

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Стандартизация, метрология и управление качеством»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.С.Секацкий
подпись
« _____ » _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Разработка и внедрение технологий бережливого производства на
предприятии ФБУ «Красноярский ЦСМ»

Руководитель:	_____	канд.техн.наук	С.А.Белякова
	подпись, дата		
Выпускник :	_____		Д.И.Воротняк
	подпись, дата		
Нормоконтроль	_____	канд.техн.наук	Н.В.Мерзликina
	подпись, дата		

Красноярск 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Теоретические аспекты концепции бережливого производства	7
1.1 Сущность и содержание концепции бережливого производства	7
1.2 Классификация потерь в соответствии с концепцией бережливого производства.....	20
2 Описание организации.....	35
2.1 Общая характеристика организации ФБУ «Красноярский ЦСМ»	35
2.2 История ФБУ «Красноярский ЦСМ».....	43
2.3 Направление деятельности организации ФБУ «Красноярский ЦСМ» ...	45
3 Разработка проекта внедрения бережливого производства на предприятии	53
3.1 Определение и устранение потерь процесса поверки счётчиков воды	56
3.1.1 Картирование потока создания ценности процесса счётчиков воды .	66
3.1.2 Применение метода 5 S на предприятии.	70
3.1.3 Применение диаграммы спагетти на предприятии.	70
3.1.4 Результаты внедрения бережливого производства.	72
Заключение	76
Список использованных источников	78
Приложение А Организационная структура ФБУ «Красноярский ЦСМ»	80
Приложение Б Карта потока создания ценности текущего состояния.....	81
Приложение В Хронометраж поверки счётчика холодной воды ВСХ(Ду 20)	82
Приложение Г Карта потока создания ценности будущего состояния.....	84

ВВЕДЕНИЕ

Бережливое производство - это концепция менеджмента, которая сфокусирована на оптимизации бизнес-процессов с максимальной ориентацией на рынок и с учетом мотивации каждого работника. Бережливое производство составляет основу новой философии менеджмента. Целью является: минимизация трудозатрат и сроков создания новой продукции; гарантия поставки продукции заказчику; максимальное качество при минимальной стоимости. Основная идея заключается в устранении потерь любой деятельности, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности.

Тайити Оно, основатель система бережливого производства, определил семь видов потерь: из-за перепроизводства; времени ожидания; при ненужной транспортировке; из-за лишних этапов обработки; из-за лишних запасов; из-за ненужных перемещений; из-за выпуска дефектной продукции. Существуют также еще два источника потерь - «нагрузка, превышающая возможности» и «неравномерность нагрузки», что в итоге приводит к выпуску бракованной или некачественной продукции.

Отправная точка бережливого мышления - это ценность. Ценность может быть определена только конечным потребителем, который за определённую цену и в определённое время способен удовлетворить потребности покупателей. Ценность создаётся производителем. С точки зрения потребителя, ради этого производитель и существует [1].

«Бережливое производство» является компонентом огромной цельной системы японского менеджмента Кайдзен (постоянные улучшения), основанной на идеях Деминга, Джурана, Фейгенбаума и их японских коллег Исикавы, Тагути и Сингу. Внимательное изучение других концепций, выдаваемых за новое последнее слово в построении эффективного менеджмента, изложенных во многих книгах, заполнивших отечественные прилавки, таких, как BSC (система сбалансированных показателей), ABC (учет, основанный на процессном подходе), BPR (реинжиниринг бизнес-

процессов), Agile Manufacturing System (быстро реагирующая система производства), Synchronous Manufacturing System (система синхронного производства), оказываются менее эффективным воплощением тех же идей. То есть это всего лишь системы, облегчающие переход от централизованного жесткого управления бизнесом к бизнесу, основанному на вовлечении работников и превалировании горизонтальных подходов к управлению над вертикальными. С этой точки зрения и различные классические варианты MRP и ERP также обеспечивают поддержку уходящим в прошлое неэффективным концепциям бизнеса. На смену им приходят различные варианты представления Кайдзен, одним из важнейших компонентов которого является Lean Production [2].

В 2014 году Министерством промышленности и торговли РФ принято решение о создании системы сертификации в области бережливого производства и разработке серии государственных стандартов. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №431-ст.

В настоящее время разработаны группы из четырех стандартов:

- Бережливое производство. Требования к системе менеджмента бережливого производства.
- Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента бережливого производства. Процедура оценки.
- Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента бережливого производства.
- Бережливое производство. Основные методы и инструменты бережливого производства.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что грамотно созданная производственная система предприятия позволит организации добиться значительных успехов в постоянно меняющихся условиях рынка, занять лидирующие позиции среди конкурентов и завоевать доверие потребителей.

Технология бережливого производства по своей сути является синтезом и обобщением комплекса передовых практик управления различных стран. Как показал опыт, данная технология способна существенно повысить эффективность деятельности предприятий. Так, исследования ученых, проведенные в данном направлении показали, что внедрение технологии бережливого производства способно:

- увеличить производительность в 4-10 раз;
- сократить время простоя в 6-20 раз;
- сократить время цикла изготовления в 20-100 раз;
- сократить складские запасы в 2-5 раз;
- сократить потери от брака в 10-50 раз;
- повысить скорость выхода на рынок новой продукции в 2-5 раз.

Объект исследования: ФБУ «Красноярский ЦСМ».

Предмет исследования: процесс организации и внедрения «Бережливого производства» на предприятии.

Цель дипломного проекта - разработка проекта внедрения бережливого производства на предприятии.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить понятие «Бережливого производства», теоретические и методологические аспекты концепции;
- рассмотреть виды потерь и методы оценки эффективности внедрения «Бережливого производства»;
- исследовать процесс поверки счетчиков воды на ФБУ «Красноярский ЦСМ»;
- разработать проект внедрения бережливого производства на предприятии.
- применить методы «Бережливого производства» к процессу поверки счетчиков воды;

Данная работа состоит из трех глав: первая содержит теоретические и методологические аспекты концепции «Бережливое производство», вторая характеризует направления деятельности организации ФБУ «Красноярский ЦСМ», третья включает в себя разработку проекта внедрения бережливого производства на предприятии ФБУ «Красноярский ЦСМ».

1 Теоретические аспекты концепции бережливого производства

1.1 Сущность и содержание концепции бережливого производства

В условиях растущей конкуренции, быстрого изменения потребительских предпочтений современным хозяйствующим субъектам просто необходимо внедрение инновационных подходов управления производством. Одним из наиболее эффективных из них выступает технология бережливого производства. В общем виде данная система представляет собой логистическую концепцию менеджмента, которая сфокусирована на разумной минимизации объемов заказа на изготовление продукции, которая будет удовлетворять спрос в процессе повышения ее качества, сокращения объемов запасов применяемых ресурсов, непрерывном повышении квалификации персонала, введение производственных технологий гибкого типа и объединение их в единые цепи с технологиями партнеров.

В своей статье «Организация бережливого производства на промышленном предприятии» Хамидуллин А.Н. говорит о том, что идеи бережливого производства были высказаны ещё Генри Фордом, но они не были восприняты бизнесом, поскольку значительно опережали время. Спустя 10 лет в СССР выходит книга «Нормирование и организация труда» автором которой является Алексей Капитонович Гастев. В данной работе отражаются предпосылки развития концепции, которые в дальнейшем послужат зарождению и формированию современной концепции бережливого производства в Японии. На рисунке показано развитие концепции бережливого производства. В дальнейшем этот принцип имел место развиваться и внедряться в автомобильной компании «Toyota», которая заимствовала лучшие производственные концепции всего мира. Огромный вклад в развитие данной концепции внес Тайити Оно, который являлся

сотрудником компании Toyota с 1943 года, впоследствии став руководителем корпорации в 1954 году и написав несколько книг о концепции (рисунок 1).

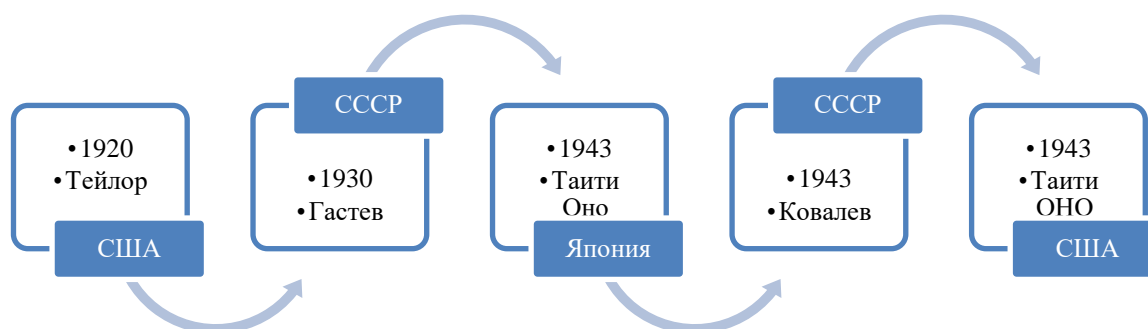


Рисунок 1 - Развитие концепции бережливого производства

Концепция бережливого мышления и производства - это одно из модных направлений развития менеджмента, которое явилось еще одним каналом проникновения западных консультантов на российский рынок. Системное изложение этой концепции в русском переводе книги Вумека и Джонса «Бережливое производство» появилось на российских книжных прилавках только в 2004 году. Однако говорить, что эта концепция впервые пришла в Россию лишь тогда, было бы абсолютно неверно[3].

Первыми предприятиями в России, которые применили методы управления на основе бережливого производства, стали Горьковский автомобильный завод (Группа «ГАЗ»), ВАЗ, КАМАЗ, Русал, ЕвразХолдинг, Еврохим, ВСМПО-АВИСМА, ОАО «КУМЗ», Северосталь-авто и др.

По-мнению, Джордж М, технология бережливого производства по своей сути является синтезом и обобщением комплекса передовых практик управления различных стран. Из практического опыта применения, данная технология способна существенно повысить эффективность деятельности предприятий. Так, исследования ученых, проведенные в данном направлении показали, что внедрение технологии бережливого производства способно:

- увеличить производительность в 4-10 раз;
- сократить время простоя в 6-20 раз;

- сократить время цикла изготовления в 20-100 раз;
- сократить складские запасы в 2-5 раз;
- сократить потери от браков 10-50 раз;
- повысить скорость выхода на рынок новой продукции в 2-5 раз.

Результаты от внедрения такой технологии в различных сферах деятельности, достигают таких результатов :

- электронная промышленность
- экономия порядка двух миллионов долларов за полгода;
- производство потребительских товаров
- экономия порядка 135 тысяч долларов за неделю;
- цветная металлургия
- повышение производительности на 40 %.

Столь высокие показатели и результаты внедрения технологии бережливого производства актуализируют разработку и непрерывное совершенствование ее инструментов. К настоящему моменту из широкого их перечня, можно выделить ряд глобальных инструментов, способствующих достижению бережливости (рисунок 2).

Каждой организации следует определить собственный набор инструментов и методы их применения для достижения своих целей.

Рассмотрим сущность данных инструментов подробнее. В отношении ликвидации скрытых потерь, стоит отметить, что в технологии бережливого производства, под потерями принято понимать всякое действие, потребляющее ресурсы, но не формирующее ценности для клиента.

Как отмечает М. Вейдер, система 5S представляет собой наведение порядка, увеличение производительности, формирование благоприятных условий труда, улучшение дисциплины при участии всего штата сотрудников. Сам термин 5S происходит от первых букв японских слов.

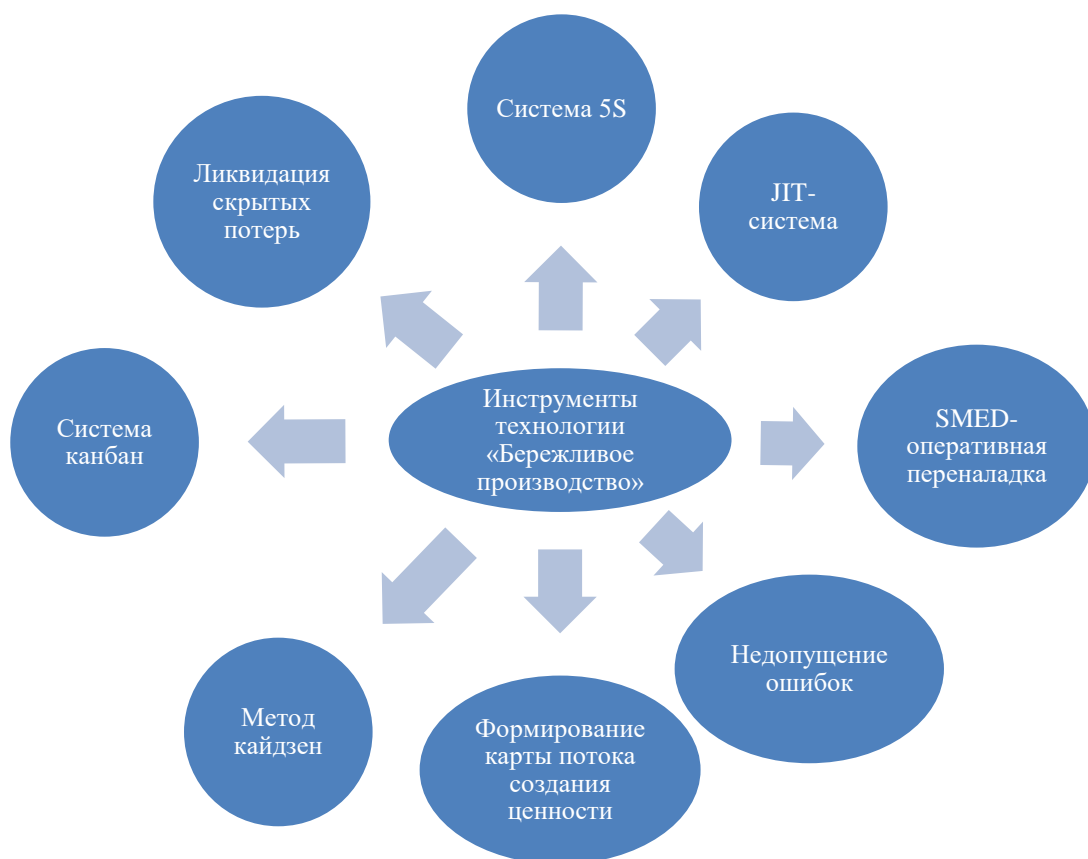


Рисунок 2 - Инструменты технологии бережливого производства

В состав действий по методологии 5S входят (рисунок 3):

Seiri - необходимо отсортировать то, что не требуется в работе. Для выделения ненужных элементов может применяться специальная маркировка. Если элементы, выделенные маркировкой, не востребованы ни кем при выполнении работы, то они удаляются с рабочего места.

Seiton - необходимо привести в порядок все, что требуется в работе. Эти элементы должны быть в поле зрения. Инструменты и приспособления должны располагаться в тех местах, где их легко обнаружить.

Seiso - рабочее место и все оборудование должно быть чистым. После окончания рабочего дня рабочее место должно быть убрано, а все инструменты и оборудование размещены на своих местах.

Seiketsu - стандартизация первых трех шагов. Эти действия должны стать обычной практикой работы. Когда сотрудники организации увидят

улучшения от правильной организации рабочего места необходимо провести с ними тренинг по выполнению этих действий.

Shitsuke - поддержание установившейся практики управления рабочим местом. Необходимо создать систему наблюдения и мониторинга за содержанием организованных и стандартизированных рабочих мест [4].



Рисунок 3 - Концепция 5S

Метод кайдзен базируется на принципе непрерывного совершенствования процессов внутри предприятия с наименьшими затратами ресурсов, а также привлечением всех сотрудников к внедрению улучшений. Кайдзен (kaizen) - это один из подходов к улучшению работы организации. Этот термин появился в Японии и стал обозначать систему взаимосвязанных действий, приводящих к повышению качества продукции, процессов и системы управления. В современном понимании кайдзен - это система непрерывного улучшения качества, технологий, процессов, корпоративной культуры, производительности труда, надежности, лидерства и других аспектов деятельности компании.

Основной фокус внимания система кайдзен направляет на «качество» персонала, потому что именно от персонала зависит качество выпускаемой

продукции и услуг. Эта система вовлекает в процесс улучшения каждого работника - от руководителя самого верхнего звена, до рядового сотрудника.

Каждый сотрудник организации предлагает небольшие улучшения на регулярной основе. Предложения делаются не эпизодически в течении месяца или года, а постоянно. В большинстве своем они не носят глобального характера, а являются незначительными усовершенствованиями. В этом и заключается суть системы кайдзен - большое количество малых, незначительных улучшений приводит к существенному улучшению качества.

Предложения по улучшению, которые вносят сотрудники, могут не ограничиваться какой-то конкретной областью, например, производством или маркетингом. Кайдзен основана на внесении изменений везде, где можно добиться улучшений.

В основе системы кайдзен находятся 5 ключевых элементов. Чтобы она могла нормально работать, и быть эффективным инструментом повышения качества, в организации необходимо создать условия для их реализации.

Первый элемент - командная работа. Все сотрудники должны работать как одна команда для достижения общей цели и желаемого улучшения в работе. Сотрудники всех уровней должны делать все возможное для блага своих коллег и компании. Работа в команде предполагает постоянный обмен информацией, взаимное обучение, своевременное выполнение своих обязанностей и прочее.

Второй элемент - персональная дисциплина. Дисциплина имеет первостепенное значение для достижения успеха. Кайдзен требует, чтобы каждый сотрудник повышал свою самодисциплину во всех аспектах труда - управлении своим временем, качеством исполнения работы, соблюдении требований и регламентов, расходовании материальных и финансовых ресурсов и пр.

Третий элемент - моральное состояние. Независимо от того, удастся компании добиться успеха в реализации изменений или нет, персонал

должен стремиться сохранить высокий моральный дух. Высшее руководство должно внедрить в практику работы различные мотивационные инструменты, такие как хорошие условия труда, учет заслуг, система поощрений и вознаграждений, оплачиваемый отпуск, пособия, оплата медицинских услуг, предоставление работникам кредитов и пр.

Четвертый элемент - кружки качества. Это один из принципиальных элементов системы кайдзен. В организации необходимо организовать работу кружков качества. В состав этих кружков должны входить работники разного уровня. В кружках качества сотрудники имеют возможность обмениваться идеями, навыками, технологиями и другими важными для совместной работы ресурсами. Обмен информацией и взаимодействие в рамках кружков качества позволяет сотрудникам оценивать эффективность своей работы на основе сравнения с работой других, и тем самым пытаться улучшить свою деятельность.

Пятый элемент - предложения по улучшению. Необходимо дать сотрудникам возможность свободно предлагать улучшения независимо от ранга, занимаемого в системе управления. Предложения сотрудников могут быть любыми, даже абсурдными, и все они должны быть учтены и рассмотрены.

Реализация системы кайдзен на практике подразумевает следование основным принципам этой системы:

- организация рабочего места;
- устранение неоправданных потерь;
- стандартизация [5].

SMED - оперативная переналадка, подразумевает сокращение времени и упрощение процесса переналадки, позволяет обрабатывать больше продукции, избегая накопления лишних запасов на складе. Система SMED - это набор теоретических и практических методов, применяя которые, можно провести операции переналадки менее чем за десять минут. И хотя не все

виды операций можно выполнить за столь короткий промежуток, эта система все же значительно сокращает время наладки оборудования.

Внедрение SMED сокращает время переналадки, что позволяет компании выпускать продукцию меньшими партиями. А это означает, что компания, избавившись от дополнительных затрат на хранение изделий, способна лучше удовлетворять требования заказчиков к качеству изделий, невысокой стоимости и их оперативной поставке. Кроме того, быстрая переналадка дает преимущества лично каждому: не секрет, что конкурентоспособность компании - это гарант вашей занятости. Система SMED также делает ежедневный производственный процесс более равномерным и спокойным, потому что сам процесс переналадки становится более безопасным, непосредственно на рабочем месте все более упорядочено и не приходится следить за большим количеством инструментов и деталей.

Само производство является взаимосвязанной цепью процессов и операций, где процесс - это последовательность действий по превращению сырья в готовое изделие. Каждый процесс проходит четыре стадии: обработку, контроль, транспортировку и хранение.

В свою очередь, операция - это любое действие, выполняемое работником или оборудованием в производстве изделия. Каждая из четырех стадий процесса производства включает в себя операции наладки и основные операции, например, непосредственно обработка материала,

Операция наладки подразумевает подготовку или дополнительную регулировку оборудования, которые выполняются до и после обработки каждой партии изделий. Операции наладки бывают двух типов: внутренних операций по переналадке, которые можно выполнить, только остановив станок (например, установка новой пресс-формы), и операций по внешней переналадке, которые можно выполнить еще в процессе работы станка (например, доставка новой пресс-формы к станку), и к последующему преобразованию внутренних операций по установке во внешние (рисунок 4).

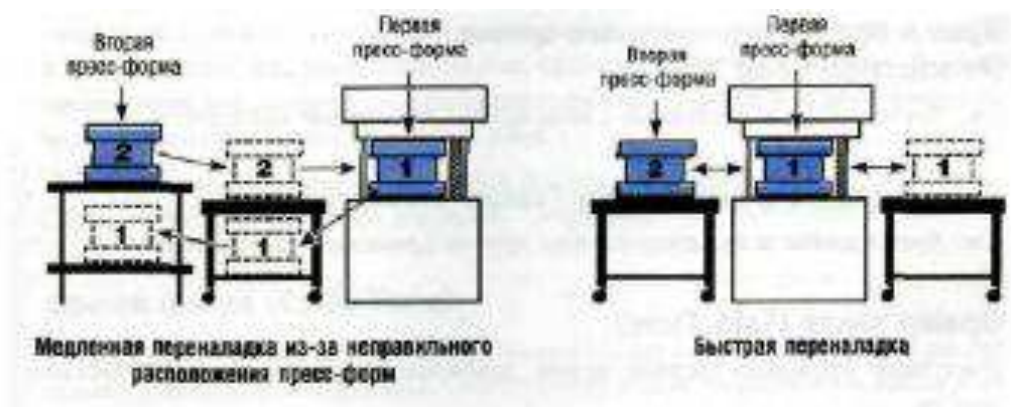


Рисунок 4 - Пример быстрой переналадки

ЛПТ-система точно вовремя - представляет собой производство, при котором создаётся и добавляются только та продукция, которая необходима в определенном количестве и в точное время.

Система канбан представляет собой средство информирования, при помощи которого, выдается указание либо разрешение на производство продукции в системе вытягивающего типа.

Недопущение ошибок позволяет ликвидировать саму возможность совершения ошибок.

Что касается формирования карты потока создания ценности, то она представляет собой простую схему, которая изображает каждый из этапов движения материальных потоков и потоков информации, которые необходимы для того, чтобы исполнить заказ. Карта потока создания ценности продукта/услуги (КПСЦ) - это карта фактического состояния. Она охватывает все процессы - от начала до конца создания продукта или оказания услуги. Карта позволяет обнаружить не только потери, ни и их источники, и, следовательно, определить области, на которые стоит направлять усилия.

Этапы составления карты:

- 1) Определение всех производственных процессов от поступления запроса на изготовление продукта до поставки его потребителю (от поступления запроса на услугу до момента ее оказания)
- 2) Расчет времени каждой отдельной операции, времени на транспортировку и перемещение
- 3) Изображение всех элементов карты текущего состояния на одном листе
- 4) Формирование своего видения проведения операции сотрудниками, участвующими в выполнении той или иной операции
- 5) Объединение всех операций, представленных сотрудниками предприятия, обсуждение степени их детализации, и получение карты будущего состояния
- 6) Сопоставление карт текущего и будущего состояния
- 7) Разработка плана по улучшению качества производственных процессов.

Карта потока создания ценности - это единый язык, на котором можно обсуждать производственные процессы, и она дает следующие преимущества:

- выявление связей между информационным и материальным потоками;
- возможность увидеть не только отдельный производственный процесс, но и весь поток
- определение скрытых производственных потерь, зачастую составляющие большую часть себестоимости продукта или услуги, и источников этих потерь
- определение операций, создающих и не создающих добавленную ценность
- обеспечение ясности и простоты обсуждения процессов.

Применение перечисленных инструментов способствует достижению целей внедрения данной инновационной формы управления предприятием.

Обобщение мнений ученых в данной области исследования позволило нам сформировать следующую последовательность этапов (рисунок 5).

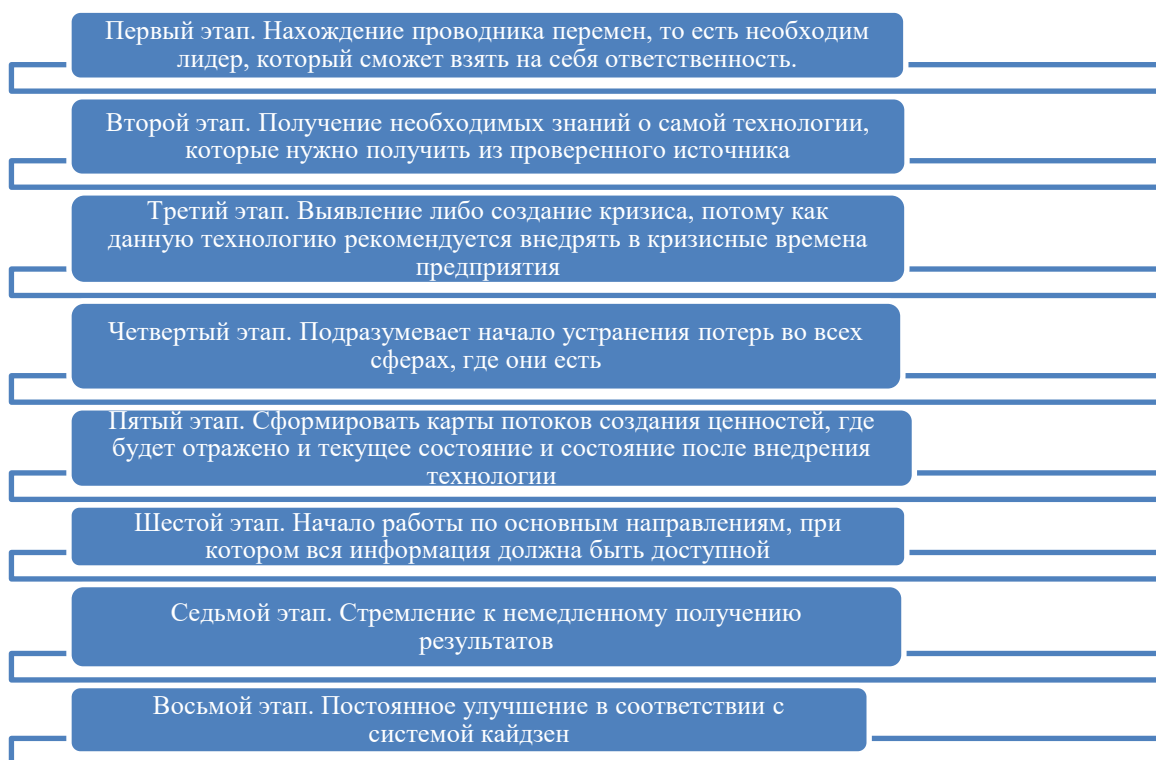


Рисунок 5 - Алгоритм внедрения технологии бережливое производство

Таким образом, технология бережливое производство приносит существенную экономию, значительно повышает эффективность деятельности, повышает конкурентоспособность продукции за счет эффективного экономного управления ресурсами предприятия. Однако достижение данного положительного эффекта возможно только с использованием специальных инструментов и сопряжено с рядом трудностей для современных предприятий, преодолеть которые возможно с помощью предложенного алгоритма [6].

В бережливом производстве особое значение имеет информационное обеспечение, которое также принимает характер универсального средства, поддерживающего непрерывность потоков и их эффективность. Однако растут требования и к эффективности самого информационного обеспечения. Поэтому обязательно наличие в системе четкого управленческого учета,

обеспечивающего пользователей только релевантной информацией, которая всегда достоверна, своевременна и объективна. Кроме того, информация должна быть представлена в форме, понятной ее потребителю, в виде, позволяющем очень быстро принять правильное решение.

Поэтому для работающих очень важно соблюдение принципа визуальной информированности о состоянии дел в ближайших точках потоков. Информация должна отображаться в виде, доступном для наблюдения практически всем работающим в пределах данной актуальной части потоков. Таким образом, наличие центрального плана актуально только в маркетинге и в финансовой структуре, ибо все остальные участники потока работают на основе визуализации, и для них важнее ситуационная информация о движении потоков, чем откорректированный централизованный план.

В России выделяется около 55 предприятий, занимающихся внедрением принципов бережливого производства и других инновационных подходов. Наиболее крупнейшими предприятия представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Наиболее крупные предприятия «Бережливого производства»

Название предприятий	Год основания	География	Продукция	Персонал
1	2	3	4	5
Alcoa	1993	США - Россия	Металлургическая компания, осуществляющая деятельность индустриального производства: технология, добыча, очистка, плавление, переработка.	5300
Ford	1903	Дирборн - Россия	Автомобилестроительная компания	5800

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Агропромышленная компания «МаВР»	1932	Хакасия	Переработка хозяйственной продукции и производитель продуктов питания: мясные деликатесы, полуфабрикаты, мука, крупа и т.д.	3000
АгроХолдинг «Кубань»	1950	Краснодарский Край	Производство молока	5000
«РУСАЛ Братский алюминиевый завод»	1966	Братск, Иркутская область, Россия	Первичный алюминий и продукция из него (электротехническая катанка, мелкая и Т-образная, слитки из сплавов и др.)	Около 4000
Открытое акционерное общество «КАМАЗ»	1969	Набережные Челны	Производитель дизельных грузов и дизельных двигателей. Выпускает автобусы, тракторы, комбайны, электроагрегаты, мини-тепловые электростанции.	59000
Общество с ограниченной ответственностью «ТБМ»	1993	Россия, Москва	Производит окна, двери, стеклопакеты и мебель	3000
УМПО – Уфимское моторостроительное производственное объединение	1925	Уфа	Сервисное обслуживание и ремонт узлов вертолетной техники, выпуск оборудования для нефтегазовой промышленности.	15000
ОАО «ТЭСС» – «Тюменьэнергосетьсервис»	2004	Уральский Федеральный округ	Сервисное и оперативное обслуживание объектов электросетевого комплекса.	12000

Таким образом, проведение последовательных работ по внедрению полноценной системы менеджмента, основанной на концепциях Кайдзен и направленных на создание бережливого производства, позволяет предприятиям, уже внедрившим MRP и ERP-системы, использовать их на более высоком уровне эффективности. Предприятиям, собирающимся внедрять MRP и ERP - системы, можно посоветовать вначале

оптимизировать свои процессы и организацию бизнеса в соответствии с Кайдзен и требованиями бережливого производства.

Несколько слов необходимо сказать и о связи бережливого производства и стандартов ИСО серии 9000.

В стандартах ИСО серии 9000 изложены очень правильные идеи. Более того, 8 принципов системы менеджмента качества полностью согласуются с основными положениями Кайдзен, а, следовательно, и бережливого производства. Однако требования, правильно написанные руководителями в виде документированных процедур, вовсе не гарантируют их правильной интерпретации и тщательного исполнения. Поэтому недооценка человеческого фактора предприятиями, внедряющими требования ИСО 9000, не позволит им даже приблизиться к тому уровню эффективности, который гарантирует полное внедрение бережливого производства в составе Кайдзен [7].

Итак, рассмотрев основные положения концепции бережливого производства, перейдем к классификации потерь в процессе внедрения бережливого производства.

1.2 Классификация потерь в соответствии с концепцией бережливого производства

ТЕКС РАЗДЕЛА ИСКЛЮЧЕН

2 Описание организации

ТЕКС РАЗДЕЛА ИСКЛЮЧЕН

3 Разработка проекта внедрения бережливого производства на предприятии

ТЕКС РАЗДЕЛА ИСКЛЮЧЕН

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для применения инструментов «бережливого производства» в работе рассмотрен и детально описан процесс поверки средств измерений на примере счетчиков воды, но инструменты, которые применимы для этого процесса можно в дальнейшем использовать для любого направления работы.

При выявлении потерь и их причин в организации были использованы следующие основные методы и инструменты бережливого производства:

- картирование потока создания ценности;
- наблюдение;
- хронометраж;
- нормирование операций;
- фотография рабочего времени;
- сбор и анализ информации, в том числе статистических данных;
- интервьюирование персонала;
- диаграмма Спагетти.

При реализации мероприятий по устранению потерь и их причин в организации были использованы следующие основные методы и инструменты бережливого производства:

- стандартизация работы;
- организация рабочего пространства (5S),
- быстрая переналадка (SMED);
- визуализация.

Для улучшения показателей процесса были проведены следующие мероприятия:

- разработан проект внедрения инструментов бережливого производства на предприятии.
- исследован процесс поверки счетчиков воды на ФБУ «Красноярский ЦСМ»;

- Применены инструменты «Бережливого производства» к процессу поверки счетчиков воды;

Результатом внедрения инструментов бережливого производства стало сокращение временных потерь в процессе поверки счётчиков воды на 24 минуты и увеличение доли полезной работы с 63% до 80%.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования (утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2015 N 1391-ст) (вместе с «Разъяснением новой структуры, терминологии и понятий», «Другими международными стандартами в области менеджмента качества и на системы менеджмента качества, разработанными ИСО/ТК 176» // М.: Стандартинформ, 2015.
2. ГОСТ Р 56020-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Бережливое производство. Основные положения и словарь (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.05.2014 N 431-ст) // М.: Стандартинформ, 2015.
3. ГОСТ Р 56404-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Бережливое производство. Требования к системам менеджмента (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27.05.2015 N 445-ст) // М.: Стандартинформ, 2015.
4. ГОСТ Р 56407-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Бережливое производство. Основные методы и инструменты (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27.05.2015 N 448-ст) // М.: Стандартинформ, 2015.
5. Концепция информатизации деятельности Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии на период до 2018 года // <http://www.gost.ru> по состоянию на 18.07.2017.
6. Об утверждении Рекомендаций по применению принципов бережливого производства в различных отраслях промышленности Приказ Минпромторга России от 20.06.2017 №1907 // КонсультантПлюс.
7. Авраменко А., Бережливое мышление в российских условиях: Пробиваем броню / А. Авраменко, В. Приходько // Кадровик.ру: электрон. журн. 2015. №10. URL: <http://www.kadrovik.ru> (дата обращения: 25.03.2018).

8. Авруцкая С.Г. Бережливый учет: способы ликвидации потерь в системах учета, контроля и управления / С.Г.Авруцкая, А.Д. Копылова// Успехи в химии и химической технологии. - 2014. - Т. 28, № 4 (153). - С. 104-106.
9. Абросимова Е.Б. Принципы и инструменты бережливого производства и влияние вовлеченности персонала на их внедрение / Е.Б. Абросимова, Л.В. Свиридова // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2016. - №4. - С. 288-298.
10. Аленина М.Н. Бережливое производство и возможность внедрения LEAN – технологий на Российских предприятиях / М.Н. Аленина, Н.Г. Шемшурова // Качество в обработке материалов. - 2014. - №1. - С. 70-77.
11. Вейдер, М. Инструменты бережливого производства / М.:10-е изд. «Альпина Паблицерз». - 2013.-193 с.
12. Джордж, М. Бережливое производство в сфере услуг/ М.: Издательство: «Альпина Бизнес Букс». - 2014. -144 с.
13. Ерохина Л.И. Методические аспекты организации бережливого производства на предприятии / Л.И. Ерохина, Д.Л. Савенков // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2014. - №1. - С. 41-43.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТЕКС РАЗДЕЛА ИСКЛЮЧЕН

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Стандартизация, метрология и управление качеством»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
В.С.Секацкий

подпись

« 11 » 06 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Разработка и внедрение технологий бережливого производства на
предприятии ФБУ «Красноярский ЦСМ»

Руководитель:

С.А.Белякова
08.06.18
подпись, дата

канд.техн.наук

С.А.Белякова

Выпускник :

Д.И.Воротняк
08.06.18
подпись, дата

Д.И.Воротняк

Нормоконтроль

Н.В.Мерзликina
11.06.18
подпись, дата

канд.техн.наук

Н.В.Мерзликina

Красноярск 2018