такта = доступное производственное время (в день) / потребительский спрос (в день).

Время такта выражается в секундах на изделие, обозначая, что потребители покупают продукцию раз в определенный промежуток времени в секундах. Неправильно выражать время такта в изделиях в секунду. Задавая темп производства в соответствии со скоростью изменения уровня потребительского спроса, бережливые производители тем самым добиваются выполнения работы в срок и сокращения потерь и затрат.

Уменьшение времени такта. Цель определения времени такта работа в соответствии с потребительским спросом. Но что произойдет, если время такта будет искусственно уменьшено? Работа будет выполнена быстрее, чем требовалось, в результате чего возникнет перепроизводство и лишний запас. Если выполнение других задач недоступно, то рабочие будут терять время в ожиданиях. В какой ситуации оправдано такое действие?

Чтобы продемонстрировать подобную ситуацию, подсчитаем необходимую численность работников сборочного конвейера, на котором выполняется поток единичных изделий:

Численность группы = сумма значений времени цикла ручных операций / время такта.

Таким образом, если для процесса общее время цикла составляет 1293 с, то численность группы будет равна 3,74 человек (1293 с / 345 с).

Поскольку невозможно задействовать в работу 0,74 человека, число 3,74 необходимо округлить. Трех человек может оказаться недостаточно, чтобы обеспечить темп производства в соответствии с изменением потребительского спроса. В таком случае необхо-

димом провести мероприятия по улучшению, чтобы сократить время цикла ручных операций и устранить потери в процессе.

Если же время цикла фиксировано, то возможно округление в большую сторону за счет уменьшения времени такта. Время такта может быть уменьшено при уменьшении доступного производственного времени:

$$3,74 \text{ человек} = 1293 \text{ с на изделие} / (7,5 \text{ ч} \times 60 \text{ мин} \times 60 \text{ с} / 78 \text{ деталей});$$
$$4 \text{ человека} = 1293 \text{ с} / (7 \text{ ч} \times 60 \text{ мин} \times 60 \text{ с} / 78 \text{ деталей}).$$

Привлекая к работе четырех человек, уменьшая время такта и производя такой же объем за меньшее время, загруженность работой группы равномерно распределена. Если эти четыре человека смогут обеспечить темп производства в соответствии с потребительским спросом за меньшее, чем обычно время, то необходимо будет произвести их ротацию или привлечь к решению задач улучшения процесса.

Увеличение времени такта: правило 50 секунд. В приведенном примере мы показали, когда можно уменьшить время такта для повышения эффективности. Рассмотрим теперь случай, когда время такта следует увеличить.

Существует эмпирическое правило, согласно которому все повторяющиеся ручные операции должны иметь время цикла не менее 50 с (время от начала до начала). Например, работа сборочных конвейеров компании *Toyota* определяется временем такта 50-60 с. Если в компании необходимо увеличить объем производства на 5-15%, то вводят дополнительное время или в некоторых случаях используют несколько сборочных конвейеров, настроенных на большее время такта (например, две линии с временем такта 90 с вместо одной линии с временем такта 45 с).

Существуют четыре причины, определяющие важность правила 50 секунд.

1. *Производительность.* Если время такта составляет малую величину, то даже секунды, потраченные в результате лишних передвижений, оборачиваются большими потерями времени цикла. Потеря 3 с из 30 с времени цикла приводит к 10%-ному снижению производительности. Потеря 3 с из 60 с цикла к 5%-ному снижению производительности. Потеря 3 с из 300 с цикла только к 1%-ному и т. д. Поэтому если время такта является большей величиной (50 с и более), то это не будет значительной потерей производительности.
Использование одной сборочной линии с большим числом операторов, работающих за малое время такта (например, 14 с), позволяет сэкономить на затратах на инвестирование (число линий), но в результате появятся большие эксплуатационные расходы. По нашим наблюдениям, сборочные конвейеры, спроектированные на работу со скоростью 50 с и более, на 30% производительнее, чем линии с малым временем такта.
2. *Безопасность и эргономика.* Выполнение одних и тех же ручных операций в течение короткого промежутка времени может привести к усталости и боли в мышцах в результате повторяющейся нагрузки. Когда различные операции выполняются за большее время (например, за 60 с вместо 14 с), то мышцы перед началом повторного выполнения операции успевают восстановиться.

3. *Качество.* Выполняя широкий круг обязанностей (например, пять операций вместо двух), каждый сотрудник сам становится внутренним потребителем каждой операции, кроме последней. Если работник выполняет пять операций, то это заставляет его уделять больше внимания качеству, так как неудовлетворительный результат при выполнении операции 3 отразится на выполнении операции 4 и, следовательно, не будет передан незамеченным на следующий этап.
4. *Отношение к выполняемой работе.* Было отмечено, что работники испытывают большее удовлетворение от работы, повторяя выполнение операции, например через каждые 54 с, а не 27 с. Людям нравится обучение новым навыкам, они меньше испытывают усталость при выполнении повторяющихся движений, но, главное сотрудники чувствуют, что они вносят свой личный вклад в создание продукта, а не просто выполняют механическую работу.

Время такта и инвестиции.

Значимость правила 50 секунд можно проиллюстрировать на примере компании, занимающейся производством и сборкой насосов для промышленности. В процессе создания своего продукта компания использовала один длинный сборочный конвейер. В результате роста потребительского спроса и требований проведения дополнительных испытаний стало необходимым проектирование нового сборочного конвейера. На данном этапе компания решила применить принципы бережливого производства. Одним из первых шагов было определение времени такта.

Время такта для данного продукта 40 с было рассчитано исходя из наибольшего спроса. Учитывая правило 50 секунд, инженеры, ответственные за данный проект, приняли решение спроектировать либо один сборочный конвейер с временем такта 80 с, работающий в две смены, либо два конвейера с временем такта по 80 с, работающие в одну смену. Работы по проектированию сборочной линии были предложены нескольким машиностроительным компаниям. По их оценкам для проектирования одной линии требовалось от 280 до 450 тыс. долл. Разработка двух линий означало удвоение единиц оборудования и величины начального инвестиционного капитала. Однако, используя два конвейера, можно было настроить каждый из них на производство определенных видов продукции, что позволяет сделать производство более гибким. Кроме того, повышение производительности, удовлетворенности работников, сокращение затрат на безопасность и качество способны компенсировать затраты на проектирование дополнительной линии.

Таким образом, придерживаясь простого правила, согласно которому скорость выполнения любой ручной операции не должна быть меньше 50 с, можно избежать потерь. При проектировании процессов бережливого производства необходимо использовать метод 3P (Production Preparation Process) и проводить тщательный анализ времени такта.

Порядок выполнения работы:

3. Ознакомиться с основными положениями работы
4. Решить задачи

Задача 1

Длительность смены составляет 8 часов. В течение смены предусмотрены 4 перерыва по 10 минут. Спрос на продукцию за месяц составляет 10560 штук. В месяце 20 рабочих дней. Определить спрос в штуках за день и время такта.

Задача 2.

Спроектируйте простую производственную систему
Определите длительность производственного цикла. Постройте график производственного процесса. Разработайте мероприятия по сокращению длительности производственного цикла.
Исходные данные

1. Форма движения изделий по рабочим местам	пар.-посл.
2. Число операций	3
3. Норма времени на выполнение операции T_i , мин.	6, 14, 12
4. Размер партии n , ед.	10
5. Число рабочих мест на главной операции C , ед.	2

5. Сделать выводы

Контрольные вопросы:

1. Что такое время такта? Как его вычислить?
2. Что такое время цикла? Как его вычислить?

Практическая работа №6

Система ТРМ. Работа в малых группах

Цель работы: получить представление о принципах системы ТРМ, получить навыки работы в малых группах

Основные положения:

Командная работа в рамках малых групп, в которые организован весь персонал предприятия, является основой работы по ТРМ. Именно участие всех сотрудников компании — от руководителей до рядовых работников — способствует тому грандиозному успеху, который ожидается от внедрения системы. При развертывании ТРМ создаются команды (малые группы) на всех организационных уровнях компании. Затем перед ними нужно поставить задачи, исходя из их функциональных ролей. Только после этого команды приступают к решению соответствующих проблем.

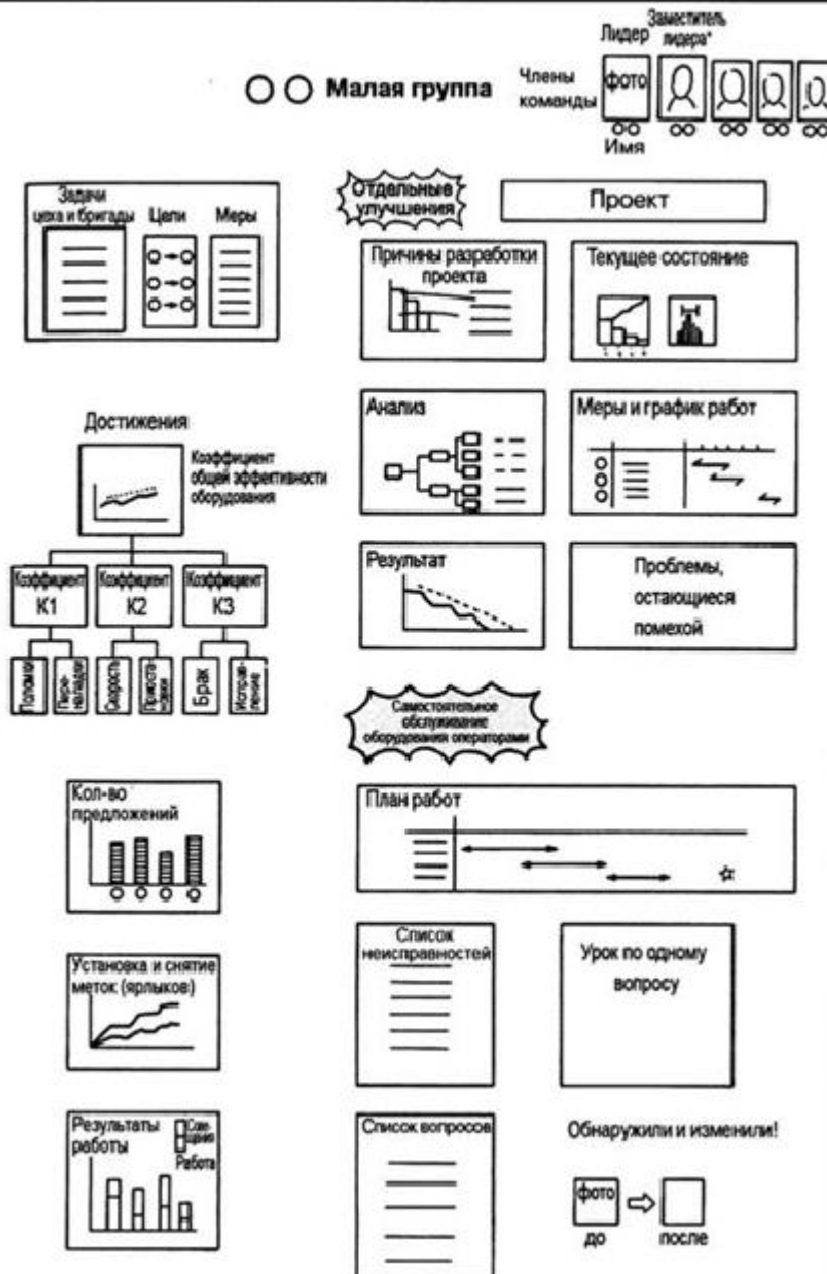
Лидер каждой команды, являясь одновременно членом команды более высокого уровня, выполняет функцию соединительного звена между ними. При этом перед ним стоит цель интенсифицировать горизонтальные и вертикальные коммуникации.

Такая структура называется многоуровневой организацией малых групп предприятия. В данной главе будет рассказано об организации командной работы малой группы низового уровня, т.е. группы операторов.

В ТРМ командная работа в рамках малых групп разворачивается в единстве с организационно-административной работой соответствующих уровней управления. Следовательно, можно утверждать, что цели командной работы в рамках малых групп совпадают с целями ТРМ.

При работе в малых группах обычно используется рабочая доска. Пример рабочей доски приведен на рисунке.

Рабочая доска (пример)



Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с основными положениями работы
2. Объединиться в группы по 3-5 человек. Выбрать для изучения какую-либо проблему.
3. Оформить рабочую доску для решения выбранной проблемы
4. Подготовить доклад.

Контрольные вопросы:

1. В чем преимущества работы в малых группах?
2. Какие категории сотрудников обычно включаются в рабочие группы?
3. Какова структура рабочей доски?

Повышение эффективности использования оборудования. Самостоятельное обслуживание оборудования операторами

Цель работы: ознакомиться с методикой расчета коэффициента общей эффективности оборудования, получить навыки расчета коэффициента.

Основные положения:

Показатель общей эффективности оборудования (Overall Equipment Effectiveness) отталкивается не от номинальной мощности оборудования и времени его работы, а оценивает эффективность с трех сторон:

- Доступность: учитывает потери на остановки;
- Производительность: учитывает потери в скорости;
- Качество: учитывает потери в качестве (отходы, брак).

Рассчитывается ОЕЕ по следующей формуле:

$$\text{ОЕЕ} = \text{Доступность} \times \text{Производительность} \times \text{Качество}$$

Для иллюстрации методики расчета ОЕЕ мы выбрали пример Jordan Steel Company, иорданского сталелитейного предприятия полного цикла, производящего сталь нескольких марок. Необходимость соответствовать запросам рынка и стремление достичь уровня World Class Manufacturing подтолкнуло руководство компании к внедрению TPM. Помимо повышения качества обслуживания оборудования планировалось снизить потери времени и ресурсов и повысить качество продукции. Начать было решено с внедрения эффективной системы контроля качества. Была создана группа по улучшению качества, проведен ряд тренингов по обучению персонала обнаружению неисправностей оборудования, поиску потерь и их устранению. В результате Jordan Steel Company получила сертификат качества ISO 9001:2000. Тем не менее, показатели эффективности находились ниже запланированного уровня.

На момент запуска производственной линии уровень общей эффективности оборудования составлял 72%, однако с тех пор уровень ОЕЕ не измерялся, хотя без регулярной оценки этого показателя работа по повышению эффективности будет малорезультативна. Руководство предприятия решило это исправить и провести оценку общей эффективности оборудования. Для этого была сформирована рабочая группа из сотрудников разных отделов, которая в течение 15 рабочих дней собирала данные по производственному процессу.

Сбор данных

Производственный цех состоит из трех ключевых рабочих станций: первая – это печь, где уровень неисправностей и сбоев крайне низок, благодаря регулярному и тщательно-му техническому обслуживанию. На второй станции происходит прессовка и резка металла, на третьей – охлаждение. Как показали собранные данные, причиной простоев чаще всего являются сбои оборудования на втором этапе производства.

Оценивая результаты, рабочая группа отталкивалась от стандартов, существующих в отрасли, например:

- Время стабилизации производства (от начала производства до выхода на оптимальную мощность): 15 – 40 минут в зависимости от операции.
- Время наладки (корректировка настроек, обеспечение плавности потока): зависит от количества установленных на линии станков/пресс-форм; в среднем составляет от 1 до 2 часов.
- Производственное время: технологическая линия работает на скорости 60 листов в час (номинальная скорость).

В течение 15 дней оценки тщательно фиксировалось время простоев оборудования по любым причинам (поломки, переналадка, плановая остановка) в ходе работы двух смен (Смена А с 07:00 до 17:00, Смена Б с 20:00 до 06:00). Были получены следующие результаты:

- При проектной производительности технологической линии, равной 60 тоннам в час, реальная производительность постоянно варьируется, редко выходя на номинальные показатели.

- Количество бракованной продукции практически равняется нулю; за рассматриваемый период времени такой продукции производилось крайне мало, и повторной обработки/исправления брака практически не требовалось.
- Отмечается большой объем отходов: в среднем по 0,7 м от листа, что связано со сбоями в работе станков.
- Отмечаются потери времени, связанные с мелкими поломками оборудования. Они быстро устранялись операторами, но в совокупности негативно влияли на эффективность производственного процесса.
- Уровень квалификации операторов был оценен как высокий.

Более конкретно собранная информация представлена в таблицах: таблицы 1 и 2 – данные по потерям в смены А и Б; в таблице 3 – суммарные данные за 15 дней.

Размер партии – количество тонн сырья, при котором начинается технологический процесс.

Объем брака – объем стали, выработанной с дефектом в результате поломки или неисправности оборудования.

Таблица 1. Время простоя и объем брака за первые 15 рабочих дней, смена А.

День	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Простой (мин)	62	226	80	92	66	28	121	257	202	104	184	278	280	91	111
Брак (т)	0	2	1	0,5	1,25	0	1	3,75	1	2	0	4,3	4,5	3	3,5
Размер партии (т)	402	393	281	402	464	335	447	475	505	51	452	285	425	486	254

Таблица 2. Время простоя и объем брака за первые 15 рабочих дней, смена Б.

День	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Простой (мин)	36	85	172	39	160	33	28	58	44	108	102	219	68	100	163
Брак (т)	0	0	2,3	1	0	0	0	0	1	3	0,5	0	0,3	1,25	3,5
Размер партии (т)	393	281	402	464	335	447	475	505	51	452	285	425	486	254	391

Таблица 3. Общее время простоя и объем брака за первые 15 рабочих дней.

День	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Простой (мин)	98	311	252	131	226	61	149	315	246	212	286	497	348	191	274	3597
Брак (т)	0	2	3,3	1,5	1,3	0	1	3,8	2	5	0,5	4,3	4,8	4,3	7	40,8
Размер партии (т)	795	683	799	922	556	737	911	645	646	662	552	135	438	555	450	9486
Выработка (т)	795	681	795	920	554	737	910	641	644	657	551	131	433	550	443	9445

Рассмотрим данные на конкретном примере. День 10, смена А, размер партии – 51 тонна, максимальная производительность – 1 тонна в минуту, следовательно, предполагаемое время обработки партии сырья составляет 51 минуту. Но имели место потери

времени – 104 минуты. Следовательно, реальное время обработки партии сырья составило 155 минут, значит, реальная производительность составила $51 \text{ т} / 155 \text{ мин} = 0,3 \text{ т/мин}$. В десятый день смена длится 10 часов (600 минут), из которых производственный процесс занял 2,58 ч, в остальное время операций не проводилось, в т.ч. ТО и ремонта, следовательно, это время не учитывалось в исследовании.

Расчет ОЕЕ

Собранные данные позволили провести расчет общей эффективности оборудования и определить слабые стороны производственного процесса. Для этого нам понадобятся 4 формулы: для расчета доступности, производительности, качества и непосредственно ОЕЕ.

Доступность

На основании данных из таблиц можно рассчитать время простоев и время работы линии и определить доступность оборудования. Исследование проводилось в течение 15 рабочих дней, что вместе с выходными составляет 19 календарных дней. Поэтому теоретическое время работы линии составляет $19 \text{ дней} \times 24 \text{ часа в сутки} = 456 \text{ часов}$. Но рабочих дней было 15, и завод работал в 2 смены по 10 часов, то есть доступное время работы составляло $15 \text{ дней} \times 2 \text{ смены в день} \times 10 \text{ часов за смену} = 300 \text{ часов}$. С учетом ежедневного часового перерыва окончательное планируемое производственное время работы оборудования составляет $300 - 1 \text{ час} \times 15 \text{ дней} = 285 \text{ часов}$. Это то количество времени, которое компания предполагала затратить на производство продукции.

Как следует из таблицы 3, общее время простоев составляет 3597 минут, или 59,95 часов. Чтобы определить реальное операционное время, время простоев суммируется со временем производства партии (9 486 тонн – см. табл. 3). Если на производство одной тонны нужна 1 минута, следовательно, время производства всей партии продукции за 15 дней равняется:

$$9486 \text{ тонн} \times 1 \text{ час} / 60 \text{ тонн} = 158,1 \text{ часа}$$

Если добавить к этому времени время простоев (59,95 часа), то получим 218,05 часа операционного времени. Это то количество времени, которое было реально затрачено на производство продукции. Рассчитывая Доступность как соотношение операционного времени и планируемого производственного времени, получаем:

$$A = OT / PPT$$

$$\text{Доступность} = \text{Операционное время} / \text{Планируемое производственное время} = 218 \text{ часов} / 285 \text{ часов} = 0,76 = 76\%$$

Производительность

Для подсчета производительности необходимо знать два основных показателя: идеальное время цикла (в нашем случае оно составляет 60 тонн/в час, или 1 тонна в минуту) и объем производства (9445,2 тонны). Применяв формулу расчета производительности, получим:

$$P = (ICT \times TP) / OT$$

$$\text{Производительность} = (\text{Идеальное время цикла} \times \text{Выпуск продукции}) / \text{Операционное время} = (1 \text{ т/мин} \times 9445,2 \text{ т}) / (218 \times 60 \text{ мин}) = 0,72 = 72\%$$

Качество

Для расчета уровня качества производимой продукции нам необходимо знать общий объем дефектной продукции за 15 дней (40,8 тонн, согласно таблице 3) и размер партии (9486 тонн). Из этих цифр следует, что объем годной продукции составляет: 9445,2 тонны. Рассчитывая качество, как соотношение годной продукции к общему объему продукции, получаем:

$$Q = GP / TP$$

$$\text{Качество} = \text{Выпуск годной продукции} / \text{Выпуск продукции} = 9445,2 \text{ тонны} / 9486 \text{ тонн} = 0,996 = 99,6\%$$

Общая эффективность оборудования

Рассчитав три основных показателя эффективности, мы можем вычислить ОЕЕ:

$$OEE = \text{Доступность} \times \text{Производительность} \times \text{Качество} = 0,76 \times 0,72 \times 0,996 = 0,55 = 55\%$$

С момента запуска производства уровень общей эффективности оборудования упал на 17% – с 72% до 55%. По критериям World Class Manufacturing показатель ОЕЕ должен находиться на уровне не ниже 85% (табл. 4).

Таблица 4. Сравнение показателей компании и мировых стандартов.

	Jordan Steel Company	World Class Manufacturing
Доступность	76%	90%
Производительность	72%	95%
Качество	99%	99%
ОЕЕ	55%	85%

Сравнивая Jordan Steel Company с компаниями мирового класса, мы можем заметить, что она достигла мирового стандарта в области качества – во многом благодаря внедрению строгой системы контроля качества, начиная от поставок сырья до доставки готовой продукции. Тем не менее, невысокие показатели доступности и производительности оказывают на уровень ОЕЕ сильное негативное влияние, а значит, компании еще предстоит огромная работа по улучшению этих показателей.

Первые шаги в этом направлении уже сделаны: Jordan Steel Company работает над улучшением производственного планирования и внедрением быстрой переналадки (SMED), компьютеризированной системы управления техническим обслуживанием (CMMS) и автоматизированной системы сбора данных. Проведенное исследование дало компании возможность рассчитать производительность и понять, на решении каких проблем нужно сосредоточиться. Кроме того, оно послужило доказательством, того, что высокие показатели качества еще не гарантируют высокого уровня эффективности работы.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с примером, приведенным в основных положениях работы
2. Решить задачи, выданные преподавателем.
3. Сделать выводы

Контрольные вопросы

1. Как рассчитывается ОЕЕ?
2. Какие выводы можно сделать по значению ОЕЕ? На какие значения следует опираться при формулировании выводов?

Практическая работа №8

Быстрая переналадка оборудования

Система SMED – это простое и универсальное решение, которое используется в различных компаниях по всему миру. Изначально система создавалась для оптимизации работы по замене штампов, базовые ее принципы применимы для решения более серьезной задачи - сокращения времени переналадки и профилактического обслуживания в производственных и сборочных цехах и сфере услуг.

Сигео Синго, основоположник системы SMED, обнаружил две важные вещи, которые легли в ее основу:

1. Операции по переналадке можно разделить на две категории:
 - Внутренние действия по переналадке, то есть операции, которые выполняются после остановки оборудования;
 - Внешние действия по переналадке – то есть действия, которые могут быть выполнены во время работы оборудования
2. Преобразование как можно большего числа внутренних операций по переналадке во внешние позволяет в несколько раз сократить время переналадки оборудования.

Производственный процесс:

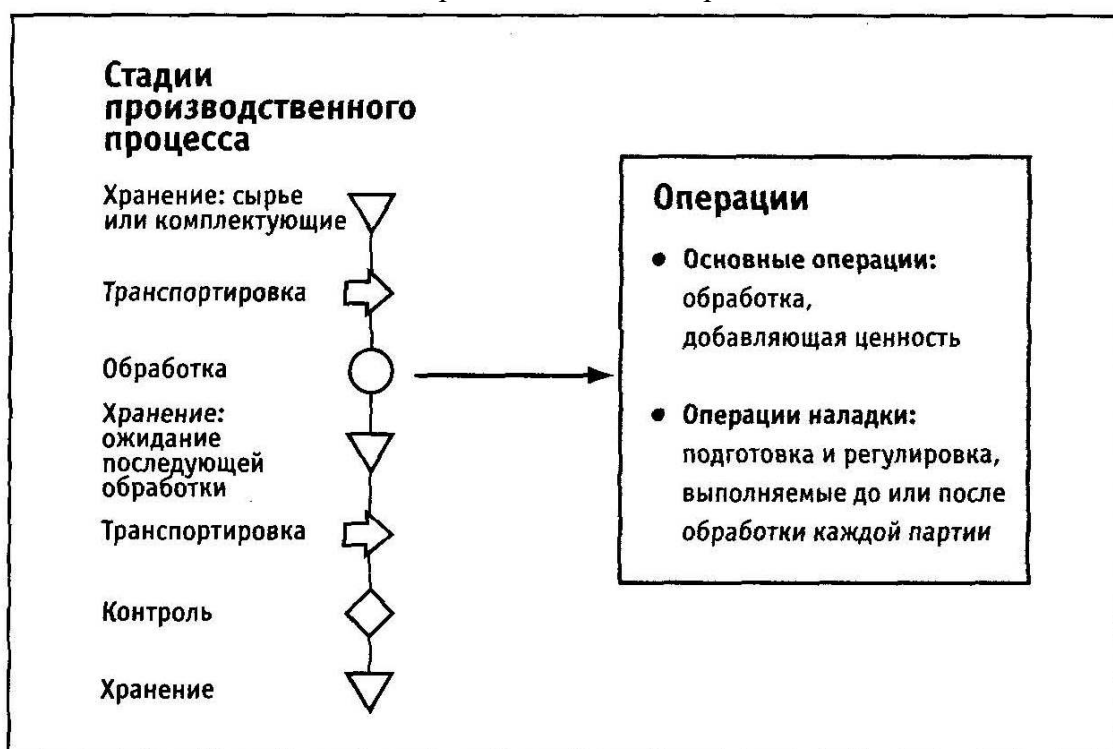


Рисунок - Производственный процесс и операции

Операция переналадки – это подготовка или регулировка оборудования, которые выполняются до и после обработки каждой партии изделий.

Цели внедрения SMED

- Снизить простои оборудования;
- Сократить размеры производственных партий;
- Сократить запасы незавершенного производства – межоперационные запасы деталей, материалов, полуфабрикатов;
- Расширить ассортимент продукции

Внешние операции переналадки

Внешние операции – операции, которые могут выполняться в то время, пока станок работает

Примеры:

- Получить штамп или инструмент со склада;
- Транспортировка до станка;
- Подобрать и отсортировать болты крепления пресс-формы
- Оформить документы на партию

Внутренние операции переналадки

Внутренние операции – операции, которые можно выполнять только пока станок остановлен (выключен)

Примеры:

- Снять резец;
- Закрепить штамп;
- Затянуть гайку, которая крепит оснастку;
- Заменить пресс-форму.

Задание 1. Провести анализ технологических операций. Выявить внутренние и внешние операции.

Задание 2. Заполнить контрольный лист переналадки оборудования в соответствии с примером

Контрольный лист			
Оборудование: станок для упаковки в ящики, линия С			
Операция: переналадка станка под вес 1,5 кг			
Дата: 5 июля			
Квалифицированный персонал для переналадки и эксплуатации станка (2 человека)			
	Сергей Р.	<input checked="" type="checkbox"/>	Анна М.
<input checked="" type="checkbox"/>	Нина Б.		Владимир Б.
Необходимые инструменты			
<input checked="" type="checkbox"/>	Автоматический гайковерт		
<input checked="" type="checkbox"/>	Шестигранный ключ		
	Тележка – до 10 ч. 30 мин. на линии В		
Необходимые детали			
<input checked="" type="checkbox"/>	Элеваторная плита для веса 1,5 кг		
<input checked="" type="checkbox"/>	Компрессионная плита для веса 1,5 кг		
<input checked="" type="checkbox"/>	Дозатор для веса 1,5 кг		
<input checked="" type="checkbox"/>	Вакуумный шланг, ветошь и щетки для очистки		
Тип операции			
<input checked="" type="checkbox"/>	SOP 001 (переналадка)	<input checked="" type="checkbox"/>	SOP 003 (чистка)

Практическая работа № 9 Применение системы 5S

Цель работы: изучить основные сведения о системе 5S и других методах бережливого производства.

Основные положения:

Основной целью метода 5S является создание условий для эффективного выполнения операций и с учетом рекомендуемых принципов БП в соответствии с ГОСТ Р 56407.

Объектами применения метода 5S на всех уровнях организации являются рабочее пространство и рабочее место.

Организация должна регламентирующим или организационно-распорядительным документом определить объекты применения метода 5S.

В первую очередь организация должна применять метод 5S к процессам, которые ограничивают поток создания ценности (являются "узким местом").

Задачами метода 5S являются

- 1) улучшение условий труда (повышение уровня техники безопасности, чистота и эргономика рабочего пространства и т.п.);
- 2) повышение уровня вовлеченности персонала в процесс улучшения рабочего пространства;
- 3) повышение качества производимой продукции;
- 4) повышение производительности труда;
- 5) поиск и сокращение всех видов потерь, связанных с организацией рабочего места и рабочего пространства в целом.

Метод 5S должен состоять из пяти шагов по организации и поддержанию порядка на рабочих местах, начиная от поиска источников беспорядка до внедрения системы постоянного совершенствования рабочего пространства:

1. Сэри «сортировка» (упорядочи, отделив нужное от ненужного)— чёткое

разделение вещей на нужные и ненужные и избавление от последних: незавершенное производство (ненужные детали); неиспользуемое оборудование, транспортная тара и т.д.; забракованные изделия; документы, инструкции, чертежи.

2. Сэитон «соблюдение порядка» (аккуратно расположи, что осталось) — организация хранения необходимых вещей, которая позволяет быстро и просто их найти и использовать. Расположение предметов должно отвечать требованиям безопасности, качества, эффективности работы.

3. Сэисо «содержание в чистоте» (уборка) — соблюдение рабочего места в чистоте и опрятности.

4. Сэикэцу «стандартизация» (поддержание порядка, дисциплина) — необходимое условие для выполнения первых трёх правил. Подразумевает формальное, письменное закрепления правил содержания рабочего места, технологии работы и других процедур.

5. Сицукэ «совершенствование» (формирование привычки) — воспитание привычки точного выполнения установленных правил, процедур и технологических операций

Примеры контрольных листков проверки для системы 5 S

Контрольный листок для производственного подразделения

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ				
(наименование подразделения)				
за _____ м-ц 20__ г.				
Шаг	Критерий	Дата проведения проверки		
1. Сортировка и удаление лишнего (определить, что есть, что из этого необходимо, от остального избавиться)	На рабочем месте имеется ненужный и не в требуемом количестве инвентарь, инструмент, тара, пр.			
	Ненужная информация на рабочем месте (старые объявления, инструкции, журналы и т.п.)			
	Мусор, отходы в пролетах, углах			
	Ненужные запчасти, продукция			
Итого проблем по 1С				
Оценка				
2. Соблюдение порядка, создание места для того, что необходимо (определить места для того, что осталось)	Постоянные места для вещей не очевидны с первого раза (нет или не просматривается разметка)			
	Предметы не находятся на специально отведенных для них местах			
	Предметы в конце рабочего дня (рабочей смены) не возвращаются на свое место			
Итого проблем по 2С				
Оценка				
3. Содержание рабочего места в чистоте (навести чистоту и постоянно ее поддерживать)	На рабочем месте пыль, грязь, мусор			
	Оборудование, оргтехника и пр. загрязнено (пыль, грязь, масляные подтеки и т.д.)			
Итого проблем по 3С				
Оценка				
4. Стандартизация порядка (обеспечить нормативную поддержку и проверку)	Отсутствие стандартов, регламентов на рабочем месте			
	Разработанные стандарты не выполняются			
	Отсутствие контрольных листов по С на рабочем месте			
Итого проблем по 4С				
Оценка				
5. Самодисциплина (придерживаться разработанных правил - всем, всегда, везде)	Сколько раз не выполнялись требования по 1С-4С (нарастающим итогом за мес.)			
Итого проблем по 5С				
Оценка				
Общее количество выявленных проблем				
Общее количество проблем выявленных предыдущей проверкой				
% текущих проблем к предыдущим				
ФИО проверяющего				
Подпись проверяющего				
Примечания:				

Контрольный листок для офиса

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОВЕРКИ				
(наименование подразделения)				
за _____ м-ц 20__ г.				
Шаг	Критерий	Дата проведения проверки		
1. Сортировка и удаление лишнего (определить, что есть, что из этого необходимо, от остального избавиться)	На рабочем месте имеются ненужные и не в требуемом количестве: канцтовары, документация, оргтехника, пр.			
	Ненужная информация на рабочем месте (документация прошлых периодов, подлежащая сдаче в архив, журналы и т.п.)			
Итого проблем по 1С				
Оценка				
2. Соблюдение порядка , создание места для того, что необходимо (определить места для того, что осталось)	Постоянные места для вещей не очевидны с первого раза (нет или не просматривается принадлежность)			
	Предметы, документация не находятся на специально отведенных для них местах			
	Предметы, документация в конце рабочего дня не возвращаются на свое место			
Итого проблем по 2С				
Оценка				
3. Содержание рабочего места в чистоте (навести чистоту и постоянно ее поддерживать)	На рабочем месте пыль, грязь, мусор			
	Оргтехника и пр. загрязнено (пыль, грязь и т.д.)			
Итого проблем по 3С				
Оценка				
4. Стандартизация порядка (обеспечить нормативную поддержку и проверку)	Отсутствие стандартов, регламентов на рабочем месте			
	Разработанные стандарты не выполняются			
	Отсутствие контрольных листов по 5С на рабочем месте			
Итого проблем по 4С				
Оценка				
5. Самодисциплина (придерживаться разработанных правил - всем, всегда, везде)	Сколько раз не выполнялись требования по 1С-4С (нарастающим итогом за мес.)			
Итого проблем по 5С				
Оценка				
Общее количество выявленных проблем				
Общее количество проблем выявленных предыдущей проверкой				
% текущих проблем к предыдущим				
ФИО проверяющего				
Подпись проверяющего				
Примечания:				

Порядок выполнения работы:

4. Ознакомиться с системой рационализации рабочего места. Изобразить графически движение 5S и методику внедрения.
5. Подготовить аннотацию методологии шесть сигм: цель, метод, принципы.
6. Сформулировать и таблично представить основные идеи методов: Диаграмма Парето, Пять «почему?», «Кампания красных ярлыков»
7. Ознакомиться с примерами контрольных листков, представленных в Основных положениях. Разработать контрольный листок для организации своего рабочего места по системе 5S.

Контрольные вопросы:

1. Какой спектр задач решает философия «кайдзен»?
2. Определите основную методологическую сложность внедрения систему рационализации рабочего места «пять S» .
3. Каким образом реализуется методика «шести сигм» ?
4. В чем состоит значимость использования метода «Дерево решений»?
5. Каковы этапы системы 5S?

Краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения работы

Кайдзен (непрерывное улучшение)

В японском языке слово «кайдзен» » (от «кай» — «изменение» и «зен» (цен) — «хорошо») означает непрерывное совершенствование. Кайдзен трудно отнести к методам организации производства. Он скорее представляет собой японскую философию, исходящую из того, что все, окружающее нас, должно постоянно и непрерывно улучшаться. И в первую очередь - это производственная среда и производственные процессы, разработки, вспомогательные бизнес-процессы и управление.

Впервые философия кайдзен была применена в ряде японских компаний (включая Toyota) в период восстановления после Второй мировой войны, и с тех пор распространилась по всему миру. Термин «кайдзен» стал широко известен благодаря одноимённой книге Масааки Имаи (1986, Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success).

Кайдзен может охватывать следующие сферы деятельности: обеспечение необходимого качества (в соответствии с постоянно обновляемыми стандартами); снижение затрат; выполнение производственных заданий минимальными усилиями; соблюдение дисциплины выпуска по количеству, ритмичности и качеству; безопасность на рабочем месте; разработка новой продукции, инновационных проектов с учетом существующего опыта, проблем и недостатков; выявление резервов повышения производительности; управление поставщиками/контрагентами.

Шесть сигм

Шесть сигм (six sigma) — это методология, служащая для измерения и повышения производительности компании посредством определения и выявления дефектов в процессах производства или предоставления услуг. Название происходит от статистической категории «среднеквадратическое отклонение», обозначаемой греческой буквой σ .

Методика «шести сигм» разработана в корпорации Motorola (США) в 1986 г. «Шесть сигм» — таков уровень эффективности процесса, при котором на каждый миллион возможностей или операций приходится всего 3,4 дефекта. Дефектом считается все, что лежит вне требований клиента.

Часто под «Шестью сигмами» понимают просто меру качества, применяемую для уменьшения количества дефектов в процессе производства или доставки продуктов и услуг

1.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

- подготовка к лекционным занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, конспектирование литературных источников, проработка материалов лекций);
- подготовка к практическим занятиям (выполнение домашних заданий, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление выполненных работ);
- выполнение индивидуального задания.

Деятельность студента: подготовка опорного конспекта лекции (на бумажном носителе и в форме видеопрезентации), самооценка; выступление с докладом; участие в обсуждении других докладов.

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защит в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

2.1. Работа с литературными источниками при выполнении реферата или иных видов средней сложности

Первый этап деятельности студента – поиск соответствующих источников информации по изучаемой теме. Основные источники: книги, методические пособия и разработки, статьи в научных и научно-методических журналах, сборниках научных и научно-методических работ, материалы конференций, веб-страницы в Интернете, нормативные документы. Поиск книг по интересующей проблеме обычно начинают со справочно-библиографического отдела и систематического каталога библиотеки. Каждая библиотека имеет собственный справочно-библиографический аппарат. Ее каталоги и картотеки содержат оригинальную информацию. При сходных фондах отечественных изданий каталоги научных библиотек могут отличаться по структуре и содержанию. Поэтому поиск информации в различных библиотеках может дать разные результаты. Читать же, пользоваться фондами можно в той библиотеке, которая покажется более удобной для работы с книгой.

Для более широкого поиска информации о книгах по проблеме можно использовать книжную летопись, реферативные журналы, аналитические обзоры, бюллетени.

После того, как собрана информация об основных источниках по теме, можно переходить к их изучению. При первоначальном знакомстве с книгой полезно сначала внимательно изучить аннотацию, оглавление, введение, заключение, список литературы. Список литературы должен быть достаточно полным и характеризовать осведомленность студента в изучаемой проблеме. Количество используемых источников характеризует объем проделанной студентом работы, поэтому служит важным критерием для ее оценки.

Важнейшей задачей при работе с литературными источниками нужно обратить внимание на изучение основных понятий, научных и практических проблем изучаемой темы, разных точек зрения на нее, основных теоретических и эмпирических подходов к ее исследованию. Необходимо провести анализ, сравнение, группировку, систематизацию и обобщение собранных материалов, и не ограничиваться простой компиляцией традиционных учебных знаний или теоретических рассуждений из научных трудов. Работа не должна носить репродуктивный характер.

Прежде чем делать выписки или конспектировать источник, необходимо зафиксировать точное библиографическое его описание. Это потребуется вам при оформлении списка литературы. Выписки и конспекты работ целесообразно делать на отдельных листах,

так как это создаст определенные удобства в классификации материалов на завершающем этапе при написании текста работы, позволит быстрее классифицировать источники по содержанию информации.

Индивидуальное задание №1 выполняется в форме реферата.

Реферат выполняется в соответствии со следующими методическими указаниями:

Методические указания к выполнению СРС (написание реферата) для студентов специальностей 072000 – Стандартизация и сертификация (в пищевой промышленности) и 190800 – Метрология и метрологическое обеспечение дневной и заочной форм обучения Составитель: Олефирова А.П. Ханхалаева И.А. Улан-Удэ 2002

Защита индивидуального задания проводится в форме доклада, сопровождаемого презентацией, выполненной в программе Microsoft Power Point

Примерные темы рефератов:

1. Бережливое производство: история и современность.
2. Бережливая компания как система: организация и управление.
3. Выравнивание производства. Ящик Хейдзунки
4. Применение бережливого производства в офисе
5. Основные проблемы и причины неудач при внедрении бережливого производства
6. Система Кайдзен
7. Опыт внедрения системы Бережливого производства в России
8. Опыт внедрения системы Бережливого производства за рубежом
9. Система логистики «точно вовремя»
10. Особенности системы ТРМ
11. Система Гемба-Кайдзен
12. Тайити Оно – Основоположник бережливого производства
13. Применение бережливого производства в пищевой промышленности
14. Система Канбан
15. Особенности работы с персоналом в ходе освоения бережливого производства
16. Метод Пока-Ёкэ
17. Стандартизация бережливого производства
18. Единичное поточное производство

2.2. Конспектирование

Конспектирование, представляет собой систематизированную, логически связную форму записи, включающую выписки, тезисы, дополненные мыслями и комментариями студента. В конспект могут войти также отдельные части текста, цитируемые дословно, факты, примеры, цифры, схемы. Конспект может быть текстуальным и свободным. В текстуальных конспектах доминируют цитаты автора, выписываются выводы, дающие яркую и меткую формулировку того или иного положения. Свободные же конспекты составляются в виде систематизированной записи положений изучаемой проблемы словами конспектирующего.

Конспект лекций должен иметь следующую структуру:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
 - задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
 - методы, средства и способы их теоретического и/или практического изучения и совершенствования;
 - методы, средства и способы качества объектов;
 - современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.