

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет среднего профессионального образования

Учебно-методическая документация по освоению дисциплины

СГ.06 Основы бережливого производства

Специальность 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство

Форма обучения очная

Оренбург, 2023 г.

1.1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: Бережливое и традиционное производство.

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Основные понятия курса «Бережливое производство».
2. История возникновения бережливого производства.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. В XXI в. сменилась экономическая формация, осуществился переход к новой экономической эпохе, началось новое время — «LEAN PRODUCTION», пришедшее на смену эпохи массового производства. Термин «lean production», или «kaizen manufacturing» на русский язык переводится как бережливое производство. Продукция производится с меньшим числом дефектов, с меньшими затратами труда, капитала, производственных площадей и времени по сравнению с массовым производством.

Идеи бережливого производства помогают повысить качество продукции и сократить издержки производства, не увеличивая капиталовложений. Для бережливого производства важным является переосмысление понятия «ценность продукта». Ценность продукта связана с его полезностью, а полезность — это способность продукта удовлетворять одну или несколько человеческих потребностей. Ценность создается предприятием, а определяется степень ценности уже потребителем, именно в связи с этим производителю бывает трудно определить, что действительно относится к созданию ценности.

В массовом производстве ценность продукта замещалась понятием «удобно производить так, а не иначе», например, используя в полном объеме сложную технологическую систему производства.

Бережливое производство рассматривает понятие «ценность продукта» с позиции клиента. Все эти действия делятся на два типа: первые создают ценность с точки зрения клиента, вторые — необходимы в соответствии с организацией производственного процесса. Задача бережливого производства — отталкиваться от первых и, по возможности, устранить последние. Понятие «бережливое производство» также тесно связано с понятием «муда». Примерами муда могут служить потеря времени на переналадку оборудования, бракованная продукция, затраты на хранение запасов, перемещение продукции и т. п.

2. Новое отношение к производству зародилось в Японии, а первой областью применения философии бережливого производства стала автомобильная промышленность, а именно японский автомобильный гигант — компания Toyota. Отцом бережливой концепции считают Тай-ити Оно, исполнительного директора Toyota.

После Второй мировой войны он первый отказался от принципа экономии на масштабах, положенного в основу массового производства. Идея Тайити Оно состояла в том, чтобы производить продукцию малыми, а не крупными партиями и выпускать только те изделия и в таком объеме, который необходим для следующей производственной стадии. Тайити Оно руководил разработкой производственной системы компании, в основу которой были положены два метода философии бережливого производства: «точно вовремя» и «джидока».

Система «точно вовремя» направлена на выпуск разнообразных изделий небольшими партиями, с более коротким циклом производства, что позволяет лучше реагировать на потребности заказчика. Три основных элемента системы «точно вовремя» — вытягивающее производство, время такта и непрерывный поток. Подробно вы познакомитесь с ними в следующих темах.

Концепция джидока возникла в начале XX в., когда Сакити Тойода, основатель Toyota Group, изобрел ткацкий станок, который останавливался, если нить обрывалась. Оператору не нужно было следить, оборвалась ли нить, и если ранее обрыв нити приводил к нескольким метрам дефектной ткани, так как станок продолжал работать, то теперь процесс останавливался автоматически, а оператор мог обслуживать несколько станков одновременно.

1.2 Лекция №2(2 часа).

Тема: Бережливое и традиционное производство.

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Традиционное производство.
2. Методы бережливого производства.

1.2.1 Краткое содержание вопросов:

1. Способ производства, при котором решения принимаются децентрализованно — сами семьи решают, что и как производить, но в соответствии с достаточно жесткими внешними, предписанными традицией моделями получил название традиционного способа или модели.

Производство при этом, как правило, носит преимущественно натуральный характер. Ведущей, основной отраслью является сельское хозяйство, преимущественно земледелие. Община играет значительную роль в перераспределении благ и регламентации жизни. Система ценностей — жесткая, деревенская.

Высшими целями являются — физическое выживание, стабильность, порядок, передача материальных и моральных ценностей из поколения в поколение.

Экономические колебания при традиционном способе полностью обусловлены природными циклами, и на долгосрочном интервале (сто—двести лет) обеспечивается не более чем «нулевой рост» (в расчете на душу населения).

2. Бережливое производство — это не одна методика и даже не группа методик. Это философия, в рамках которой можно использовать разные методы. Ниже мы разберём 11 популярных инструментов, которые применяют в Lean.

Система TPM (Total Productive Maintenance). В переводе с английского — «всеобщий уход за оборудованием». Суть TPM — поддерживать оборудование в отличном состоянии за счёт регулярной профилактики. Это позволяет избежать поломок и задержек.

TPM устраняет потери из-за ожидания и из-за брака.

Система 5S. Технология создания «эффективного рабочего места». Цель 5S — навести порядок на рабочих местах, поддерживать чистоту и укреплять дисциплину. Включает пять принципов организации рабочего места: сортировка, рациональное расположение, уборка, стандартизация и совершенствование.

Устраняет потери из-за лишних этапов обработки, ненужных перемещений, брака и ожидания.

Система SMED (Single Minute Exchange of Dies). Название системы дословно переводится как «смена штампа за одну минуту» — в данном случае речь идёт о пресс-формах на производстве. SMED — это набор техник и методик. Их цель — быстрая переналадка оборудования.

Устраняет потери из-за ожидания и из-за брака.

Система JIT (Just in Time). «Точно в срок» — система, при которой все компоненты поступают в тот момент, когда они необходимы. Работу организуют так, чтобы не возникало простоя персонала, не нужны были запасы. Например, ателье шьёт платье в тот день, когда покупатель должен забрать заказ. Just in Time используют в производстве, в логистике и в других отраслях. Устраняет потери из-за перепроизводства, лишних запасов, потери при ненужной транспортировке, потери времени из-за ожидания.

Дзидока. Группа методик, которые используют для борьбы с дефектами, отходами, браком, необходимостью переделывать.

Одна из методик — пока-ёкэ (roka-yoke). Переводится как «защита от ошибок», а в русском языке известна как «защита от дурака».

Работает это так: производитель придумывает устройство, метод или техническую модификацию, которые снижают риски или защищают от дефектов. Например, в верхней части раковины делают дополнительное отверстие для слива, которое не даёт переполнить её.

Устраняет потери из-за ненужных перемещений, из-за ожидания, из-за брака.

Вытягивающее поточное производство (Pull Production). Система, при которой объёмы продукции на каждом производственном этапе определяются исключительно потребностями следующих этапов. А на финальном этапе — потребностями заказчика.

Устраняет потери из-за перепроизводства, из-за лишних этапов обработки, из-за ненужной транспортировки, из-за лишних запасов и ожидания.

Картирование потока создания ценности. Карта потока создания ценности — это простая и наглядная графическая схема. Она показывает все критические шаги, которые нужно совершить, чтобы произвести товар или предоставить услугу. Для каждого этапа считают потребность в ресурсах и времени.

Картирование потока состоит из нескольких этапов. Сначала создают карту текущего состояния, потом анализируют поток производства, после чего рисуют карту будущего состояния. В конце разрабатывают план по улучшению.

Картирование потока устраняет потери из-за лишних этапов обработки, из-за ненужных перемещений, из-за ожидания.

Kanban. Популярный инструмент, который пришёл из бережливого производства в управление проектами и процессами. Это инструмент визуализации: лист делят на несколько столбцов, соответствующих разным этапам работы. Чаще всего это «Нужно сделать», «В процессе», «Готово». Столбцов может быть и больше — это зависит от задач, которые выполняют сотрудники.

По горизонтали лист могут делить на строки — они соответствуют сотрудникам, подразделениям или командам. Все задачи, которые нужно выполнить, распределяют между строками и столбцами. Kanban помогает отслеживать задачи и распределять нагрузку между сотрудниками и командами.

Визуализация. Речь идёт о том, чтобы сделать работу на производстве наглядной.

Один из популярных методов визуализации — оконтуривание: места расположения инструментов или запасных деталей в цехе выделяют с помощью контуров. Ещё один метод — цветовая маркировка, когда цветами обозначают, например, разные типы инструментов или их принадлежность к разным процессам.

Другие методы визуализации:

- метод дорожных знаков — так, его используют, чтобы обозначить пути эвакуации;
- маркировка краской;
- информационные стенды, где используют приём «было — стало» или «до — после»;
- графические рабочие инструкции.

Устраняет потери из-за ненужных перемещений и из-за ожидания.

• **Лекция №3(2 часа).**

Тема:Основные понятия курса «Бережливое производство».

1.3.1 Вопросылекции:

1. Цели бережливого производства.
2. Преимущества и недостатки бережливого производства.
3. 8 видов потерь в бережливом производстве.

1.3.2 Краткое содержаниевопросов:

1.Есть необходимость стремиться к целям, которые лежат в основе понятия бережливого производства:

1. Производить ровно столько продукции, сколько нужно потребителям.
2. Достичь идеального качества продуктов/услуг при нулевом проценте производственного брака.
3. Гарантировать заказчику быструю и безопасную доставку продукции.
4. Сократить площадь складских помещений, места до необходимого минимума.
5. Использовать материальные, временные и трудовые ресурсы максимально эффективно при помощи современных технологий.
6. Вовлечь каждого сотрудника предприятия в процесс создания ценного продукта, раскрыть творческий потенциал работников.

Главная цель бережливого производства — избавиться от потерь — действий, которые не создают ценность. Во всем мире потери стали называть японским словом муда (muda), которое означает любую деятельность, потребляющую ресурсы, но не создающую ценности.

2.Каждая система имеет свои плюсы и минусы, ниже собрали основные из них.

Сначала разберем плюсы.

1. Устранение потерь.
2. Экологичность за счет снижения отходов.
3. Экономия рабочего времени.
4. Экономия площадей. Это достигается благодаря максимально продуманной организации пространства.
5. Контроль качества как готового продукта, так и буквально каждого этапа его создания. Характеристики от этого улучшаются, а брака становится меньше.
6. Экономное расходование денег за счет снижения расходов на всех этапах производства.

7. Стремление к совершенствованию. Буквально все сотрудники постоянно ищут пути улучшения собственных достижений и опережения конкурентов.

8. Повышение уровня удовлетворенности клиентов.

Минусы в концепции, как и в любой другой системе управления, тоже есть:

1. Сбои из-за проблем с поставками. Дает такой недостаток сокращение складских площадей, из-за чего остается покупать только небольшими партиями.

2. Большие расходы на внедрение. Нередко для организации бережливого производства требуется демонтаж и переоборудование заводских цехов.

3. Неприятие персоналом концепции бережливого производства.

4. Недовольство со стороны клиентов из-за сбоя в поставках.

5. Трудно стандартизировать.

6. Препятствует дальнейшему развитию.

Недостатки связаны в основном с неграмотной организацией работы, с чем компания может столкнуться в начале своих изменений.

3. В противовес ценностям, за которые клиент готов платить, в бережливом производстве есть и потери. Это все, что уменьшает ценность продукта или обходится компании без выгоды.

Тайити Оно выделил 7 видов потерь в бережливом производстве:

1. **Перепроизводство.** Минимизация количества непроданной продукции снизит затраты на их хранение. Оно считал перепроизводство главным видом потерь, из-за которого возникают остальные проблемы.

2. **Ожидания.** Другими словами, это сокращение простоя операторов во время работы техники, а также избавление от разнообразных задержек и поломок оборудования. Все это тратит время на производство продукта и не добавляет ценности продукту.

3. **Лишние запасы.** Простаивающее место и склады запасов сырья, деталей или готовой продукции, а также незавершенное производство — это замороженные денежные средства, которые не идут на развитие бизнеса.

4. **Транспортировка.** Не стоит забывать об оптимизации транспортировки деталей и готового продукта. Каждое перемещение увеличивает риски задержек или повреждений, а также повышает общие расходы на транспортировку.

5. **Лишние движения людей.** Лишние перемещения работников тратят в сумме немало времени. Это наверняка может

привести к повышению стоимости продукта без увеличения его ценности.

6. **Брак.** Сокращение вероятности дефектов на производстве помогает сохранить финансы, а также временные и рабочие ресурсы.

7. **Ненужная обработка.** Излишняя или неправильная обработка комплектующих, а иногда и целые лишние этапы обработки также приводят к временным и финансовым потерям.

Изначально было выделено 7 видов потерь, но в конце 20-го века Джеффри Лайкер, автор книги о производственной системе Toyota, добавил восьмой вид.

8. **Нереализованный потенциал сотрудников.** Потери в виде неиспользованного потенциала сотрудников, упущение новых и свежих идей негативно сказываются на ценности производимого продукта.

Именно поэтому одной из ключевых ценностей Lean являются работники, их умения и способность анализировать ситуацию.

1. 4Лекция №4(2часа).

Тема:Бережливая революция

1.4.1 Вопросылекции:

1. Правила успешного построения бережливого производства
2. Этапы внедрения бережливого производства

1.4.2 Краткоесодержаниевопросов:

1. Для реализации методологии бережливого производства нужно сначала подготовить условия:

- Проведите обучение для персонала, правильно распределите человеческие ресурсы.
- Сформируйте корпоративную культуру, направленную на продвижение новых методов работы и объяснение их ценности.
- Сразу подайте идею бережливого производства так, чтобы все сотрудники были ею заинтересованы.
- Меняйте мышление людей, учите правильно понимать потери и ценности.
- Согласуйте работу всех отделов (маркетингового, финансового, IP, HR и др.), добейтесь взаимной поддержки.
- Организуйте централизованное управление, обеспечьте финансовую поддержку внедряемой концепции.

После этого можно начинать пошагово организовывать в компании бережливое производство.

Разберем пошагово основные условия и советы по построению бережливого предприятия. Необходимо несколько условий для эффективной модернизации:

- Необходим «агент перемен» — человек, обладающий достаточными полномочиями и готовый к конфликтам и борьбе за внедрение новых принципов в работу.
- У компании должны быть основы знания о бережливом производстве (не только у агента перемен).
- Бизнес организации должен быть в кризисе — только компания, в которой все очевидно плохо, может быть готова к кардинальным переменам.

2.1 этап

Внедрение системы Бережливого Производства начинается с подготовки персонала. В первую очередь необходимо выбрать лидера внедрения. Лидер внедрения – это человек с широкими полномочиями, который будет продвигать в массы Бережливое Производство. От выбора главного действующего лица зависит, будет у новой философии успешное внедрение, или полный провал. Этот момент крайне важен.

Критерии для отбора:

Психологическое образование или высший менеджмент. Опыт работы руководителем. Именно эффективным. Так как в первую очередь – Бережливое Производство, Лин – технологии – это работа с мышлением. Изменение способа мышления, а уже потом способа работы.

Уделить внимание характеру – не конфликтный, но принципиальный, с твердым характером и отсутствием страха перед начальством. Этот последний момент очень важен, так как придется очень часто общаться с руководством и отстаивать свои позиции и рассказывать о новой системе. Быть убедительным. Поэтому в списке компетенций надо – умение выступать, отсутствие страха перед публичными выступлениями. Быстрая обучаемость, способность передать мысли и обучение другим.

Итак. Такой человек подобран. Далее идет череда всех обучений по ЛИН-технологиям, включая историю возникновения, владение инструментами Бережливого Производства.

Конечно, только с опытом появится виртуозное владение инструментами. Поэтому, первичны – именно психологические характеристики данного специалиста. Всему остальному можно научиться.

2 этап

Обучение руководства. Тут надо уделить внимание не только самой методике Производственной программы, как сделать акцент на том, что руководитель должен поддерживать лидера внедрения во всем. У нас в организации это происходило достаточно мудро. Руководитель сам рассказывал сотрудникам о философии Кайдзен.

То есть задача максимум ТОП-руководству проникнуться идеей изменения и принять внутри себя. Сотрудники очень чувствуют фальшь. И если руководитель сам азартно и с эмоциями верит в лучшие перемены, то этим заражает всех окружающих. Это идеальная картина.

Этап 3

Рассказать о предстоящих изменениях, и о целях и принципах Бережливого Производства.

Нужно понимать, что пиар компания не быстрая. Чтобы информация усвоилась и была принята хотя бы частично, необходимо проводить регулярные мероприятия. Презентации, семинары, посвятить этому вопросу время на командообразующих мероприятиях. Информационная сторона вопроса и эта подготовка сотрудников, поможет более мягко перенести потрясение от изменений.

Работа с мышлением – самая трудоемкая. Но без предварительной подготовки и эмоционально подогрева будет очень много сопротивления.

Человека трудно заставить что-то из под палки делать, а если это касается полной перекройки производства, то негативные последствия будут накапливаться, как снежный ком. Время, потраченное вначале, окупиться отсутствием срывов в середине и в конце проекта. Уменьшится саботаж.

Этап 4

Обучить сотрудников азам Бережливого производства, Всех сотрудников без исключения. Причем, линейные руководители должны выезжать на многодневные тренинги с элементами командообразования и обучения управленческим функциям.

Сотрудники могут пройти обучение дистанционно. Например, как это сделано в компании Мираторг. Создана программа с элементами геймификации, с интерактивными кейсами. И сотрудники, проходя уровень, играя, обучаются и сдают тесты.

Этап 5

Это самый важный этап при организации и внедрении Бережливого Производства.

Этап 6

Закрепление в системе материальной мотивации четких критериев оценки работы + инициативность.

Этап 7

Выстраивание системы инноваций в компании. Тема настолько обширна, что написала целую статью, как мы развивали инновационную деятельность в своей компании.

Этап 8

Пилотный проект. Вот и все готово: цели объявлены, сотрудники подготовлены, руководители обучены. Можно приступить к апробации инструментов Бережливого Производства. Рекомендуется организовать пилотный проект на базе одного подразделения или локального бизнес-процесса.

Длится пилотный проект – от 3 месяцев до 9. Лучше всего результаты можно увидеть на 5 и 6 месяц. Понять, что сделано правильно, что «подкрутить». И только после «подкрутки» можно переносить положительный опыт на всю организацию целиком.

Заканчиваются этапы подготовки при организации Бережливого Производства, начинается непосредственное внедрение системы ЛИН-технологий (Производственной системы) в компанию.

Этап 9

Это и будет непосредственное внедрение — оптимизация процессов. С целью уменьшения потерь и увеличения рентабельности бизнеса. Получить представление об оптимизации процессов на примере малого бизнеса можно тут.

Какие инструменты мы применяли можно также почитать в рубрике Бережливое Производство – описано много инструментов с практической стороны.

1.5 Лекция №5 (2 часа).

Тема: Области применения бережливого производства

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Примеры внедрения бережливого производства
2. Бережливое производство и персонал

1.5.1 Краткое содержание вопросов:

1. Если говорить о российских предприятиях, то первопроходцами тут стали представители крупномасштабного промышленного производства. Это КамАЗ, «Группа ГАЗ», «ВСМПО-АВИСМА», «Русал», «ЕвразХолдинг», «Еврохим» и другие.

Российский автозавод «Урал» (Миасс) начал внедрять систему бережливого производства в 2004 году после кризиса и существенного падения продаж. О внедрении новой концепции были оповещены все сотрудники – от уборщика до топ-менеджмента. В качестве пилотных проектов создали эталонные участки сборки автомобилей и отдельных узлов.

В результате удалось вдвое повысить производительность труда, снизить затраты втрое, а остатки незавершенного производства вчетверо. Экономия средств составила 300-400 млн рублей в год.

Ещё один удачный пример организации бережливого производства высокой эффективности. Здесь процесс начался в 2005 году, а еще раньше к преобразованиям приступили члены концерна «КамАЗ-Металлургия» и «КамАЗ-Дизель». И сегодня в разных подразделениях и компаниях группы работы в данном направлении не прекращаются.

Специально подготовленные менеджеры, защитившие по теме усовершенствования технологических циклов более 50 проектов, теперь сами обучают других сотрудников и подключают к процессу, причем не безрезультатно, контролируя каждый этап. Директор КамАЗа дал распоряжение оптимизировать расходы на содержание относящейся к предприятию земли, а это в целом 1 900 га. Недействующие в производстве площади планируется освободить и продать либо сдать в аренду (чтобы получать от них прибыль). Была выбрана грамотная ориентация и цели, на это ушел не один месяц.

Пример из Саратовской области. Бывшее оборонное предприятие, делает приборы для аэрокосмической промышленности и аппаратуру, используемую в газовом хозяйстве. Главная проблема на подобных заводах – износ оборудования. Тут задача внедрения лин-технологий была передана на аутсорс. Специалистам хватило буквально нескольких дней, а не года, чтобы помочь сотрудникам выявить все технические неисправности и подготовить программу по их устранению.

Тут суть сводится к следующему: поддержание работоспособности оборудования – это задача не только ремонтников, но и операторов, работающих на конкретных станках и знающих на них каждую «трещину». Стратегия была определена на года.

В 1991 году, когда компания понесла убытки в 40 млн. долларов и стало ясно, что она находится в серьезном кризисе. Венделин Видекинг был назначен ответственным за выход из кризиса, стал агентом перемен в переходе на бережливое производство. Видекинг принял дальновидное решение — изучать и перенимать опыт японских производителей, которые на тот момент уже захватили средний ценовой сегмент рынка Европы. В результате Видекинг сократил число уровней управления с шести до четырёх, была создана «доска позора», игравшая роль визуального контроля качества. При этом поощрялось выявление брака на ранних стадиях, где его стоимость минимальна. Была организована система подачи предложений, удачные идеи поощрялись.

На производстве была внедрена собственная система контроля качества. Одновременно с осуществлением этих шагов были воплощены рекомендации по кайкаку специалистов Института Кайдзен, направленные на уменьшение запасов вещей и организацию плавного движения деталей от обработки сырья до сборки автомобиля. Помимо избавления от муда на своих собственных производствах, Porsche занялась работой с поставщиками деталей, продвигая принципы бережливого производства и поставки деталей по принципу «точно вовремя» (just in time), уменьшая места для хранения и к 1995 году, за два года, работа 30 из 60 заводов-поставщиков Порше претерпела существенные изменения. От глобального кризиса до рассвета прошло всего 4 года.

2. Чтобы технологии бережливого производства действительно успешно работали, необходимо проводить целенаправленное обучение персонала. Для этого существуют специальные проекты и программы, рассчитанные и на новичков, и вообще на сотрудников разных категорий. В учебный план входит изучение основных видов бережливого производства, используемого инструментария и критериев оценок результатов.

По окончании занятий структура предприятия реформируется. Из его подразделений образуются новые функциональные единицы с учетом требуемых потоков создания ценностей (товаров или услуг). В рамках концепции бережливого производства образуются рабочие группы (бригады), наделяемые ответственностью за внесение постоянных улучшений в процесс трудовой деятельности и со своими полномочиями, которые позволяют не согласовывать с вышестоящим руководством каждый шаг.

Бывает и такое, что младший персонал сопротивляется внедрению Lean. Это случается, когда принципы бережливого производства не донесены в полной мере до сотрудников. Нельзя начинать вводить подобные концепции просто по приказу, не объяснив как следует, что это и для чего делается. Поэтому тут очень важно провести полномасштабное обучение персонала, вовлечь буквально каждого. Работники сами смогут находить эффективные решения для тех или иных ситуаций, когда изменятся их взгляды на все процессы трудовой деятельности. Тогда и экономическая эффективность проекта бережливого производства будет выше, а это, разумеется — в интересах компании.

1.6 Лекция №6(2 часа).

Тема: Системы управления и оптимизации материальными потоками.

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Системы управления материальными потоками.
2. Модели управления материальными потоками на производстве.

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Под системой управления материальными потоками понимается организационный механизм формирования планирования и регулирования материальных потоков в рамках внутрипроизводственной логистической системы.

Поток представляет собой совокупность объектов, воспринимаемую как единое целое, существующую как процесс на некотором временном интервале и измеряемую в абсолютных единицах за определенный период. Параметры потока – это параметры, характеризующие происходящий процесс. Основными параметрами, характеризующими поток, являются: начальный и конечный его пункты, траектория движения, длина пути (мера траектории), скорость и время движения, промежуточные пункты, интенсивность.

По характеру образующих объектов выделяются следующие виды потоков: материальные, транспортные, энергетические, денежных средств, информационные, людские, военные и др., но для логистики из перечисленных представляют интерес материальные, информационные и финансовые.

Понятие материального потока является ключевым в логистике. Материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования и выполнения других материальных операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями – начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя. Материальные потоки могут протекать между различными предприятиями или внутри одного предприятия.

Материальный поток – это продукция (в виде грузов, деталей, товарно-материальных ценностей), рассматриваемая в процессе приложения к ней различных логистических (транспортировка, складирование и др.) и (или) технологических (механообработка, сборка и др.) операций и отнесенная к определенному временному интервалу. Материальный поток не на временном интервале, а в данный момент времени переходит в материальный запас.

Материальный поток характеризуется определенным набором параметров:

- номенклатура, ассортимент и количество продукции;
- габаритные характеристики (объем, площадь, линейные размеры);
- весовые характеристики (общая масса, вес брутто, вес нетто);
- физико-химические характеристики груза;
- характеристики тары (упаковки);
- условия договоров купли-продажи (передачи в собственность, поставки);
- условия транспортировки и страхования;
- финансовые (стоимостные) характеристики;

- условия выполнения других операций физического распределения, связанных с перемещением продукции, и т.д.

Материальный поток на своем пути от первичного источника сырья до конечного потребителя проходит ряд производственных звеньев. Управление материальным потоком на этом этапе имеет свою специфику и носит название производственной логистики.

Задачи производственной логистики касаются управления материальными потоками внутри предприятий, создающих материальные блага или оказывающие такие материальные услуги, как хранение, фасовка, развеска, укладка и др.

Логистические системы, рассматриваемые производственной логистикой, носят название внутрипроизводственных логистических систем. К ним можно отнести: промышленное предприятие; оптовое предприятие, имеющее складские сооружения; узловую грузовую станцию; узловой морской порт и др. Внутрипроизводственные логистические системы можно рассматривать на макро- и на микроуровне.

На макроуровне внутрипроизводственные логистические системы выступают в качестве элементов макрологистических систем. Они задают ритм работы этих систем, являются источниками материальных потоков. Возможность адаптации макрологистических систем к изменениям окружающей среды в существенной степени определяется способностью входящих в них внутрипроизводственных логистических систем быстро менять качественный и количественный состав выходного материального потока, т. е. ассортимент и количество выпускаемой продукции. Качественная гибкость внутрипроизводственных логистических систем может обеспечиваться за счет наличия универсального обслуживающего персонала и гибкого производства. Количественная гибкость также обеспечивается различными способами. Например, на некоторых предприятиях Японии основной персонал составляет не более 20% от максимальной численности работающих. Остальные 80% — временные работники. Причем до 50% от числа временных работников составляют женщины и пенсионеры. Таким образом, при численности персонала в 200 человек предприятие в любой момент может поставить на выполнение заказа до 1000 человек. Резерв рабочей силы дополняется адекватным резервом оборудования.

На микроуровне внутрипроизводственные логистические системы представляют собой ряд подсистем, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство. Эти подсистемы: закупка, склады, запасы, обслуживание производства, транспорт, информация, сбыт и кадры, обеспечивают вхождение материального потока в систему, прохождение внутри нее и выход из системы. В соответствии с концепцией логистики построение внутрипроизводственных логистических систем должно обеспечивать возможность постоянного согласования и взаимной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев внутри предприятия.

Когда спрос превышает предложение можно с достаточной уверенностью полагать, что изготовленная с учетом конъюнктуры рынка партия изделий будет реализована. Поэтому приоритет получает цель максимальной загрузки оборудования. Причем, чем крупнее будет изготовленная партия, тем ниже

окажется себестоимость единицы изделия. Задача реализации на первом плане не стоит.

Ситуация меняется с приходом на рынок ”диктата” покупателя. Задача реализации произведенного продукта в условиях конкуренции выходит на первое место. Непостоянство и непредсказуемость рыночного спроса делает нецелесообразным создание и содержание больших запасов. В то же время производитель уже не имеет права упустить ни одного заказа. Отсюда необходимость в гибких производственных мощностях, способных быстро отреагировать производством на возникший спрос.

Снижение себестоимости в условиях конкуренции достигается не увеличением размеров выпускаемых партий и другими экстенсивными мерами, а логистической организацией как отдельного производства, так и всей товаропроводящей системы в целом.

Различают несколько систем управления материальными потоками:

- MRP – планирование потребности в материалах;
- DRP – планирование распределения ресурсов;
- JIT – управление материальными и информационными потоками по принципу “точно вовремя”;
- KANBAN – информационное обеспечение оперативного управления материальными потоками по принципу “точно вовремя”;
- OPT – оптимизированная технология производства.

2. Понятие материального потока является ключевым в логистике. Материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования и выполнения других материальных операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями - начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя. Материальные потоки могут протекать между различными предприятиями или внутри одного предприятия.

Материальный поток - это продукция (в виде грузов, деталей, товарно-материальных ценностей), рассматриваемая в процессе приложения к ней различных логистических (транспортировка, складирование и др.) и (или) технологических (механообработка, сборка и др.) операций и отнесенная к определенному временному интервалу. Материальный поток не на временном интервале, а в данный момент времени переходит в материальный запас.

Управление материальными потоками на производстве должно соответствовать характеру конкретного производства, при этом выделяют две основных модели: толкающую и тянущую.

Толкающая модель представляет собой систему организации производства, в которой предметы труда, поступающие на производственный участок, непосредственно этим участком у предыдущего технологического звена не заказываются. Материальный поток «выталкивается» получателю по команде, поступающей на передающее звено из центральной системы управления производством.

Толкающие модели управления, потоками характерны для традиционных методов организации производства. Возможность их применения для логистической организации производства появилась в связи с массовым

распространением вычислительной техники. Эти системы, первые разработки которых относят к 60-м годам, позволили согласовывать и оперативно корректировать планы и действия всех подразделений предприятия - снабженческих, производственных и сбытовых, с учетом постоянных изменений в реальном масштабе времени.

Толкающие модели, способные с помощью микроэлектроники увязать сложный производственный механизм в единое целое и максимально задействовать рабочих и оборудование в производстве. Однако в случае резкого изменения спроса использование «выталкивающей» системы приводит к созданию избыточного запаса и «затовариванию» из-за отсутствия возможности «перепланирования» производства для каждой стадии. Параметры «выталкиваемого» на участок материального потока оптимальны настолько, насколько управляющая система в состоянии учесть и оценить все факторы, влияющие на производственную ситуацию на этом участке. Однако чем больше факторов по каждому из многочисленных участков предприятия должна учитывать управляющая система, тем совершеннее и дороже должно быть ее программное, информационное и техническое обеспечение.

К толкающим системам управления относятся MRP (планирование потребности в материалах) и DRP (планирование распределения ресурсов).

MRP системы оперируют с материалами, компонентами, полуфабрикатами и их частями, спрос на которые зависит от спроса на специфическую готовую продукцию. MRP располагает широким набором машинных программ, которые обеспечивают согласование и оперативное регулирование снабженческих, производственных и сбытовых функций в масштабе фирмы в режиме реального времени.

Основными целями MRP систем являются:

- - удовлетворение потребности в материалах, компонентах и продукции для планирования производства и доставки потребителям;
- - поддержание низких уровней запасов;
- - планирование производственных операций, расписаний доставки, закупочных операций.

В процессе реализации этих целей MRP система обеспечивает поток плановых количеств ресурсов и запасов продукции за время, используемое для планирования. Система MRP начинает свою работу с определения, сколько и в какие сроки необходимо произвести конечной продукции. Затем система определяет время и необходимые количества материальных ресурсов для удовлетворения потребностей производственного расписания.

Входом MRP системы являются заказы потребителей, подкрепленные прогнозами спроса на готовую продукцию фирмы, которые заложены в производственное расписание. Таким образом, в MRP ключевым фактором является потребительский спрос.

Проблемы, возникающие в процессе внедрения системы MRP, относятся к разработке информационного, программно-математического обеспечения расчетов и выбору комплекса вычислительной и оргтехники.

Системы, основанные на MRP подходе, имеют ряд недостатков и ограничений, к основным из которых относятся:

- - применение MRP систем требует значительного объема вычислений, подготовки и предварительной обработки большого объема исходной информации, что увеличивает ведущее время производственного и логистического циклов;
- - возрастание логистических издержек на обработку заказов и транспортировку при стремлении фирмы уменьшить уровни запасов или перейти на выпуск продукции в малых объемах с высокой периодичностью;
- - нечувствительность к кратковременным изменениям спроса, так как они основаны на контроле и пополнении уровней запасов в фиксированных точках заказа;
- - большое количество отказов в системе из-за слишком комплексного ее характера и большой размерности.

Системы DRP - это распространение логики построения MRP в каналы дистрибуции готовой продукции. Однако эти системы, хотя и имеют общую логистическую концепцию «RP», в то же время существенно различны.

Функционирование DRP систем базируется на потребительском спросе, который не контролируется фирмой. DRP систем, работают в условиях неопределенности спроса. Эта неопределенная внешняя среда накладывает дополнительные требования и ограничения в политике управления запасами готовой продукции в дистрибутивных сетях.

Фундаментальный инструмент логистического менеджмента в DRP системах представляет собой расписание (график), которое координирует весь процесс поставок и пополнения запасов готовой продукции в дистрибутивной сети (канале). Это расписание формируется для каждой выделенной единицы хранения и каждого звена логистической системы, связанного с формированием запасов в дистрибутивном канале. Графики пополнения и расходования запасов интегрируются в общее требование для пополнения запасов готовой продукции на складах фирмы или оптовых посредников.

Системы управления сбытом, основанные на схеме DRP, позволяют достичь фирмам определенных преимуществ в маркетинге и логистике:

- - уменьшение логистических издержек, связанных с хранением и управлением запасами готовой продукции за счет координации поставок;
- - уменьшение уровней запасов за счет точного определения величины и места поставок;
- - сокращение потребности в складских площадях за счет уменьшения запасов;
- - уменьшение транспортной составляющей логистических издержек за счет эффективной обратной связи по заказам;
- - улучшение координации между логистическими активностями в дистрибуции и производстве.

В то же время существуют определенные ограничения и недостатки в применении DRP систем.

Во-первых, система DRP требует точного скоординированного прогноза отправок и пополнения для каждого центра и канала распределения готовой продукции в товаропроводящей сети. В идеальном случае система не должна поддерживать излишние запасы в логистических дистрибутивных каналах, но это

определяется только точностью прогнозирования. Для избегания возможных ошибок приходится иметь определенные страховые запасы в дистрибутивных центрах.

Во-вторых, планирование запасов в DRP системах требует высокой надежности совершения логистических циклов между дистрибутивными центрами и другими звеньями в системе. Неопределенность любого цикла (заказа, транспортировки, производства) немедленно сказывается на эффективности решений.

В-третьих, интегрированное планирование распределения вызывает частые изменения в производственном расписании, что лихорадит производственные подразделения фирмы, приводит к колебаниям в использовании производственных мощностей, неопределенности в затратах на производство, срывам доставки продукции потребителям.

Тянущая модель представляет собой систему организации производства, в которой детали и полуфабрикаты подаются на последующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости.

Здесь центральная система управления не вмешивается в обмен материальными потоками между различными участками предприятия, не устанавливает для них текущих производственных заданий. Производственная программа отдельного технологического звена определяется размером заказа последующего звена.

Центральная система управления ставит задачу лишь перед конечным звеном производственной технологической цепи. Тянущая модель предполагает сохранение минимального уровня запасов на каждом этапе производства и движения заказа от последующего участка к предыдущему. Последующий участок заказывает материал в соответствии с нормой и временем потребления своих изделий. План-график работы устанавливается только для участка (цеха) - потребителя. Участок-производитель не имеет конкретного графика и плана и работает в соответствии с поступившим заказом. Таким образом, изготавливаются только те детали, которые реально нужны и только тогда, когда в этом возникает необходимость.

Наиболее широко распространенной в мире тянущей моделью является система «just-in-time» (JIT) - управление материальными и информационными потоками по принципу «точно вовремя». Появление этой концепции относят к концу 1950-х годов, когда японская компания Тойота Моторс, а затем и другие автомобилестроительные фирмы Японии начали активно внедрять систему KANBAN. Название «just-in-time» концепции несколько позже дали американцы, попытавшиеся также использовать этот подход в автомобилестроении. Первоначальным лозунгом концепции J I T было потенциальное исключение запасов материалов, компонентов и полуфабрикатов в производственном процессе сборки автомобилей и их основных агрегатов.

Исходной постановкой было то, что, если производственное расписание задано, то можно так организовать движение материальных потоков, что все материалы, компоненты и полуфабрикаты будут поступать в нужном количестве, в нужное место и точно к назначенному сроку для производства или сборки готовой продукции.

Логистическая концепция J I T характеризуется следующими основными чертами:

- - минимальными (нулевыми) запасами материальных ресурсов, готовой продукции;
- - короткими производственными (логистическими) циклами;
- - небольшими объемами производства готовой продукции и пополнения запасов (поставок);
- - взаимоотношениями по закупкам материальных ресурсов с небольшим количеством надежных поставщиков и перевозчиков;
- - эффективной информационной поддержкой;
- - высоким качеством готовой продукции и логистического сервиса.

Внедрение концепции J I T. как правило, улучшает качество готовой продукции и сервиса, минимизирует излишние запасы и может в принципе изменить фирменный стиль менеджмента за счет интеграции комплексных логистических активностей.

Логистические системы, использующие J I T идеологию, являются тянущими системами, в которых размещение заказов на пополнение запасов материальных ресурсов или готовой продукции происходит только тогда, когда количество их достигает критического уровня. При этом запасы «вытягиваются» по каналам физического распределения от поставщиков или логистических посредников в системе дистрибуции.

Система KANBAN представляет собой первую реализацию «тянущих» логистических систем в производстве, на внедрение которой от начала разработки у фирмы «Тойота» ушло около 10 лет.

Ключевыми факторами внедрения этой системы явились:

- - рациональная организация и сбалансированность производства;
- - тотальный контроль качества на всех стадиях производственного процесса и качества исходных ресурсов у поставщиков;
- - партнерство только с надежными поставщиками и перевозчиками;
- - повышенная профессиональная ответственность и высокая трудовая мораль всего персонала.

Система KANBAN представляет собой систему организации непрерывного производственного потока, способного к быстрой перестройке и практически не требующего страховых запасов. Сущность системы заключается в том, что все производственные подразделения завода, включая линии конечной сборки, снабжаются материальными ресурсами только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заданного подразделением-потребителем заказа. Таким образом, в отличие от традиционного подхода к производству структурное подразделение-производитель не имеет общего жесткого графика производства, а оптимизирует свою работу в пределах заказа, по производственно-технологическому циклу подразделения фирмы.

В системе отсутствует складирование на местах, так как используются только контейнеры, перемещаемые от одного обрабатывающего центра к другому с помощью технологического транспорта.

Практическое использование системы KANBAN, а затем ее модифицированных версий позволяет значительно улучшить качество выпускаемой продукции: сократить логистический цикл, существенно повысить оборачиваемость оборотного капитала фирм: снизить себестоимость производства: практически исключить страховые запасы. Анализ мирового опыта применения системы KANBAN многими известными машиностроительными фирмами показывает, что она дает возможность уменьшить производственные запасы на 50%, товарные - на 8% при значительном ускорении оборачиваемости оборотных средств и повышении качества.

Еще одна тянущая модель - система OPT (оптимизированная технология производства). Основным принципом работы этой системы является выявление в производственном процессе так называемых «узких» мест или критических ресурсов.

По существу OPT является компьютеризованной версией KANBAN с той разницей, что система OPT препятствует возникновению узких мест в логистической сети «снабжение-производство», а система KANBAN позволяет эффективно устранять уже возникшие узкие места. В качестве критических ресурсов, оказывающих влияние на эффективность логистической системы могут выступать запасы сырья и материалов, размер незавершенного производства, технология изготовления, персонал и др.

Предприятия, использующие систему OPT, не стремятся максимально загрузить персонал, выполняющий некритические операции, так как это вызывает нежелательный рост запасов незавершенного производства. Эффективность системы OPT с логистических позиций заключается в увеличении выпуска продукции, снижении производственных и транспортных издержек, уменьшении запасов незавершенного производства.

1. 7 Лекция № 7 (2 часа).

Тема:Выталкивающая и Вытягивающая системы правления материальными потоками.

1.7.1 Вопросылекции:

1. Выталкивающая система.
2. Вытягивающая система.

1.7.2 Краткое содержаниевопросов:

1.Выталкивающая система управления материальными потоками основана на прогнозировании размера запасов сырья, материалов, деталей для каждого звена логистической цепи. Исходя из этого прогноза управление всем многоэтапным процессом производства осуществляется на каждой стадии обработки. При данной системе управления материальными потоками предметы труда перемещаются с одного участка на другой (следующий по технологическому процессу) независимо от его готовности к обработке и потребности в этих деталях, т.е. без наличия соответствующего заказа. Материальный поток как бы «выталкивается» получателю по команде, поступающей из центральной системы управления производством.

Такой способ управления материальными потоками позволяет увязать сложный производственный механизм в единую систему и максимально задействовать рабочих и оборудование в производстве. Однако в случае резкого изменения спроса использование «выталкивающей» системы приводит к созданию избыточного запаса и «затовариванию» из-за отсутствия возможности «перепланирования» производства для каждой стадии.

Производитель в таких системах вынужден стимулировать продвижение продукции на рынок и ее продажу, в том числе создавая дополнительные запасы товаров в торговле.

Основным недочетом «толкающей» системы является недостаточно быстрое отслеживание спроса, что ведет к необходимости создания страховых запасов, которые позволяют предотвратить сбои в производстве из-за изменения спроса. Страховые запасы ведут к замедлению оборачиваемости оборотных средств.

Основной положительный момент этой системы – надежность работы при резких колебаниях спроса или ненадежных поставщиках.

Особенности:

При резких изменениях спроса или задержках в процессе изготовления практически невозможно перепланировать производство для каждой его стадии. Следствием этого являются избыточные запасы или даже затоваривание.

Управленческому персоналу очень трудно детально разобраться во всех ситуациях, связанных с нормами выработки и параметрами материальных

запасов. Следовательно, производственный план должен предусматривать создание избыточных страховых запасов.

Любые оперативные, срочные изменения размера партий выпускаемых изделий, а также продолжительность производственно-логистических операций вызывают большие осложнения, поскольку рассчитать в деталях оптимальные производственные планы очень трудно.

В процессе материально-технического обеспечения толкающая система представляет собой систему управления запасами на всем протяжении логистической цепи, в которой решение о пополнении запасов в складской системе на всех уровнях принимается централизованно.

Высокая стоимость программного, информационного и материально-технического обеспечения.

2. Тянущие (вытягивающие) системы отражают подходы к организации производства, в которых детали и полуфабрикаты подаются с предыдущей технологической операции на последующую по мере необходимости.

Основные цели "вытягивающей" системы:

предотвращение распространения возрастающих колебаний спроса или объема продукции от последующего процесса к предшествующему;

сведение к минимуму колебания параметров запасов между технологическими операциями;

максимальное упрощение управления запасами в процессе производства путем его децентрализации, повышение уровня оперативного цехового управления, т. е. предоставление цеховым мастерам или бригадирам полномочий оперативно управлять производством и материальными запасами

Главные принципы "вытягивающей" системы:

Сохранение устойчивых запасов на каждом этапе производства независимо от воздействующих факторов.

Продвижение заказа от последующего участка к предыдущему на израсходованные в процессе производства материальные ресурсы для выполнения очередного задания.

Необходимые требования для реализации "вытягивающей" системы:

установление нормативного момента возобновления заказа и стандартного размера партии заказываемых изделий;

отслеживание параметров запасов и объемов поставок по текущим заказам;

постоянный контроль параметров динамичных потоков в процессе выполнения очередного задания.

Тянущая система требует неформального отношения к операционной деятельности всех ее участников. Дух командной работы, высокая внутренняя мотивация, готовность к нетиповым решениям, неформальное лидерство очень важны в реализации тянущей технологии.

Наибольший эффект тянущие системы, как правило, дают на небольших специализированных предприятиях и в поточном производстве, но как философия бизнеса могут с успехом применяться на самых разных уровнях управления.

Особенности:

1. Отсутствует жесткий график, поскольку лишь на сборочном конвейере становится точно известно требуемое для изготовления одного изделия число необходимых узлов и комплектующих, а также время их производства. Именно с этой линии на предшествующие участки направляется тара за деталями нужной номенклатуры. Детали, взятые на предшествующем участке, вновь производятся, и их количество восполняется. И так по всей линии. Необходимые детали или материалы каждый участок "вытягивает" с предшествующего. Таким образом, нет необходимости в течение месяца составлять производственные графики одновременно для всех технологических стадий. Только на сборочном конвейере осуществляются изменения графика работы.

2. В процессе функционирования данной системы центр управления не вмешивается в передачу материального потока по действующей логистической цепи. Он не устанавливает для соответствующих звеньев текущие производственные задания. Производственная программа каждого предыдущего технологического звена задается параметрами заказа, поступающего с последующего звена. Основной функцией центра управления является постановка задачи перед конечным звеном производственной технологической цепи.

3. Не требуют всеобщей компьютеризации производства. В то же время они предполагают высокую дисциплину и соблюдение всех параметров поставок, а также повышенную ответственность персонала всех уровней, особенно исполнителей.

1. 8.Лекция №8(2часа).

Тема:Управление материальными потоками на предприятии.

1.8.1 Вопросылекции:

1. Материальные потоки
2. Системы управления материальными потоками
3. Требования к системе управления материальными потоками

1.8.2 Краткое содержаниевопросов:

1.Материальные потоки – это логистическая категория, совокупность преобразований и движений в экономической сфере. Преобладают в промышленности, торговле и сельском хозяйстве, представляя собой незавершенные предметы производства (полуфабрикаты, комплектующие и т.д.), сырье, материалы.

Для большего понимания сущности данной темы, необходимо разобрать задачи и функции управления материальными потоками.

Задачи управления материальными потоками:

Ускорение цикла производства той или иной продукции.

Своевременное обеспечение предприятия необходимыми материалами для обеспечения непрерывного производства той или иной продукции.

Стремление снизить затраты на производственное обеспечение, путем изучения логистических затрат производства.

Функции управления материальными потоками:

Планирование – представляет собой прогнозирование и разработку планов.

Организация движения – это формирование целостной системы логистики, где учтены все нюансы для проведения непрерывного производства.

Контроль всего товарооборота на производстве.

2.Они представляют собой организационный механизм формирования, планирования и регулирования внутрипроизводственной логистической системы. Поток представляет собой сочетание элементов, существующих как процесс на временном промежутке и измеряемых в единицах за определенный период времени.

Параметры потока – это критерии, характеризующие проходящий процесс. Наиболее значимыми параметрами являются: начальные и конечные пункты, скорость, время, активность. Существует несколько типов таких механизмов, разберем по порядку:

DRP (DISTRIBUTION REQUIREMENTS PLANNING) – распоряжается распределением продукции. В число функций этой системы управления входит

формирование связи между участниками производства, контроль за состояние запасов, расчет точек заказов.

JIT (Just in Time) – управление материальными и информационными потоками.

MRP (Material Requirement Planning) – обеспечивает планирование потребностей в материалах, одна из наиболее популярных в мире логистических концепций.

KANBAN – позволяет обеспечить организацию производства и материально-техническое обеспечение. По классификации отнесена к «тянущей».

ОРТ – организация производства и материально-технического обеспечения.

3. Современная экономика предприятий представляет собой слаженную работу всех участников процесса.

Необходимо в производстве учитывать все рекомендации и требования, в том числе основные логистические методы: пластичность и совершенствование.

Ниже будут представлены нормы управления над потоками:

Поддержание ритмичной, согласованной работы всех участников производства в соответствии с графиком и равномерным выпуском продукции.

Стабилизация бесперебойного процесса производства продукции.

Обеспечение проверенных вычислений согласно графику и стремление создать наиболее трудоемкий план работы предприятия.

1.9. Лекция №9 (2 часа).

Тема: Инструменты бережливого производства.

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Концепция бережливого производства.
2. Потери перепроизводства.

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

1. *Концепция бережливого производства* направлена на максимальную экономию ресурсов в процессе производства, в первую очередь, временных. Базовым принципом указанной концепции является выявление и устранение процессов, которые не приносят *добавленной ценности* или уменьшают ее (например, процессы, приводящие к избытку запасов, процессы ожидания, процессы лишней транспортировки, процессы излишней обработки, процессы, создающие дефекты, и т.д.).

Инструментарий концепции бережливого производства целесообразно использовать для определения и исключения непроизводительных затрат ресурсов при оптимизации внутренних процессов ОАО «РЖД».

Под потоком создания ценности понимают все действия – как создающие ценность, так и не создающие ценности, - которые позволяют продукту пройти все стадии процесса:

- 1) от разработки концепции до выпуска первой продукции,
- 2) от принятия заказа до доставки. Данные действия включают в себя обработку информации, полученной от клиента, а также операции по преобразованию продукта по мере его продвижения к клиенту.

Когда в практику менеджмента широко внедрилось бережливое производство, оказалось, что оно остро нуждается в *процессном описании бизнеса*.

Бизнес можно охарактеризовать как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессов. Тогда, если аккуратно описать каждый процесс и изучить взаимосвязи процессов, то мы поймем, как устроен любой бизнес и сможем воспользоваться этим описанием в самых различных целях.

Для практического применения системы бережливого производства необходимо уметь систематически описывать бизнес-процессы, то есть самые важные процессы бизнеса, которые приносят нам деньги в оплату нашей продукции или услуги.

Как же научиться видеть процессы? На предприятии в первую очередь мы видим станки, аппараты, транспортные системы, людей, занятых своим делом.

Процесс это последовательность действий, направленных на получение некоторой продукции и/или услуги. Причем эти действия распределены во времени и пространстве. Эти действия редко удается увидеть все сразу из одной точки. «Ну и что?» - скажете Вы. Процессы идут, все работает. Зачем их документировать, описывать, разве недостаточно все держать в голове, как сейчас?

Прежде всего, описание процесса ускоряет обмен информацией и снижает риски принятия несвоевременных и ошибочных решений и действий.

Процессы можно описывать словами, но слова понимаются по-разному. В этой связи наиболее наглядным и общедоступным является визуализация бизнес-процессов при помощи наглядной картины процесса.

Прежде всего, нам необходимо описание процесса в таком виде, в котором он существует сейчас, чтобы получить точку отсчета для дальнейшего совершенствования. Имея текущее описание процесса, мы можем построить «идеальный» процесс и наметить план перехода к нему. И только после этого начинается непрерывное совершенствование процесса согласно концепции бережливого производства.

Инструментами бережливого производства являются:

- Устранение скрытых потерь.
- Система организации рабочего места 5S.
- Быстрая переналадка (SMED).
- Система «точно во время» (JIT).
- Бирка (канбан).
- Предотвращение ошибок.
- Составление карты потока создания ценности.
- Кайдзен.
- И другие.
- Устранение скрытых потерь

В любой системе, в любых процессах - от производства и сборки до гостиничного бизнеса, здравоохранения, транспорта и социальных служб – существуют скрытые потери. Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняют значительные средства (миллионы долларов) тем организациям, которые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам бережливого производства. В системе бережливого производства под потерями понимается любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для клиента. Выделяют два рода потерь.

Потери первого рода не создают ценности, но от них невозможно отказаться при существующих технологиях и основных средствах.

Потери второго вида не создают ценности, но их можно быстро устранить.

Скрытые потери, которые можно обнаружить в массовом производстве, подразделяют на семь категорий:

- Перепроизводство
- Ожидание
- Передвижения
- Транспортировка
- Запасы
- Излишняя обработка
- Исправления

Перечисленные потери увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности, действительно необходимой заказчику. Они также увеличивают срок окупаемости инвестиций и ведут к снижению мотивации рабочих. Для всех, кто стремится к рационализации процессов в производстве, перечисленные семь скрытых потерь – злейшие враги.

Необходимо выявить, а затем устранить эти потери.

2. Потери перепроизводства появляются когда мы производим больше, чем это необходимо. Недостатки планирования, большие заделы, большое время переналадки, недостаточно тесный контакт с заказчиком (потребителем) (это мешает пониманию их постоянно изменяющихся требований) приводит к увеличению продолжительности производственных циклов. Мы беспокоимся о том, что наши клиенты могут нуждаться в большем, и в результате страдаем от затрат на производство товаров и услуг, которые не находят применение или не удается продать.

Для устранения потерь перепроизводства требуется найти процессы, в ходе которых производится больше, чем «вытягивает» заказчик, и поэтому излишки продукции требуют дополнительных мер по их хранению.

Выпуск большего числа изделий быстрее или раньше, чем это требуется для следующей производственной стадии, считается в бережливом производстве наиболее опасной формой потерь, так как перепроизводство создает и скрывает другие потери, в частности запасы, дефекты и излишнее перемещение.

На предотвращение перепроизводства направлено внедрение вытягивающего производства, которое также является одним из трех важнейших составляющих производственной системы «точно во время».

Потери времени на ожидания

Возникает этот вид потерь из-за простоя операторов во время работы станков в связи с неисправностью оборудования, в связи с несвоевременным получением необходимых деталей и т.д. Потери могут быть устранены путем выравнивания и синхронизации отдельных процессов.

Потери при транспортировке

Этот вид потерь связан с перемещением деталей и продукции без необходимости, например, с производства на склад следующей производственной стадии, вместо того, чтобы расположить следующую стадию в непосредственной близости к предыдущей.

Необходимо построить и проанализировать поток транспортировки материалов, деталей т.д. Потери сокращаются путем минимизации физического расстояния транспортировки материалов и перемещений транспортных средств, выделив зоны и применив перепланировку.

Потери из-за излишней обработки

Эти потери связаны с выполнением ненужной или излишней обработки, как правило, при выпуске продукции и услуг с более высокими потребительскими качествами, чем это востребовано потребителем. Добавление качеств, функциональных возможностей, не имеющих потребительской ценности, не улучшает продукт и производящий его процесс. Недостаток информации о том, как потребитель использует тот или иной продукт, часто способствует добавлению продукту излишних свойств и функций, которые, по мнению производителя, необходимы потребителю (однако точно это неизвестно). Потери могут быть сокращены путем выявления того, какие свойства и функции действительно необходимы потребителю и за что потребитель готов платить.

Запасы

Потери из-за хранения большего объема запасов, чем необходимо для точно спланированной работы вытягивающей системы. Излишние запасы равнозначны замораживанию капитала, снижению отдачи от вложений в рабочую силу и сырье.

Необходимо выявить излишние производственные мощности, избыточные запасы сырья, незавершенного производства или готовой продукции с оборачиваемостью менее чем 10 раз в год. Примените методику «точно в срок» и бирка (канбан).

Потери при передвижении

Потери, вызванные передвижениями оператора, совершаемыми им за рамками производительной работы или в которых нет необходимости, например, поиск деталей, инструментов, документов и т.д. Несмотря, что большинство производственных процессов изначально разрабатывались с учетом минимизации лишних движений, в основном это один из крупнейших источников потерь, возникающих незаметно и приводящих к сбоям.

Потери могут быть сокращены, если проанализировать карты потока создания ценности и /или карты физических потоков для каждого процесса.

Потери из-за исправлений

Этот вид потерь возникает, когда нет надежной системы контроля и встроенной защиты от ошибок.

Каждый раз, когда, допустив ошибку при работе с изделием и передав ее на следующую операцию процесса или заказчику, мы миримся с переделкой как неотъемлемой частью процесса. Мы дважды теряем деньги всякий раз, когда переделываем и ремонтируем.

Потери могут быть сокращены путем совершенствования визуального контроля. Разработки более полных стандартных операционных процедур, внедрения встроенной системы защиты от ошибок и системы «защиты от дураков» (например, фотоэлементов, остановка в случае неправильной установки детали и т.д.).

Система организации рабочего места 5S.

Организация рабочего места с использованием системы 5S предполагает реализацию следующих мероприятий:

Сортируйте: избавьтесь от всего ненужного

Соблюдайте порядок: определите для каждой вещи свое место.

Содержите рабочее место в чистоте.

Стандартизируйте процедуры поддержания порядка и чистоты.

Совершенствуйте порядок. Стимулируйте его поддержание.

Система 5S представляет собой метод организации рабочего места, который значительно повышает эффективность и управляемость операционной зоны, улучшая корпоративную культуру, и сохраняет время.

Некоторые сторонники бережливого производства вводят шестое понятие – разрабатывайте и придерживайтесь процедур безопасности на производстве.

1. 10 Лекция №10(2 часа).

Тема: Идеалы Бережливого производства

1.10.1 Вопросы лекции:

1. Принципы «Бережливого производства»
2. Идеалы «Бережливого производства»

1.10.2 Краткое содержание вопросов:

1.1. Прежде всего, думай о заказчике.

Заказчик (потребитель) является источником средств для изготовителя продукции, он оплачивает работу по изготовлению продукции, покупая ее. Поэтому необходимо постоянно стремиться к тому, чтобы потребитель был доволен Вашей продукцией и, купив ее сегодня, был готов покупать ее завтра.

2. Люди – самый ценный актив.

Люди (персонал) компании создают ценность (изготавливают продукцию) для потребителя, поэтому необходимо уделять особое внимание персоналу, создавать ему условия для эффективной и производительной работы.

3. Кайдзен – культура усовершенствований (связывает 1-й и 2-ой принципы).

Активное участие всего персонала в постоянном поиске улучшений (разработке кайдзен), оказание ему помощи со стороны менеджмента во внедрении кайдзен, позволяет существенно увеличить производительность труда, улучшить качество продукции, а также снизить затраты. Всего этого можно добиться без больших капитальных вложений.

4. Все внимание на Гембу (Гемба – производственная площадка, место, где создается ценность для потребителя). Внимание менеджеров должно быть сосредоточено на Гембе, т.е. на производственных участках, там, где изготавливается продукция, чтобы оперативно устранять возникающие проблемы и оказывать помощь персоналу.

2. Идеалы «Бережливого производства»

(к чему следует стремиться)

1. Безопасность (физическая и психологическая)
2. Отсутствие дефектов
3. По первому требованию
4. Одно за другим
5. Мгновенная реакция поставщика
6. Минимальные затраты

Потери, это любая деятельность внутри фирмы, которая, не создавая ценность для потребителя, увеличивает издержки, стопорит поток создания продукции или поток информации и мешает удовлетворять потребности клиентов.

Сигео Синго – один из авторов Тойота продакшен систем (ТПС) заметил как-то, что ТПС, направленная на абсолютное искоренение потерь, столь могущественна, что могла бы «выжать воду из сухого полотенца», поскольку в Тойоте ищут «невидимые потери», которые обычно ускользают от поверхностного взгляда, т.к. являются естественной частью каждодневной работы.

Концепция «Бережливого производства» ориентирована на борьбу с потерями всех видов и во всех сферах деятельности предприятия.

Ценность (отправная точка «Бережливого производства») – это продукция или услуга, имеющие определенные характеристики и определенную цену.

Ценность товара или услуги определяет конечный потребитель, т.е. тот, кто приобретает товар или услугу.

Ценность создается производителем. И очень важно, чтобы производитель ясно представлял, что является ценностью для потребителя.

Пример: В 50-х годах прошлого века в Оренбургской области был большой спрос на корыта из оцинкованной жести. Их десятками покупали сельские жители. Ценность для селян представляли не корыта, как таковые, а жечь, из которой они были изготовлены. Этой жечью они покрывали свои дома и другие постройки.

1.11 Лекция №11(2 часа).

Тема:Взаимосвязь зеленой экономики и концепции бережливого производства

1.11.1 Вопросылекции:

1. Переход к «зелёной» экономике
2. Цель и задачи исследования
3. Результаты исследования

1.11.2 Краткое содержаниевопросов:

1.Переход к «зелёной» экономике является неизбежным, однако этот процесс достаточно длительный и трудоемкий, на этом пути компании подстерегает множество проблем, решение которых во многом зависит от степени использования технологических инноваций в условиях достаточно жёстких экологических ограничений.

Должен постепенно сформироваться новый технологический способ производства, направленный, с одной стороны, на уменьшение энергоёмкости и материалоемкости производства, что позволит снизить нагрузку на окружающую среду, а с другой стороны, будет происходить экономия производственных затрат, производство будет переориентироваться на новые продукты и новые рыночные ниши.

В середине 90-х годов XX века появился термин «зелёная» промышленность, указывающий на определённый подход к ведению бизнеса, направленного на получение прибыли за счёт использования экологически чистых технологий.

«Зелёную» промышленность иногда называют бережливой. Она предполагает также внедрение систем возобновляемых источников энергии, переработку и повторное использование ресурсов.

Именно данная составляющая «зелёной» экономики имеет прямую связь с методами бережливого производства. Можно утверждать, что переход к «зелёной» промышленности невозможен без использования принципов бережливого производства.

2.Целью данного исследования является исследование возможностей совместного использования «зелёных» технологий и инструментов бережливого производства.

В ходе исследования были рассмотрены направления развития бережливого производства с учётом изменений, происходящих на базе распространения «зелёных» технологий.

На основе поставленной цели были решены следующие задачи: проведён аналитический обзор основных инструментов бережливого производства, актуальных для «зелёной» экономики; выявлены основные направления использования «зелёных» технологий в промышленном производстве; определены роль и пути внедрения инструментов «зелёной» экономики и концепции бережливого производства в рамках четвёртой промышленной революции.

Основными материалами для исследования явились публикации по рассматриваемой тематике за последние годы и соответствующие нормативные акты. Исследование проводилось на базе теоретических и сравнительно-аналитических методов. В качестве объектов исследования выступили инструменты концепции бережливого производства и «зелёной» экономики.

3. Бережливое производство (концепция Лин, lean production) можно представить в качестве методологии, обобщающей опыт предприятий, активно ищущих способы устранения потерь и снижения затрат, ориентируясь при этом на внутренние резервы, связанные в основном с организацией производственных процессов. Данная концепция, истоки которой относятся к 60-м годам прошлого столетия, развивается более полувека и активно распространяется в мировой практике во всех сферах деятельности, при этом приоритет всё же отдаётся промышленному производству.

На основе принципов бережливого производства формируется производственная система, деятельность которой направлена, во-первых, на удовлетворение потребностей клиента и, во-вторых, на максимальное сокращение всего того, что не создаёт потребителю ценности и способствует удорожанию продукта. Производственные процессы очищаются от того, что ведёт к излишним затратам.

Основной упор приходится на сокращение и устранение различных производственных потерь на всех этапах жизненного цикла продукции, начиная с проектирования и разработки, продолжая на этапе производства и заканчивая на этапе послепродажного обслуживания и

ликвидации. Концепция бережливого производства чётко классифицирует потери по видам, выделяя такие, как:

- перепроизводство - производство с опережением или в больших, чем нужно, количествах;
- ожидание - простои во время работы, связанные с ожиданием материалов, инструментов и т.д.;
- транспортировка - передвижение деталей, полуфабрикатов без необходимости;
- лишние этапы обработки - осуществление ненужной или неправильной обработки;
- дефекты и исправление дефектов - потери, связанные с браком;
- перемещение - совершение операторами движений, в которых нет необходимости;
- запасы - хранение сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих в больших объёмах, чем это действительно необходимо.

1.12 Лекция №12(2 часа).

Тема: Основы повторного использования утилизированных материалов.

1.12.1 Вопросы лекции:

1. Цели вторичной переработки отходов
2. Виды вторичной переработки
3. Особенности вторичной переработки каждой фракции

1.12.2 Краткое содержание вопросов:

1. Утилизация использованных предметов подразумевает их дальнейшее использование. Отходы поступают на сортировочные пункты или мусороперерабатывающие комплексы. Ученые научились использовать вторсырье без существенного вреда для экологии. Переработка мусора экономически оправдана. Это доходный бизнес.

В данном обзоре представлены некоторые технологические процессы, применимые в общемировой практике. По оценкам экспертов, 60% бытовых отходов можно использовать как вторичные ресурсы.

Комплексный подход к проблемам экологии предусматривает утилизацию мусора с меньшим вредом для экологии. 50 лет назад, когда разрабатывались правила обращения с отходами, в состав бытового мусора в основном входили растительные остатки. Не было такого количества полимеров, бумаги. Мусор постепенно перегнивал, полигоны, засыпанные землей, зарастали кустарником, деревьями. Современные ТКО захламляют планету.

Основная цель переработки отходов во вторичное сырье – экологическая. Во-первых, при повторном использовании ресурсов не нужно разрабатывать новые месторождения. Во-вторых, снизится влияние на экосистему. Вторичное сырье приносит ощутимую экономию. Затраты на сортировку, переплавку стекла, пластика несоизмеримы с капиталовложениями на синтез полимеров, варку стекла из смеси неорганических компонентов: песка, селитры, соды.

2. После сортировки, пакетировки вторичное сырье направляется на перерабатывающие и химические предприятия. Вторрециклинг различается по сложности, виду оборудования. В мировой практике традиционно применяются биологические и высокотемпературные способы конверсии. Технология подбирается под тип используемого вторсырья.

Термические способы

В Европе четверть образуемых отходов утилизируется в печах. Тепло используется для обогрева здания мусороперерабатывающего завода или на производственные нужды (сушку, очистку поступающих отходов). Основные термические методы вторичной переработки:

- слоевое сжигание неподготовленных отходов в специальных установках;

- использование гранулированного топлива, получаемого из горючего мусора;
- применение пиролизного газа для водогрейных установок;
- температурный пиролиз (разложение углеводородов на газообразные, жидкие и твердые компоненты в вакууме или под давлением).

Сжигают древесные, бумажные отходы, которые нельзя использоваться как вторсырье.

Компостирование

В результате биологического разложения растительных остатков, отходов сельхозпроизводства (растениеводства, животноводства), ветхой бумаги, картона, текстиля из натуральных материалов (хлопка, бамбука) получают ценное удобрение. Вторичное использование биомусора не предусматривает больших затрат.

При компостировании разложение происходит за счет внутренней энергии молекул, процесс происходит с выделением тепла.

Плазменная обработка

Это современная технология утилизации того, что нельзя использовать как вторсырье. Отходы без предварительной подготовки помещают в плазматрон. Плазма, создаваемая постоянным электрическим током, нагревается свыше 1000°C. Бесформенная гора утиля превращается в стекловидный комок.

Экологически безвредные, не имеющие запаха отходы, получаемые таким методом, используют в качестве наполнителей для изделий из цемента или закапывают в почву. Вреда для окружающей среды продукты плазменной обработки не нанесут. Объем утиля уменьшается на 85–95%.

3. Технологии вторичного использования мусора разработаны для разных категорий утиля:

1. Металлический лом сортируют магнитным сепаратором на цветные и черные сплавы. В пакетированном виде металл отправляется на металлургические предприятия. Чугунные ванны, радиаторы, кухонная утварь цветной бытовой металлолом вместе с остатками производства отправляется в плавильные печи.
2. Полимеры сортируют, моют, измельчают. Затем стабилизируют при необходимости, переплавляют. Многие виды пластика спокойно выдерживают шестикратную переработку.
3. Битое стекло добавляют в шихту на стекольных заводах или добавляют в цементные смеси в качестве наполнителя.
4. Повторное использование бумаги, картона предусматривает высвобождение целлюлозных волокон, их добавляют к первичному сырью.

5. Текстиль из натуральных материалов используют при производстве картона. Одежду, обувь из искусственного волокна отправляют на переплавку.

6. Резину подвергают пиролизу, получают компоненты смол, красок, пропиток, эмульсий. Измельченную резиновую смесь добавляют в строительные материалы для эластичности, снижения массы.

7. Древесный мусор сжигается в отопительных котлах или перерабатывается в бумагу, наполнители для биотуалетов, древесноволокнистые плиты.

8. Электроника, ртутные лампы разбираются, ценные металлы извлекаются, оставшееся сортируется по видам материалов для дальнейшей переработки.

9. Отработанные масла, остатки нефтепродуктов – источник углеводородов. Рециклинг предусматривает очистку, фракционное деление, возгонку.

1.13 Лекция №13(2 часа).

Тема:Внедрение устойчивого производства и потребления

Вопросылекции:

1. Устойчивое производство и потребление
2. Анализ жизненного цикла

1.13.1 Краткое содержание вопросов:

1. Устойчивое производство - это создание товаров и услуг с использованием процессов и систем, которые являются экологически чистыми, экономят энергию и природные ресурсы, экономически эффективные, безопасные и здоровые для рабочих, сообщества, и потребителей и социально и творчески полезные для всех работающих людей.

Рабочее определение устойчивого потребления было принято в январе 1994 года на Симпозиуме в Осло: **устойчивое потребление** – это "*использование услуг и сопутствующих товаров, которые отвечают основным потребностям и приносят лучшее качество жизни при минимизации использования природных ресурсов и токсичных материалов, а также выбросы отходов и загрязняющих веществ в течение всего жизненного цикла продукта или услуги, чтобы не поставить под угрозу потребности будущих поколений*".

Устойчивое потребление – это рациональное использование природных ресурсов.

Оно является одной из важных составляющих современной жизни.

Потребитель все чаще задумывается не только о своем здоровье, но и об окружающей среде.

Равенство между поколениями является принципом равенства между людьми, живущими сегодня, и будущими поколениями.

Подразумевается, что неустойчивые структуры производства и потребления современного общества будет ухудшать экологическую, социальную и экономическую основу для общества будущего, в то время как устойчивость предполагает обеспечение того, чтобы будущие поколения имели средства для достижения качества жизни равные или лучшие, чем сегодня.

Равенство внутри поколений является принципом равенства между различными группами людей, живущими сегодня.

Как и справедливость между поколениями, равенство внутри поколений предполагает, что производство и потребление в одном сообществе не должно подрывать экологическую, социальную и экономическую основу других сообществ для поддержания или улучшения качества их жизни.

Центр по устойчивому потреблению и производству (ЦУПП) был создан Институтом Вупперталя и Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) в 2005 году, чтобы создать международный институт для научных исследований, пропаганды и деятельности по переходу на устойчивое потребление и производство (УПП). Он является ведущим независимым органом, который изучает размеры потребления и производства.

Центр вносит свой вклад в План выполнения решений Всемирного саммита по УР

(1) по формированию устойчивых моделей потребления и производства (УПП),

(2) содействовать и способствовать международному сотрудничеству между странами, международными организациями, частным сектором, экологическими и потребительскими организациями и НГО,

(3) для поддержки региональных и национальных инициатив в ускорении перехода к устойчивому потреблению и производству.

В рамках 10-летней программы УПП теперь называют "Марракешским процессом".

Целями центра являются:

1) Мониторинг и отчетность по глобальным и региональным тенденциям в УПП

2) Участие в принятии и осуществлении политики и мер, направленных на поощрение моделей УПП через понимание глобальных и региональных приоритетов

3) Повышение осведомленности и предоставление информации частному сектору в понимании их роли в достижении моделей УПП в глобальной цепи создания стоимости и в конкретных регионах

4) Повышение осведомленности и оказание поддержки группам потребителей в понимании их роли в достижении моделей УПП

5) Достижение эффективного взаимодействия с партнерами и взаимодействие с заинтересованными сторонами.

2. Анализ жизненного цикла (АЖЦ) представляет собой метод для оценки каждого воздействия, связанного со всеми этапами линейного производства (т.е. от сырья до обработки материалов, производства, распределения, использования, ремонта и обслуживания, а также утилизации или переработки).

АЖЦ ориентирован на фактическое окончание службы, которую обеспечивает продукт: переход от отдельного продукта к метаболическому системному подходу. АЖЦ показывает уровень входящих в продукт ресурсов, таких как использование энергии, воды, твердых материалов, токсинов, землепользование, транспорт. Это выражение экологического рюкзака продукта.

Экологический рюкзак – это количество использованных природных ресурсов на всех этапах жизненного цикла того или иного продукта в килограммах.

Экологический рюкзак - общий вес материальных потоков, несомый предметом потребления в процессе своего жизненного цикла. Понятие ЭР касается снижения интенсивности материалов и неэффективного использования ресурсов.

Некоторые продукты не могут быть переработаны из-за их высокой токсичности. Поэтому использование токсинов должна быть сведена к минимуму / свестись к нулю.

Метаболическая система

Оптимально функционирующая метаболтческая система должна производить энергию, которая должна потребляться эффективным способом, который сводит к минимуму потери энергии.

Поток энергии и материалов должен быть **замкнутой системой** по утилизации, максимальному использованию вторичных материалов в новое производство, оптимизируя использование материалов и энергии, минимизации образования отходов, а также переоценке "отходов" в качестве сырья для других процессов.

А – линейный и Б – замкнутый циклы производства

Замкнутое производство является специфическим видом оценки линейного цикла, где этапом конца срока службы продукта является процесс переработки. Замкнутая производственная система непрерывно перерабатывает материалы, так что добыча происходит один раз и сырье используются снова и снова.

Современные системы производства являются линейными системами производства и потребления ресурсов, часто с использованием опасных веществ и ограниченных ресурсов в огромных количествах и быстрыми темпами.

***Безотходным производством** является такое производство, в котором все исходное сырье в конечном итоге превращается в ту или иную продукцию и которое при этом одновременно оптимизировано по технологическим, экономическим и социально-экологическим критериям.*

Наиболее полно и последовательно принципы безотходного производства могут быть реализованы на региональном уровне при создании безотходных территориально-производственных комплексов.

Безотходное производство предполагает кооперирование производств с большим количеством отходов (производство фосфорных удобрений, тепловые электростанции, металлургические, горнодобывающие и обогатительные производства) с производством — потребителем этих отходов, например предприятиями строительных материалов.

Чистое производство

Цель чистого производства является выполнение потребности в продуктах на устойчивой основе и создание замкнутой системы «от колыбели до колыбели». Эта система использует меньше материалов и меньше воды и энергии.

Чистое производство состоит из четырех элементов:

осторожного подхода

превентивного подхода

демократического контроля

комплексного и целостного подхода ЮНЕП (Программа по окружающей среде ООН), которая занимается распространением Чистого производства в мире с 1989 года приняла следующее определение :

***Чистое производство** означает постоянное применение комплексной превентивной экологической стратегии в производственной деятельности, продукции и услугах, ориентированной на увеличение эффективности и снижение риска для человека и окружающей среды.*

Цель чистого производства является удовлетворение потребности в продуктах на устойчивой основе и в замкнутой системе. Эта система использует меньше материалов, воды и энергии.

Чистое производство представляет собой профилактический подход к экологическому менеджменту.

Это очень широкое понятие, которое охватывает такие термины, как экоэффективность, минимизация отходов, предотвращение загрязнений, зелёное производство, а также включает в себя и некоторые дополнения.

Чистое производство не отрицает экономический рост, но настаивает, чтобы рост был экологически устойчив.

Первые шаги к чистой продукции являются изменения **в производственном процессе**. Чистые технологии, как стимул для изменения продукта, изменения процесса. Изучение самого продукта. В рамках содействия развитию экологически чистого производства и экологически чистых продуктов правительства играют важную роль. Правительствам необходимо разработать политику ресурса в пользу долговечных продуктов, возобновляемых источников энергии и природных материалов.

Экоэффективность означает минимальное потребление природных ресурсов при производстве каких-либо товаров и услуг, тем самым способствующее снижению нагрузки на окружающую среду.

Расширенная ответственность производителя (РОП)

В центре внимания РОП на продукт системы имеет целью поощрять производителей, чтобы предотвратить загрязнение окружающей среды и снижение ресурса и использования энергии на каждом этапе жизненного цикла изделий.

Модельный пример РОП – «забрать продукт назад», где производитель забирает продукт в конце срока его полезного использования либо непосредственно или через третьих лиц.

Многие отрасли промышленности вместо РОП предпочитают **расширенную ответственность заинтересованных сторон**, которая распространяет ответственность на потребителей.

Экоинновации

К экологическим инновациям относят «любые инновации, которые приводят к снижению воздействия на окружающую среду» (OECD, Organisation of Economic Co-operation and Development).

Экоинновация означает все формы инновационной деятельности, направленные на улучшение охраны окружающей среды. Экоинновация – это возможность для создания устойчивости и более сильной и конкурентоспособной экономики в будущем. **Экоинновационные проекты в различных секторах направлены на предотвращение или уменьшение воздействия на окружающую среду или которые способствуют оптимальному использованию ресурсов:**

В области переработки материалов:

- Улучшение процессов сортировки для отходов, таких как строительство, промышленные, бытовые, электрические и электронные отходы;
- Экологически безопасные разработки и производство высококачественных товаров народного потребления, инновационных процессов переработки;
- Бизнес инновации, способствующие укреплению конкурентоспособности отраслей переработки.

В строительной отрасли и строительстве:

- Инновационные строительные материалы, которые снижают воздействие на окружающую среду и / или поддержка рационального использования природных ресурсов;

- Инновационная сортировка, повторное использование и переработка строительного мусора;

- Инновационные системы водоснабжения в том числе экономия воды, повторное использование природных вод, сбор дождевой воды и повторное использование, зеленые крыши.

В продовольственном секторе и напитках:

- Инновационные продукты, включая методов упаковки и материалов, снижение воздействия на окружающую среду и максимального использования сырья в пищевой промышленности;

- Экологически более чистая и эффективная обработка продуктов питания и напитков таким образом, чтобы уменьшить количество отходов и увеличение переработки и восстановление материала;

- Повышение эффективности управления водными ресурсами, процессы, позволяющие сократить использование воды по всей цепочке поставок пищи и питья;

- Инновационные продукты, процессы и услуги, снижение воздействия потребления на окружающую среду, включая упаковку, распределение и решения о покупке.

1.14 Лекция №14(2 часа).

Тема: Основы управления при бережном производстве.

1.14.1 Вопросы лекции:

1. Как правильно внедрять бережливое производство
2. Как оценить эффективность внедрения бережливого производства
3. Какие есть виды потерь в бережливом производстве

1.14.2 Краткое содержание вопросов:

1. Внедрять технологии и инструменты бережливого производства важно обдуманно и постепенно. Бережливое производство всегда начинается с точного определения ценности каждого создаваемого продукта. Далее выявляется поток создания ценности.

О картировании этого потока мы говорили выше. Важно тщательно разобрать созданную вами карту и определить все слабые места. Так вы сможете обеспечить непрерывность потока.

Следующий этап — дать потребителю вытягивать продукт, то есть объем производства должен определяться исключительно уровнем потребительского спроса.

Определите уровень потребности, которая существует у потребителя сейчас и обеспечьте полное, но не излишнее ее удовлетворение, то есть на складе не должно скапливаться излишних запасов или возникать дефицит каких-то товаров или компонентов.

И самое важное — необходимо всегда стремиться к совершенству, даже через мелкие улучшения.

2. Оценивать эффективность внедрения технологий бережливого производства можно по нескольким параметрам. Первым, безусловно, будет экономический. При этом оценивать экономический эффект необходимо на всех стадиях производства.

Другим важным параметром является степень повышения эффективности работы всего предприятия и уровня мотивации сотрудников. Понять, как внедрение бережливого производства сказалось на мотивации сотрудников, можно через руководителей отделов или команд. Помните, что внутренние оценки коллектива обладают субъективностью.

Важно также оценить, какое влияние lean-технологии оказали непосредственно на продукт и его свойства. Эти результаты — одни из самых важных. Прогресс продукта по техническим характеристикам, безусловно, скажется на объеме продаж и степени удовлетворенности потребителей.

3. В производстве выделяют семь видов потерь:

- перепроизводство;
- временные;
- транспортировка;

- лишние этапы обработки;
- бесполезные перемещения;
- выпуск продукции с браком или дефектами.

Часто к этим потерям добавляют нереализованный креативный потенциал сотрудников и их перегрузку. Мы считаем это важными потерями, так как часто именно креативные решения сотрудников помогают максимально эффективно оптимизировать производство.

Все эти потери необходимо своевременно выявлять и устранять. Эффективно выявить все эти потери позволяют все инструменты, перечисленные выше. Если ваш бизнес связан с производством каких-либо товаров, уделите особое внимание именно картированию производственного процесса.

Часто, особенно если производство большое, многие процессы могут быть неочевидны. Особенно, если вы руководитель и не принимаете самого непосредственного участия в производстве.

1.15 Лекция №15 (2 часа).

Тема: Понятие и виды экономического риска

1.15.1 Вопросы лекции:

1. Понятие экономического риска
2. Виды экономического риска
3. Управление риском

1.15.2 Краткое содержание вопросов:

1. В русском языке понятие "рисковать" означает действовать предпринимчиво. В.И. Даль определял риск как предпринимчивость, действие наудачу в надежде на счастливый исход, а С.И. Ожегов - как возможную опасность. Обобщая эти определения, можно сказать, что **риск - это опасность, угрожающая успешному результату.**

Как правило, рыночные отношения складываются в таких условиях, когда предприниматели не всегда имеют возможность получить достаточную и достоверную информацию о финансовом состоянии конкурентов, о конъюнктуре рынка, экономическом положении региона и т.д.

Эти обстоятельства вносят в рыночные отношения элемент неопределенности и затрудняют возможность выработки варианта поведения, ведущего к получению прибыли.

Возможность получить прибыль имеет реальное обеспечение только в том случае, если заранее будет оценена возможность понести потери.

Проблеме риска во времена плановой экономики не уделялось должного внимания, и сам экономический термин "риск" практически не использовался в своем прикладном значении.

В конце 80-х годов у нас появился термин "предпринимательский риск". В начале 90-х годов уже было выделено более 17 видов риска: хозяйственный, финансовый, валютный, инвестиционный, процентный и др., что поставило вопрос о необходимости уточнения термина "риск" и его классификации.

Сегодня в экономической литературе термин "риск" не имеет единого определения. Но основа любого риска - это неуверенность в будущем, возможная опасность. Традиционно выделяются два определения риска. Первое базируется на причинах риска и их неопределенности. Второе определение риска основывается на самом воздействии на риск. Отсюда **риск - это негативное отклонение от поставленной цели.**

В действительности нередко возникает ситуация, в которой решение изначально содержит явно необоснованный риск. Такой риск принято называть авантюрой. Авантюра - это начинание, осуществляемое без учета условий, возможностей и реальных сил в расчете на случайный успех и, как правило, обреченное на провал, т.е. в этом случае объективно отсутствуют предпосылки реализации задуманной цели.

2.Классификация экономического риска строится с учетом множества критериев.

Различают следующие основные виды экономического риска в хозяйственной практике с учетом видов предпринимательской деятельности:

- **производственный**, связанный с выпуском товаров и услуг, с осуществлением любых видов производственной деятельности;
- **коммерческий**, связанный с процессом реализации товаров и услуг;
- **финансовый**, возникающий в сфере отношений рыночных субъектов с банками и другими финансовыми институтами. Чем выше отношение величины заемных средств к величине собственных средств, тем больше финансовый риск. Это объясняется тем, что прекращение кредитования или ужесточение условий кредита может повлечь за собой остановку производства.

Риск может быть классифицирован на основе учета источников опасности, зон риска, сфер влияния, распределения риска во времени, степени риска.

Так, **по источнику опасности** риск может быть связан:

- с разрушительным воздействием сил природы (наводнения, снегопады, землетрясения, оползни, эпидемии, пожары и т. п.);
- с причинами политического характера (войны, перевороты, революции и т. п.);
- с причинами экономического характера (падение курсов валют, курсов акций, инфляция, банкротство, невыполнение или недоброкачественное исполнение контрагентами своих договорных обязательств, невозврат кредита и т.п.);
- с причинами юридического характера (изменение в законодательстве, несовершенство законодательства, неправильное применение законодательства государственными органами, несовершенство судебной системы и т.п., а также противоправное поведение: кражи, ограбления, преступная халатность, лжебанкротство, мошенничество и другие покушения на собственность и т.п.).

По источнику возникновения различают риск:

- собственно хозяйственный;
- связанный с личностью человека;
- обусловленный природными факторами.

Экономический риск охватывает все стороны деятельности фирмы - как внешние, так и внутренние. В соответствии с этим выделяются **внешний и внутренний риск**. Внешний риск делится на две большие группы: 1) риск ликвидности и 2) риск успеха.

Риск ликвидности включает:

- кредитный риск, или риск невозврата кредитов в срок;
- риск новых, непланируемых кредитов;
- рыночный риск, или риск по новым видам деятельности;
- прочие.

Основополагающим риском ликвидности является кредитный риск. В последние годы предприятиями активно проводятся инвестиционные операции - операции с ценными бумагами, поэтому возрастает значение рыночного риска.

К риску успеха относятся:

- отраслевой;
- страновой;
- процентный;
- валютный;
- прочие.

Можно встретить иную классификацию экономического риска, что, видимо, правомерно, так как жесткую границу между различными его видами провести довольно сложно.

В качестве самостоятельного вида иногда выделяется также **проектный риск** - сложный риск, состоящий из следующих трех разновидностей:

- отдельно стоящего риска, т.е. риска, исключительно связанного с самим проектом;
- внутрифирменного риска;
- рыночного, или портфельного, риска, определяемого тем, насколько хорошо (или плохо) "укладывается" тот или иной проект в кредитный портфель данного предприятия. Как правило, многие виды риска взаимосвязаны между собой и изменения в одном из них вызывают изменения в другом, но все они влияют на экономические результаты предприятия в целом.

Внутренний риск связан с технико-организационной сферой деятельности фирмы. Он не связан с чисто денежными факторами и имеет персональное, а также вещественно-техническое значение. Он может быть связан и с различными преступными действиями.

Выделяются три вида внутреннего риска:

- 1) персональный;
- 2) материально-технический;
- 3) структурно-процессуальный.

Риск персональный (риск сотрудников, или кадровый риск) разделяется на **количественный и качественный**. Под количественным понимается риск, который связан с поиском и включением сотрудников в работу. Качественный риск связан с профессиональным уровнем и чертами характера сотрудников.

Риск материально-технический связан с материально-технической базой предприятия и ее уровнем.

Структурно-процессуальный риск вызывается взаимодействием предыдущих двух типов риска.

3.В силу того, что в рыночной экономике хозяйственный риск неизбежен, первое правило в управлении риском гласит: "Не избегать риска, а предвидеть его, стремясь снизить до возможно низкого уровня".

Методология управления риском предполагает прежде всего определение общих подходов: выявление причин существования риска в экономике вообще и специфических причин возникновения экономического риска в переходной экономике; описание видов риска, создание их классификации; исследование

соотношения неопределенности и риска; оценка степени экономического риска и другие.

Важно понять, что такое "ситуация риска". Понятие "ситуация" близко к понятиям "условия" или "обстоятельства", "обстановка". Это может чему-то способствовать или тормозить, исказить, не допускать. "Ситуация риска" отличается от "ситуации неопределенности". Такое разграничение позволяет определить риск как деятельность, связанную с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которого имеется возможность количественно и качественно оценить вероятность достижения предполагаемого результата, неудачи и отклонения от цели.

Правильный выбор, основывающийся на всей доступной информации, означает принятие оптимального хозяйственного решения, что еще не гарантирует высокого результата. Важной составной частью процесса принятия хозяйственных решений выступает выявление источников риска (производственного, рыночного, финансового, юридического, профессионального, хозяйственного, социального, банковского, а также заемщика, устаревания, ущерба от несчастного случая и др.). Для эффективного управления необходимо определение альтернативных направлений деятельности, оценка выгоды и риска, присущих этим направлениям, выбор наилучших из них, которые позволяют контролировать риск.

Упорядоченный подход к управлению хозяйственной деятельностью позволяет привести все имеющиеся данные в систему и таким образом обеспечить их полный учет.

Управленческие решения по риску во многом зависят от степени достоверности его оценки. Степень риска может быть различна. В качестве допустимого риска обычно принимают угрозу полной потери прибыли от того или иного действия или деятельности предприятия в целом. Критический риск характеризуется возможностью потерь в размере высшей величины прибыли вплоть до полной ожидаемой выручки, т.е. всех денег, которые предприниматель намеревался получить от операции. Катастрофический риск означает банкротство предприятия, потерю инвестиций и даже имущества предприятия.

Для **анализа степени риска** используют статистический, экспертный и комбинированный методы.

Статистический метод предполагает изучение цифровых данных (статистики) потерь и прибылей исследуемого или аналогичного производства, определение эффективности, "результативности" работы, которая рассчитывается как отношение прибыли к затратам.

Экспертный метод подразумевает ознакомление с опытом предпринимателей и специалистов по интересующему вас вопросу. С помощью этого метода оценивается вероятность допустимого и критического риска или наиболее вероятные потери данного предприятия.

Использование статистического и экспертного методов определения риска в совокупности дает наиболее достоверные результаты. Такой способ означает применение **комбинированного метода анализа риска**.

Анализ риска позволяет оценить целесообразность принятия решения и предусмотреть защиту от возможных потерь. Обычно он проводится по двум взаимодополняющим направлениям: качественный и количественный анализ.

Задачей качественного анализа риска является определение факторов риска, потенциальных областей риска и идентификация всех возможных видов риска в этих областях.

На рост степеней риска могут влиять **объективные и субъективные факторы**: к первым относятся факторы, непосредственно не зависящие от деятельности предпринимателей (инфляция, конкуренция, таможенные пошлины, работа в свободной экономической зоне и т. д.), ко вторым - факторы, непосредственно характеризующие данного предпринимателя (уровень техники и технологии, организация труда, уровень производительности труда, правовой защищенности и т. д.).

В процессе количественного анализа, т.е. численного определения размеров отдельных видов риска, желательно обладать информацией о возможных последствиях того или иного решения и вероятности наступления самих последствий.

Вероятность можно определить при помощи **объективного метода**, основанного на вычислении частоты, с которой происходят некоторые события. Если же такие события отсутствуют в прошлом и невозможно вывести объективные параметры вероятности, то можно использовать субъективные критерии.

Субъективная вероятность является предположением относительно определенного результата. Это предположение может быть основано не на частоте, с которой результат был получен в аналогичных условиях, а на личном опыте оценивающего. Эксперты, устанавливая разные значения для одного и того же события, делают различный выбор. При этом субъективные вероятности могут варьироваться, так как различны и информация, и возможности оперировать с ней.

Как объективная, так и субъективная вероятность используется при определении критериев (среднего значения и изменчивости возможного результата), которые дают возможность описывать и сравнивать **выбор степени риска**.

Кроме того, при анализе риска могут быть использованы критерии, предложенные известным американским экспертом Б. Берлимером:

- потери от риска независимы друг от друга;
- потеря по одному направлению из "портфеля риска" необязательно увеличивает вероятности потери по другому;
- максимально возможный ущерб не должен превышать финансовых возможностей участника.

По мнению специалистов, предпринимательский риск обусловлен отклонениями (положительными либо отрицательными) действительных данных от оценки сегодняшнего состояния и прогнозов будущего развития рыночной ситуации:

- положительные отклонения дают шанс получить дополнительную по сравнению с первоначальными расчетами прибыль;

- отрицательные отклонения означают возможность понести убытки.

При этом чем вернее расчеты, тем выше степень совпадения оценок и прогнозов с действительными данными.

Таким образом, **предпринимательским риском можно считать оценку альтернативных вариантов поведения предпринимателя на рынке в ситуации неопределенности относительно получения прибыли.**

Рисковая политика предприятия - это мероприятия, которые оно проводит для достижения поставленных целей. Каждое предприятие в интересах безопасности проводит свои защитные мероприятия против риска. Эти мероприятия и составляют содержание рисковой политики. Она осуществляется в двух направлениях: предотвращение риска и смягчение неизбежного риска.

Основными видами мероприятий по преодолению риска являются:

- 1) избежание риска;
- 2) сокращение риска и его регулирование;
- 3) предусмотрение риска в балансе предприятия.

Рассмотрим их подробнее.

Избежание риска - пожалуй, наиболее простой метод, однако он означает отказ от каких-то операций. Ограниченность этого метода очевидна.

Сокращение (регулирование) риска находит выражение в целом ряде методов:

- проверка платежеспособности клиента и текущий контроль;
- страхование риска, использование залога;
- разделение риска, когда, например, общая сумма заемных средств делится на несколько банков;
- рассеивание риска (кредит выдается многим должникам, чей риск не связан друг с другом);
- ограничение риска посредством определенных нормативов, которые устанавливаются центральным банком.

Предусмотрение риска в балансе предприятия. Этот метод является предметом дискуссий, единого мнения о том, нужно ли в балансе фирмы предусматривать средства на покрытие скрытого риска, пока что нет.

Представляется, что результативное регулирование экономического риска связано, во-первых, с определением зоны риска (допустимого, критического и катастрофического); во-вторых, с контролем за минимизацией риска в выделенной зоне; в-третьих, с финансированием риска.

Финансирование риска, в свою очередь требует:

- определения, за счет каких средств должна производиться работа по минимизации риска;
- создания специальных резервов;
- поиска источников покрытия риска;
- разработки механизма стимулирования работников, снижающих риск.

Указанные направления регулирования позволяют оптимизировать соотношения между прибылью, риском и в конечном счете прогнозировать будущее развитие хозяйственной деятельности предприятия.

1.16 Лекция №16(2 часа).

Тема: Культура бережливого производства как социально-экономический регулятор организационного поведения персонала

1.16.1 Вопросы лекции:

1. Общее понятие
2. Цель, материалы и методы исследования
3. Результаты исследования

1.16.2 Краткое содержание вопросов:

1.С использованием новых HR-технологий в практике управления персоналом, усложнением процессов информатизации и коммерциализации производственной деятельности и возрастанием разнообразия человеческих ресурсов в организации ключевым фактором для развития организационного поведения становится корпоративная культура, эффективные внутриорганизационные коммуникации и компетентный руководящий состав как главный регулятор и координатор организационного поведения. Иметь квалифицированных сотрудников, стремящихся к командообразованию, взаимопомощи и обмену опытом – это большое превосходство, так как в современных социально-экономических условиях успешность на рынке обеспечивается содержанием мобильного, креативного и талантливого персонала. При решении проблемы повышения эффективности и конкурентоспособности своей деятельности, организациям необходимо делать акцент на три базовых элемента – рациональное использование кадрового потенциала, эффективный кадровый менеджмент, эффективное бережливое производство, при сохранении значимости фундаментального, стратегического базиса – персонала.

Развитие и укрепление культуры бережливого производства является важным ресурсом и регулятором управления организационным поведением сотрудников организаций при следующих условиях: система управления организационным поведением через обучение всех категорий персонала, которое направлено на решение стратегических и тактических «бережливых» задач и основано на построении открытых коммуникаций, корпоративных ценностях деятельности сотрудников и руководства; система персонального развития обеспечивает повышение мотивации сотрудников; чем выше уровень управления ценностным профилем корпоративной культуры, тем меньше сопротивляемость персонала новым технологиям бережливого производства.

2.На основе систематизации теоретических подходов раскрыть сущность и взаимосвязь основных элементов системы управления организационным поведением и элементов корпоративной Lean-культуры и разработать систему «бережливого» управления организационным поведением персонала на основе развития культуры бережливого производства.

Проведенное авторами исследование, результаты которого отражены в статье, базируется на концептуальных положениях бережливого производства,

развития корпоративной Lean-культуры и организационного поведения персонала современных организаций, раскрытых в трудах отечественных и зарубежных ученых.

В качестве методологической основы исследования использованы системный, диалектический и комплексный подход к исследованию управления организационным поведением персонала на основе использования релевантных элементов культуры бережливого производства. Методология исследования базируется на использовании комплекса общенаучных и специальных методов исследования: логического, структурного, функционального, сравнительного анализа, теоретического моделирования, экспертных оценках.

3. Концепция бережливого производства разрабатывалась и успешно апробировалась в компании Toyota (1948–1975 гг.), основой является интегрированная социально-техническая система философии и практики управления – TPS. Она включает организацию производства и логистики, а также взаимодействие с поставщиками и клиентами. Суть TPS заключается в стандартизации процессов и системе постоянных улучшений (кайдзен). В зарубежных источниках, «бережливое производство», как правило, рассматривают с позиции использования конфигурационного объектива, это – прежде всего, интегрированная социально-техническая система, основной задачей которой является ликвидация отходов (потерь) путем одновременного уменьшения или минимизации изменчивости поставщиков, клиентов и внутренних факторов.

Следует отметить, что бережливое управление, во-первых, это ориентация на менеджмент процессов, потоков, вовлечение персонала через лин-культуру, ментальность, ценностную мотивацию, во-вторых, – это, бережливая самоорганизация персонала, основанная на бережливом мышлении. Таким образом, концепция бережливого производства охватывает все процессы организации, включая процессы менеджмента, процессы проектирования, НИР и ОКР, обслуживания, логистики и др.

Результаты управления инновационным потенциалом во многом зависят от эффективности управленческой деятельности, которая должна быть правильно смоделирована и обеспечивать формирование и реализацию наилучшего варианта его развития и конкурентных преимуществ. Среди направлений повышения эффективности управления развитием персонала, основанных на применении малозатратных мероприятий, следует отметить оптимизацию системы административного управления путем стандартизации и интеграции систем менеджмента, применение прогрессивной модели компетенций работников управленческого звена для формирования системы управления организационным поведением.

Организационное поведение – это многоуровневая система изучения поведения персонала и различных групп в условиях внутренней и внешней среды конкретной организации, формирование и развитие поведенческих моделей, и практическое использование полученных знаний и навыков. Границы организационного поведения формируются и укрепляются в процессе взаимовлияния и тесного взаимодействия 4 факторов: персонал, организационно-управленческие структуры, технологии, внешняя среда. Все факторы должны координироваться с учетом специфики кадрового менеджмента конкретной организации. Основной тезис – характеристика персонала в организации, это уровень индивидуальной ответственности и самоконтроля за конечный результат своей работы или своей команды, или в целом организации.

Основная литература:

1. Основы бережливого производства в АПК / В. Т. Водяников, Е. В. Худякова, Н. В. Сергеева, М. Н. Степанцевич ; Под ред.: Водяников В. Т.. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-507-44779-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/266690>
2. Бурнашева, Э. П. Основы бережливого производства / Э. П. Бурнашева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-507-45642-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277049>

Дополнительная литература:

1. «Ильичева, Н. М. Ресурсосбережение : учебно-методическое пособие / Н. М. Ильичева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191532> » (Ильичева, Н. М. Ресурсосбережение : учебно-методическое пособие / Н. М. Ильичева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191532>
- 2.«Мирный, В. И. Бережливое производство : учебное пособие / В. И. Мирный, О. А. Голубева, В. П. Димитров. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 69 с. — ISBN 978-5-7890-1917-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237815>» (Мирный, В. И. Бережливое производство : учебное пособие / В. И. Мирный, О. А. Голубева, В. П. Димитров. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — ISBN 978-5-7890-1917-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237815>

Официальные, справочно-библиографические и периодические издания

Перечень рекомендуемых Интернет-ресурсов:

1. ЭБС IPRbooks, www.iprbookshop.ru
2. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
3. ЭБС Юрайт, www.biblio-online.ru
4. 4. Электронные библиотеки России /pdf учебники студентам [Электронный ресурс].— Режим доступа: [http://www.gaudeamus.omskcity.com /my_PDF_library.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/my_PDF_library.html)свободный.— Загл. с экрана.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет среднего профессионального образования

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

СГ.06 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Специальность 35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное
строительство**

Форма обучения очная

Срок получения СПО по ППССЗ 1 год 10 месяцев

Оренбург 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Организация самостоятельной работы	3
1.1.	Организационно-методические данные дисциплины	3
1.2.	Рекомендуемая литература	3
2.	Методические указания по подготовке к занятиям	4

1. Организация самостоятельной работы

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п	Наименование тем	Количество часов по видам самостоятельной работы				
		подготовк а курсовой работы (проекта)	подго- товка ре- фератов (эссе)	индивид. домаш- ние задания	изучение отдель- ных вопросов	подго- товка к заня- тиям
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Практическое применение бережного производства в садово-парковом искусстве			2		
2	Принципы бережливого производства			2		

1.2. Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Основы бережливого производства в АПК / В. Т. Водяников, Е. В. Худякова, Н. В. Сергеева, М. Н. Степанцевич ; Под ред.: Водяников В. Т.. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-507-44779-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/266690>
2. Бурнашева, Э. П. Основы бережливого производства / Э. П. Бурнашева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-507-45642-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277049>

Дополнительная литература:

1. «Ильичева, Н. М. Ресурсосбережение : учебно-методическое пособие / Н. М. Ильичева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191532> » (Ильичева, Н. М. Ресурсосбережение : учебно-методическое пособие / Н. М. Ильичева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 40 с. — Текст

:электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191532>

2. «Мирный, В. И. Бережливое производство : учебное пособие / В. И. Мирный, О. А. Голубева, В. П. Димитров. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 69 с. — ISBN 978-5-7890-1917-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237815>» (Мирный, В. И. Бережливое производство : учебное пособие / В. И. Мирный, О. А. Голубева, В. П. Димитров. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — ISBN 978-5-7890-1917-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237815>

Перечень рекомендуемых Интернет-ресурсов:

1. ЭБС IPRbooks, www.iprbookshop.ru
2. ЭБС Издательства «Лань», www.e.lanbook.com
3. ЭБС Юрайт, www.biblio-online.ru
4. 4. Электронные библиотеки России /pdf учебники студентам [Электронный ресурс].—
Режим доступа: http://www.gaudeamus.omskcity.com/my_PDF_library.htmlсвободный. — Загл. с экрана.

2. Методические указания по подготовке к занятиям

1. Бережливое и традиционное производство.
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: встраивание качества в процесс производства; точно вовремя – система производства, при которой изготавливается необходимое потребителю количество нужных изделий в точное время.
2. Бережливая революция – процесс перехода предприятий с традиционного производства к применению принципов и идеалов Бережливого производства.
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: японский опыт разработки, внедрения, совершенствования систем управления качеством. ГОСТ Р ИСО 56020-2014; Бережливое производство и предпосылки формирования концепции бережливого производства.
3. Бережливая революция – процесс перехода предприятий с традиционного производства к применению принципов и идеалов Бережливого производства
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: стандартизация, уход за оборудованием, быстрая

4. Бережливая революция – процесс перехода предприятий с традиционного производства к применению принципов и идеалов Бережливого производства

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: составление графика реализации мероприятий по устранению потерь; инструменты бережного производства

5. Моделирование производственных процессов.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: виды моделей управления материальными потоками.

6. Принципы бережливого производства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: системы управления и оптимизации материальными потоками

7. Способы повышения эффективности управления материальными потоками.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: выталкивающая и вытягивающая системы правления материальными потоками: основные принципы

8. Управление рабочим пространством.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: достоинства и недостатки, способы повышения эффективности управления материальными потоками.

9. Системы управления и оптимизации материальными потоками.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: определение последовательности действий для единичного производства и производства партиями.

10. Идеалы Бережливого производства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: основы, которым необходимо следовать всем, и менеджерам и рабочим, внедряющим Бережливое производство на предприятии.

11. Инструменты бережливого производства и методы их внедрения.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: взаимоотношения «поставщик-заказчик», почему надо внимательно относиться к потребностям не только внешнего, но и внутреннего заказчика, почему жалобы заказчика важны

12. Вовлеченность персонала в процесс улучшения.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: инструменты бережливого производства и методы их внедрения; взаимоотношения «поставщик-заказчик», почему надо внимательно относиться к потребностям не только внешнего, но и внутреннего заказчика, почему жалобы заказчика важны

13. Взаимосвязь зеленой экономики и концепции бережливого производства

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: основы повторного использования утилизированных материалов и других «зелёных» технологиях.; переход к «зелёной» экономике

14. Значение и виды экономических рисков при бережном производстве.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Основы управления при бережном производстве.

15. Основы принятия и реализации управленческих решений при бережном производстве.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: основы управления при бережном производстве; риски и виды потерь

16. Методы и структуры управления производством. Корпоративная культура бережного производства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие моменты: основы управления при бережном производстве; риски и виды потерь

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

1 ЛР-1 Бережливое и традиционное производство. Основные понятия курса «Бережливое производство». История возникновения Бережливого производства.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

1. Предмет и задачи дисциплины основы бережливого производства.
2. Встраивание качества в процесс производства
3. Какие есть основные понятия курса «Бережливое производство»?
4. История возникновения Бережливого производства
5. Какая роль бережливого производства в содово-парковом искусстве?

6. Какое значение бережливого производства в содово-парковом искусстве?

4.2 ЛР-3 Бережливая революция – процесс перехода предприятий с традиционного производства к применению принципов и идеалов Бережливого производства.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

1. Понятие Японского опыта разработки, внедрения, совершенствования систем управления качества
2. ГОСТ Р ИСО 56020-2014 Бережливое производство
3. Какие предпосылки формирования концепции бережливого производства?
4. Что такое стандартизация?
5. Какой уход за оборудованием? Быстрая переналадка оборудования.
6. Понятие от массового производства к бережному
7. Как составлять график реализации мероприятий по устранению потерь?
8. Какие есть инструменты бережного производства?

4.3 ЛР-4 Системы управления и оптимизации материальными потоками.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

1. Что такое моделирование производственных процессов?
2. Какие есть принципы бережливого производства?
3. Какие есть способы повышения эффективности управления материальными потоками?
4. Управление рабочим пространством.
5. Определение последовательности действий для единичного производства и производства партиями.
6. Какие есть виды моделей управления материальными потоками?
7. Что такое Выталкивающая и Вытягивающая системы правления материальными потоками: основные принципы?
8. Какие есть достоинства и недостатки Выталкивающей и Вытягивающей систем правления материальными потоками?
9. Какие есть способы повышения эффективности управления материальными потоками?

4.4 ЛР-5 Инструменты бережливого производства и методы их внедрения.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

1. Какие идеалы Бережливого производства?
2. Какие есть инструменты бережливого производства?

3. Какие методы внедрения инструментов бережливого производства?
4. Вовлеченность персонала в процесс улучшения
5. Какие взаимоотношения «поставщик-заказчик»?
6. Почему надо внимательно относиться к потребностям не только внешнего, но и внутреннего заказчика?
7. Почему жалобы заказчика важны?

4.5 ПЗ-1 Взаимосвязь зеленой экономики и концепции бережливого производства.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

1. Какие есть основы повторного использования утилизированных материалов?
2. Как перейти к «зелёной» экономике?
3. Внедрение устойчивого производства и потребления.
4. Организации безотходного производства.
5. Какая взаимосвязь зеленой экономики и концепции бережливого производства?

4.6 ЛР-6 Основы управления при бережном производстве. Риски и виды потерь.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

1. Какие значение и виды экономических рисков при бережном производстве?
2. Какие основы принятия и реализации управленческих решений при бережном производстве?
3. Какие существуют методы и структуры управления производством?
4. Корпоративная культура бережного производства.
5. Какие существуют структуры управления производством?
6. Какие есть риски и виды потерь?

При подготовке указанных вопросов необходимо акцентировать внимание на ключевых моментах. Для лучшего запоминания определений (терминов) необходимо понять их смысл.

Содержание разделов дисциплины

Бережливое производство (lean production, lean manufacturing — англ. Lean — «тощий, стройный, без жира»; в России используется перевод «бережливое», также встречаются варианты «стройное», «щадящее», «рачительное», помимо этого встречается вариант с транслитерацией — «лин») — концепция менеджмента, основанная на неуклонном стремлении к устранению всех видов потерь.

Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации бизнеса каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя.

Бережливое производство — это интерпретация идей Производственной системы компании Toyota американскими исследователями феномена Тойоты.

Отправная точка бережливого производства — ценность для потребителя.

Ценность— это полезность, присущая продукту с точки зрения клиента. Ценность создается производителем в результате выполнения ряда последовательных действий.

Сердцем бережливого производства является процесс устранения потерь.

Потери— это любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для потребителя.

Потери по-японски называются муда— японское слово, которое означает потери, отходы, то есть любую деятельность, которая потребляет ресурсы, но не создает ценности. Например, потребителю совершенно не нужно, чтобы готовый продукт или его детали лежали на складе. Тем не менее, при традиционной системе управления складские издержки, а также все расходы, связанные с переделкой, браком, и другие косвенные издержки перекладываются на потребителя.

В соответствии с концепцией бережливого производства всю деятельность предприятия можно классифицировать так: операции и процессы, добавляющие ценность для потребителя, и операции и процессы, не добавляющие ценности для потребителя. Следовательно, всё, что не добавляет ценности для потребителя, классифицируется как потери, и должно быть устранено.

Бережливое производство (Leanmanufacturing или Leanproduction), которое часто называют просто "Lean", является производственной идеологией, которая предполагает расходование ресурсов для любых целей, кроме как для создания стоимости для конечного покупателя недопустимым, и поэтому такие расходы являются целью для уничтожения. С точки зрения клиента, который потребляет продукт или услугу "стоимость" определяется как любое действие или процесс, за который клиент готов платить. Основой Lean является как раз создание стоимости для клиента. Бережливое производство является общей философией управления процессом, полученной в основном из ToyotaProductionSystem (TPS) (отсюда и термин Toyotism). Фокус этой философии сосредоточен на снижении, выделенных на заводах Toyota, семи видов потерь, в целях повышения общей потребительской ценности.

Раздел 1. Основы бережливого производства

1.1. Бережливое и традиционное производство. Основные понятия курса «Бережливое производство». История возникновения Бережливого производства.

Традиционное мышление диктует представление о том, что массовое производство является выгодным, так как снижается себестоимость

продукции благодаря возможности выпускать большие партии, не нужно переналаживать оборудование, поэтому сокращается время и растет

Производительность труда. Все эти выводы базируются на реальных фактах, реальных достижениях компаний, которые работали с высоким показателем рентабельности производства

и получали прибыль. Но есть одна незначительная деталь: успешная деятельность этих компаний — деятельность прошлого века.

На современном этапе развития экономики многое изменилось.

- Во-первых, выпуск большего объема продукции не гарантирует вам не только лидерства на рынке, но даже получения прибыли, так как постоянно растет конкуренция, возникают многообразные товары-субституты, развивается конкуренция на мировом рынке.

- Во-вторых, современный потребитель становится все капризнее, все сложнее удовлетворить его требования, все чаще при

недовольстве потребителя к вам, как производителю продукции, адресуется угроза: не выполните мои требования, я обращусь к вашему конкуренту.

- В-третьих, потребитель-заказчик все меньше хочет ждать, и предпочитает получать продукцию как можно быстрее — время от момента заказа до получения продукта должно сокращаться, что очень тяжело сделать при производстве товаров большими партиями.

В XX в. среднему предпринимателю для успеха достаточно было выполнить следующую последовательность действий:

- 1) найти нишу на рынке;
- 2) разработать продукт;
- 3) наладить производство;
- 4) продать и получить доход.

Но времена изменились: на каждую нишу сейчас претендуют сотни, если не тысячи компаний во всем мире. Приходится напряженно думать, как повысить качество и сократить издержки.

Итак, в XXI в. сменилась экономическая формация, осуществился переход к новой экономической эпохе, началось новое время — «LEAN PRODUCTION», пришедшее на смену эпохи массового производства. Термин «leanproduction», или «kaipmanufacturing» на русский язык переводится как бережливое производство. Продукция производится с меньшим числом дефектов, с меньшими затратами труда, капитала, производственных площадей и времени по сравнению с массовым производством. Идеи бережливого производства помогают повысить качество продукции и сократить издержки производства, не увеличивая капиталовложений. Для бережливого производства важным является переосмысление понятия «ценность продукта». Ценность продукта связана с его полезностью, а полезность — Это способность продукта удовлетворять одну или несколько человеческих потребностей. Ценность создается предприятием, а определяется степень ценности уже потребителем, именно в связи с этим производителю бывает трудно определить, что действительно относится к созданию ценности. В массовом производстве ценность продукта замещалась понятием «удобно производить так, а не иначе», например, используя в полном объеме сложную технологическую систему производства. Бережливое производство рассматривает понятие «ценность продукта» с позиции клиента. Все эти действия делятся на два типа: первые создают ценность с точки зрения клиента, вторые — необходимы в соответствии с организацией производственного процесса. Задача бережливого производства — отталкиваться от первых и, по возможности, устранить последние. Понятие «бережливое производство» также тесно связано с понятием «муда». Примерами муда могут служить потеря времени на переналадку оборудования, бракованная продукция, затраты на хранение запасов, перемещение продукции и т. п.

Новое отношение к производству зародилось в Японии, а первой областью применения философии бережливого производства стала автомобильная промышленность, а именно японский автомобильный гигант — компания Toyota. Отцом бережливой концепции считают Тай-ити Оно, исполнительного директора Toyota. После Второй мировой войны он первый отказался от принципа экономии на масштабах, положенного в основу массового производства. Идея Тайити Оно состояла в том, чтобы производить продукцию малыми, а не крупными партиями и выпускать только те изделия и в таком объеме, который необходим для

следующей производственной стадии. Тайити Оно руководил разработкой производственной системы компании, в основу которой были положены два метода философии бережливого производства: «точно вовремя» и «джидока». Система «точно вовремя» направлена на выпуск разнообразных изделий небольшими партиями, с более коротким циклом производства, что позволяет лучше реагировать на потребности заказчика. Три основных элемента системы «точно вовремя» — вытягивающее производство, время такта и непрерывный поток. Подробно вы познакомитесь с ними в следующих темах. Концепция джидока возникла в начале XX в., когда Сакити Тойода, основатель Toyota Group, изобрел ткацкий станок, который останавливался, если нить обрывалась. Оператору не нужно было следить, оборвалась ли нить, и если ранее обрыв нити приводил к нескольким метрам дефектной ткани, так как станок продолжал работать, то теперь процесс останавливался автоматически, а оператор мог обслуживать несколько станков одновременно.

Вопросы для самопроверки

1. Попробуйте дать определение массового производства. Перечислите известные вам компании, которые работают или работали ранее по типу массового производства.
2. Какое сложилось у вас понимание бережливого производства в результате прочтения материала? Хотелось бы вам участвовать в эксперименте по внедрению принципов бережливого производства на предприятии? Почему?
3. Перечислите основные термины, с которыми мы познакомились в этом занятии. Объясните, какие понимаете каждый из них.
4. Как вы отреагируете, если менеджер потребует от вас управлять не одним станком, а сразу несколькими, объяснив, что это связано с внедрениями принципов бережливого производства. При этом рабочее время и заработная плата останутся прежней, но переналаживать станки необходимо будет чаще, чем раньше?
5. Почему в бережливом производстве говорят: «Ценность продукта напрямую связана с его полезностью». А для вас — ценно то, что полезно?

1.2. Бережливая революция – процесс перехода предприятий с традиционного производства к применению принципов и идеалов Бережливого производства.

Чтобы начать внедрять в своей организации бережливое производство, простого понимания его принципов еще недостаточно. Стоит разобраться, как эти принципы работают в жизни на примере какой-нибудь реальной компании. Найти такой пример нелегко. Ведь, с одной стороны, он должен показать ситуацию достаточно подробно, со всеми присущими ей трудностями. С другой стороны, у читателя должно сохраниться видение картины в целом. Крайне желательно, чтобы в качестве примера была приведена организация, напоминающая ту, в которой работает читатель. В этом случае ему будет намного проще провести аналогию между своей организацией и рассматриваемым учебным примером.

В данной части мы рассмотрим несколько реальных организаций, которые сгруппируем по двум критериям: по размеру и по национальной принадлежности. Вначале мы расскажем о трех американских компаниях. Начнем с небольшого семейного бизнеса, открывшегося сравнительно недавно и выпускающего достаточно ограниченный набор продуктов. Затем мы изучим деятельность большого индустриального гиганта - корпорации, акции которой котируются на бирже; она выпускает технологически сложные товары, имеет разветвленную сбытовую сеть и множество поставщиков и вдобавок ко всему этому представляет собой сложный клубок исторических традиций и культуры. Мы посмотрим, при помощи каких механизмов эти компании выходили из сложного положения, когда между их сотрудниками, потребителями и поставщиками возникали конфликты.

Затем придет черед взглянуть на большие национальные корпорации. Мы сравним, как принципы бережливого производства прокладывали себе путь в одной немецкой и двух японских промышленных компаниях.

Возможно, что ваша организация совсем не похожа на те, которые вы увидите среди наших примеров. Однако, поскольку мы специально старались не вдаваться в мелкие детали, а акцентировали внимание на общих принципах бережливого производства и на том, какие выгоды оно сулит компаниям, мы уверены, наши примеры будут достаточно убедительны.

Вопрос для самопроверки

1. Бережливая революция — процесс перехода предприятия от традиционного производственного ухода, например массового, к применению принципов и идеалов бережливого производства.

Раздел 2. Принципы и идеалы Бережного производства

2.1. Системы управления и оптимизации материальными потоками.

Под системой управления материальными потоками понимается организационный механизм формирования планирования и регулирования материальных потоков в рамках внутрипроизводственной логистической системы.

Поток представляет собой совокупность объектов, воспринимаемую как единое целое, существующую как процесс на некотором временном интервале и измеряемую в абсолютных единицах за определенный период. Параметры потока – это параметры, характеризующие происходящий процесс. Основными параметрами, характеризующими поток, являются: начальный и конечный его пункты, траектория движения, длина пути (мера траектории), скорость и время движения, промежуточные пункты, интенсивность.

По характеру образующих объектов выделяются следующие виды потоков: материальные, транспортные, энергетические, денежных средств, информационные, людские, военные и др., но для логистики из перечисленных представляют интерес материальные, информационные и финансовые.

Понятие материального потока является ключевым в логистике. Материальные потоки образуются в результате транспортировки, складирования и выполнения других материальных операций с сырьем, полуфабрикатами и готовыми изделиями – начиная от первичного источника сырья вплоть до конечного потребителя. Материальные потоки могут протекать между различными предприятиями или внутри одного предприятия.

Материальный поток – это продукция (в виде грузов, деталей, товарно-материальных ценностей), рассматриваемая в процессе приложения к ней различных логистических (транспортировка, складирование и др.) и (или) технологических (механообработка, сборка и др.) операций и отнесенная к определенному временному интервалу. Материальный поток не на временном интервале, а в данный момент времени переходит в материальный запас.

Материальный поток характеризуется определенным набором параметров:

- номенклатура, ассортимент и количество продукции;
- габаритные характеристики (объем, площадь, линейные размеры);
- весовые характеристики (общая масса, вес брутто, вес нетто);

физико-химические характеристики груза;
характеристики тары (упаковки);
условия договоров купли-продажи (передачи в собственность, поставки);
условия транспортировки и страхования;
финансовые (стоимостные) характеристики;
условия выполнения других операций физического распределения, связанных с перемещением продукции, и т.д.

Материальный поток на своем пути от первичного источника сырья до конечного потребителя проходит ряд производственных звеньев. Управление материальным потоком на этом этапе имеет свою специфику и носит название производственной логистики.

Задачи производственной логистики касаются управления материальными потоками внутри предприятий, создающих материальные блага или оказывающие такие материальные услуги, как хранение, фасовка, развеска, укладка и др.

Логистические системы, рассматриваемые производственной логистикой, носят название внутрипроизводственных логистических систем. К ним можно отнести: промышленное предприятие; оптовое предприятие, имеющее складские сооружения; узловую грузовую станцию; узловой морской порт и др. Внутрипроизводственные логистические системы можно рассматривать на макро- и на микроуровне.

На макроуровне внутрипроизводственные логистические системы выступают в качестве элементов макрологистических систем. Они задают ритм работы этих систем, являются источниками материальных потоков. Возможность адаптации макрологистических систем к изменениям окружающей среды в существенной степени определяется способностью входящих в них внутрипроизводственных логистических систем быстро менять качественный и количественный состав выходного материального потока, т. е. ассортимент и количество выпускаемой продукции. Качественная гибкость внутрипроизводственных логистических систем может обеспечиваться за счет наличия универсального обслуживающего персонала и гибкого производства. Количественная гибкость также обеспечивается различными способами. Например, на некоторых предприятиях Японии основной персонал составляет не более 20% от максимальной численности работающих. Остальные 80% — временные работники. Причем до 50% от числа временных работников составляют женщины и пенсионеры. Таким образом, при численности персонала в 200 человек предприятие в любой момент может поставить на выполнение заказа до 1000 человек. Резерв рабочей силы дополняется адекватным резервом оборудования.

На микроуровне внутрипроизводственные логистические системы представляют собой ряд подсистем, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство. Эти

подсистемы: закупка, склады, запасы, обслуживание производства, транспорт, информация, сбыт и кадры, обеспечивают вхождение материального потока в систему, прохождение внутри нее и выход из системы. В соответствии с концепцией логистики построение внутрипроизводственных логистических систем должно обеспечивать возможность постоянного согласования и взаимной корректировки планов и действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев внутри предприятия.

Когда спрос превышает предложение можно с достаточной уверенностью полагать, что изготовленная с учетом конъюнктуры рынка партия изделий будет реализована. Поэтому приоритет получает цель максимальной загрузки оборудования. Причем, чем крупнее будет изготовленная партия, тем ниже окажется себестоимость единицы изделия. Задача реализации на первом плане не стоит.

Ситуация меняется с приходом на рынок "диктата" покупателя. Задача реализации произведенного продукта в условиях конкуренции выходит на первое место. Непостоянство и непредсказуемость рыночного спроса делает нецелесообразным создание и содержание больших запасов. В то же время производитель уже не имеет права упустить ни одного заказа. Отсюда необходимость в гибких производственных мощностях, способных быстро отреагировать производством на возникший спрос.

Снижение себестоимости в условиях конкуренции достигается не увеличением размеров выпускаемых партий и другими экстенсивными мерами, а логистической организацией как отдельного производства, так и всей товаропроводящей системы в целом.

Различают несколько систем управления материальными потоками:

MRP – планирование потребности в материалах;

DRP – планирование распределения ресурсов;

JIT – управление материальными и информационными потоками по принципу "точно вовремя";

KANBAN – информационное обеспечение оперативного управления материальными потоками по принципу "точно вовремя";

OPT – оптимизированная технология производства.

Вопросы для самопроверки

1. Понятие диагностики.
2. Принципы диагностических исследований.
3. Этапы процесса диагностики.
4. Показатели оценки состояния материальных потоков.

2.2. Инструменты бережливого производства и методы их внедрения.

Концепция бережливого производства направлена на максимальную экономию ресурсов в процессе производства, в первую очередь, временных. Базовым принципом указанной концепции является выявление и устранение процессов, которые не приносят добавленной ценности или уменьшают ее (например, процессы, приводящие к избытку запасов, процессы ожидания, процессы лишней транспортировки, процессы излишней обработки, процессы, создающие дефекты, и т.д.).

Инструментарий концепции бережливого производства целесообразно использовать для определения и исключения непроизводительных затрат ресурсов при оптимизации внутренних процессов ОАО «РЖД».

Под потоком создания ценности понимают все действия – как создающие ценность, так и не создающие ценности, - которые позволяют продукту пройти все стадии процесса:

- 1) от разработки концепции до выпуска первой продукции,
- 2) от принятия заказа до доставки. Данные действия включают в себя обработку информации, полученной от клиента, а также операции по преобразованию продукта по мере его продвижения к клиенту.

Когда в практику менеджмента широко внедрилось бережливое производство, оказалось, что оно остро нуждается в процессном описании бизнеса.

Бизнес можно охарактеризовать как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессов. Тогда, если аккуратно описать каждый процесс и изучить взаимосвязи процессов, то мы поймем, как устроен любой бизнес и сможем воспользоваться этим описанием в самых различных целях.

Для практического применения системы бережливого производства необходимо уметь систематически описывать бизнес-процессы, то есть самые важные процессы бизнеса, которые приносят нам деньги в оплату нашей продукции или услуги.

Как же научиться видеть процессы? На предприятии в первую очередь мы видим станки, аппараты, транспортные системы, людей, занятых своим делом.

Процесс это последовательность действий, направленных на получение некоторой продукции и/ или услуги. Причем эти действия распределены во времени и пространстве. Эти действия редко удастся увидеть все сразу из одной точки. «Ну и что?» - скажете Вы. Процессы идут, все работает. Зачем их документировать, описывать, разве недостаточно все держать в голове, как сейчас?

Прежде всего, описание процесса ускоряет обмен информацией и снижает риски принятия несвоевременных и ошибочных решений и действий.

Процессы можно описывать словами, но слова понимаются по-разному. В этой связи наиболее наглядным и общедоступным является визуализация бизнес-процессов при помощи наглядной картины процесса.

Прежде всего, нам необходимо описание процесса в таком виде, в котором он существует сейчас, чтобы получить точку отсчета для дальнейшего совершенствования. Имея текущее описание процесса, мы можем построить «идеальный» процесс и наметить план перехода к нему. И только после этого начинается непрерывное совершенствование процесса согласно концепции бережливого производства.

Инструментами бережливого производства являются:

- Устранение скрытых потерь.
- Система организации рабочего места 5S.
- Быстрая переналадка (SMED).
- Система «точно во время» (JIT).
- Бирка (канбан).
- Предотвращение ошибок.
- Составление карты потока создания ценности.
- Кайдзен.
- И другие.
- Устранение скрытых потерь

В любой системе, в любых процессах - от производства и сборки до гостиничного бизнеса, здравоохранения, транспорта и социальных служб – существуют скрытые потери. Определение и устранение этих потерь ежегодно сохраняют значительные средства (миллионы долларов) тем организациям, которые регулярно оценивают свою деятельность по стандартам бережливого производства. В системе бережливого производства под потерями понимается любое действие, которое потребляет ресурсы, но не создает ценности для клиента. Выделяют два рода потерь.

Потери первого рода не создают ценности, но от них невозможно отказаться при существующих технологиях и основных средствах.

Потери второго вида не создают ценности, но их можно быстро устранить.

Скрытые потери, которые можно обнаружить в массовом производстве, подразделяют на семь категорий:

1. Перепроизводство
2. Ожидание
3. Передвижения
4. Транспортировка
5. Запасы
6. Излишняя обработка
7. Исправления

Перечисленные потери увеличивают издержки производства, не добавляя потребительской ценности, действительно необходимой заказчику. Они также увеличивают срок окупаемости инвестиций и ведут к снижению

мотивации рабочих. Для всех, кто стремится к рационализации процессов в производстве, перечисленные семь скрытых потерь – злейшие враги.

Необходимо выявить, а затем устранить эти потери.

Потери перепроизводства

Потери перепроизводства появляются когда мы производим больше, чем это необходимо. Недостатки планирования, большие заделы, большое время переналадки, недостаточно тесный контакт с заказчиком (потребителем) (это мешает пониманию их постоянно изменяющихся требований) приводит к увеличению продолжительности производственных циклов. Мы беспокоимся о том, что наши клиенты могут нуждаться в большем, и в результате страдаем от затрат на производство товаров и услуг, которые не находят применение или не удается продать.

Для устранения потерь перепроизводства требуется найти процессы, в ходе которых производится больше, чем «вытягивает» заказчик, и поэтому излишки продукции требуют дополнительных мер по их хранению.

Выпуск большего числа изделий быстрее или раньше, чем это требуется для следующей производственной стадии, считается в бережливом производстве наиболее опасной формой потерь, так как перепроизводство создает и скрывает другие потери, в частности запасы, дефекты и излишнее перемещение.

На предотвращение перепроизводства направлено внедрение вытягивающего производства, которое также является одним из трех важнейших составляющих производственной системы «точно во время».

Потери времени на ожидания

Возникает этот вид потерь из-за простоя операторов во время работы станков в связи с неисправностью оборудования, в связи с несвоевременным получением необходимых деталей и т.д. Потери могут быть устранены путем выравнивания и синхронизации отдельных процессов.

Потери при транспортировке

Этот вид потерь связан с перемещением деталей и продукции без необходимости, например, с производства на склад следующей производственной стадии, вместо того, чтобы расположить следующую стадию в непосредственной близости к предыдущей.

Необходимо построить и проанализировать поток транспортировки материалов, деталей т.д. Потери сокращаются путем минимизации физического расстояния транспортировки материалов и перемещений транспортных средств, выделив зоны и применив перепланировку.

Потери из-за излишней обработки

Эти потери связаны с выполнением ненужной или излишней обработки, как правило, при выпуске продукции и услуг с более высокими потребительскими качествами, чем это востребовано потребителем. Добавление качеств, функциональных возможностей, не имеющих потребительской ценности, не улучшает продукт и производящий его процесс. Недостаток информации о том, как потребитель использует тот или

иной продукт, часто способствует добавлению продукту излишних свойств и функций, которые, по мнению производителя, необходимы потребителю (однако точно это неизвестно). Потери могут быть сокращены путем выявления того, какие свойства и функции действительно необходимы потребителю и за что потребитель готов платить.

Запасы

Потери из-за хранения большего объема запасов, чем необходимо для точно спланированной работы вытягивающей системы. Излишние запасы равнозначны замораживанию капитала, снижению отдачи от вложений в рабочую силу и сырье.

Необходимо выявить излишние производственные мощности, избыточные запасы сырья, незавершенного производства или готовой продукции с оборачиваемостью менее чем 10 раз в год. Примените методику «точно в срок» и бирка (канбан).

Потери при передвижении

Потери, вызванные передвижениями оператора, совершаемыми им за рамками производительной работы или в которых нет необходимости, например, поиск деталей, инструментов, документов и т.д. Несмотря, что большинство производственных процессов изначально разрабатывались с учетом минимизации лишних движений, в основном это один из крупнейших источников потерь, возникающих незаметно и приводящих к сбоям.

Потери могут быть сокращены, если проанализировать карты потока создания ценности и /или карты физических потоков для каждого процесса.

Потери из-за исправлений

Этот вид потерь возникает, когда нет надежной системы контроля и встроенной защиты от ошибок.

Каждый раз, когда, допустив ошибку при работе с изделием и передав ее на следующую операцию процесса или заказчику, мы миримся с переделкой как неотъемлемой частью процесса. Мы дважды теряем деньги всякий раз, когда переделываем и ремонтируем.

Потери могут быть сокращены путем совершенствования визуального контроля. Разработки более полных стандартных операционных процедур, внедрения встроенной системы защиты от ошибок и системы «защиты от дураков» (например, фотоэлементов, остановка в случае неправильной установки детали и т.д.).

Система организации рабочего места 5S.

Организация рабочего места с использованием системы 5S предполагает реализацию следующих мероприятий:

Сортируйте: избавьтесь от всего ненужного

Соблюдайте порядок: определите для каждой вещи свое место.

Содержите рабочее место в чистоте.

Стандартизируйте процедуры поддержания порядка и чистоты.

Совершенствуйте порядок. Стимулируйте его поддержание.

Система 5S представляет собой метод организации рабочего места, который значительно повышает эффективность и управляемость операционной зоны, улучшая корпоративную культуру, и сохраняет время.

Некоторые сторонники бережливого производства вводят шестое понятие – разрабатывайте и придерживайтесь процедур безопасности на производстве.

2.3. Взаимосвязь зеленой экономики и концепции бережливого производства

В современных условиях внедрение принципов «зелёной» экономики становится актуальным не только с точки зрения охраны окружающей среды, но и с позиции обеспечения устойчивого развития в рамках реализации экономических, экологических и социальных целей, взаимосвязанных между собой и позволяющих формировать смешанные стратегии развития хозяйствующих субъектов. При этом необходимо внедрять устойчивое производство и потребление, основываясь на рациональном использовании ресурсов, организации безотходного производства, осуществлении повторного использования утилизированных материалов и других «зелёных» технологиях.

Переход к «зелёной» экономике является неизбежным, однако этот процесс достаточно длительный и трудоемкий, на этом пути компании подстерегает множество проблем, решение которых во многом зависит от степени использования технологических инноваций в условиях достаточно жёстких экологических ограничений. Должен постепенно сформироваться новый технологический способ производства, направленный, с одной стороны, на уменьшение энергоёмкости и материалоёмкости производства, что позволит снизить нагрузку на окружающую среду, а с другой стороны, будет происходить экономия производственных затрат, производство будет переориентироваться на новые продукты и новые рыночные ниши.

В середине 90-х годов XX века появился термин «зелёная» промышленность, указывающий на определённый подход к ведению бизнеса, направленного на получение прибыли за счёт использования экологически чистых технологий. «Зелёную» промышленность иногда называют бережливой. Она предполагает также внедрение систем возобновляемых источников энергии, переработку и повторное использование ресурсов. Именно данная составляющая «зелёной» экономики имеет прямую связь с методами бережливого производства. Можно утверждать, что переход к «зелёной» промышленности невозможен без использования принципов бережливого производства.

Цель и задачи исследования, материалы, методы и объекты исследования

Целью данного исследования является исследование возможностей совместного использования «зелёных» технологий и инструментов бережливого производства.

В ходе исследования были рассмотрены направления развития бережливого производства с учётом изменений, происходящих на базе распространения «зелёных» технологий.

На основе поставленной цели были решены следующие задачи: проведён аналитический обзор основных инструментов бережливого производства, актуальных для «зелёной» экономики; выявлены основные направления использования «зелёных» технологий в промышленном производстве; определены роль и пути внедрения инструментов «зелёной» экономики и концепции бережливого производства в рамках четвёртой промышленной революции.

Основными материалами для исследования явились публикации по рассматриваемой тематике за последние годы и соответствующие нормативные акты. Исследование проводилось на базе теоретических и сравнительно-аналитических методов. В качестве объектов исследования выступили инструменты концепции бережливого производства и «зелёной» экономики.

Результаты исследования

Бережливое производство (концепция Лин, leanproduction) можно представить в качестве методологии, обобщающей опыт предприятий, активно ищущих способы устранения потерь и снижения затрат, ориентируясь при этом на внутренние резервы, связанные в основном с организацией производственных процессов. Данная концепция, истоки которой относятся к 60-м годам прошлого столетия, развивается более полувека и активно распространяется в мировой практике во всех сферах деятельности, при этом приоритет всё же отдаётся промышленному производству. На основе принципов бережливого производства формируется производственная система, деятельность которой направлена, во-первых, на удовлетворение потребностей клиента и, во-вторых, на максимальное сокращение всего того, что не создаёт потребителю ценности и способствует удорожанию продукта. Производственные процессы очищаются от того, что ведёт к излишним затратам. Основной упор приходится на сокращение и устранение различных производственных потерь на всех этапах жизненного цикла продукции, начиная с проектирования и разработки, продолжая на этапе производства и заканчивая на этапе послепродажного обслуживания и ликвидации. Концепция бережливого производства чётко классифицирует потери по видам, выделяя такие, как:

- перепроизводство - производство с опережением или в больших, чем нужно, количествах;
- ожидание - простои во время работы, связанные с ожиданием материалов, инструментов и т.д.;

- транспортировка - передвижение деталей, полуфабрикатов без необходимости;
- лишние этапы обработки - осуществление ненужной или неправильной обработки;
- дефекты и исправление дефектов - потери, связанные с браком;
- перемещение - совершение операторами движений, в которых нет необходимости;
- запасы - хранение сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих в больших объёмах, чем это действительно необходимо.

Принято также выделять потери, связанные с неполным использованием творческого потенциала сотрудников, их перегрузкой при повышенной интенсивности работ и неравномерность протекания работ.

Нужно отметить, что в экономической литературе отсутствует чёткое обозначение элементов концепции бережливого производства с точки зрения терминологии. Например, часто одновременно используются термины инструмент, метод, технология, система и др. для обозначения одного понятия, что вызвано эмпирическими корнями данной концепции, её практической направленностью. Теоретические, в т. ч. и терминологические, аспекты носят дискуссионный характер и продолжают формироваться, что нашло отражение в данной статье.

Среди составляющих бережливого производства нужно прежде всего выделить три базовые системы: точно в срок, канбан и кайдзен. Система точно в срок (just-in-time, JIT) зарекомендовала себя как эффективный инструмент управления запасами. JIT используется на практике в качестве системы организации производства, нацеленной на сокращение производственных процессов при оптимальном использовании ресурсов. В данной системе проводятся мероприятия по исключению сбоев и нарушений в процессе производства, сокращению времени подготовки и проведения производственных процессов, приданию гибкости производственной системе относительно объёмов производства и ассортимента, минимизации материальных запасов и устранению необоснованных затрат.

Для управления бережливыми производственными линиями используется система канбан, обеспечивающая строгую упорядоченность и сбалансированность протекания производственных процессов. Канбан делает производственную цепочку максимально прозрачной и помогает снижать все виды потерь, указанных выше.

Система кайдзен также относится к бережливым технологиям, являясь одновременно философией непрерывного, маленькими шагами совершенствования производственного процесса по всем направлениям. Широкое распространение получила система кайдзен-кост, направленная на постепенное снижение затрат на стадии производства продукции. Как правило, она применяется одновременно с системой таргет-кост, направленной на планирование целевой себестоимости и прибыли на этапе разработки и проектирования продукта. Данный этап является

определяющим не только для формирования стоимостных показателей, но и для обеспечения высокого качества и функциональности изделий.

С точки зрения организации и рационализации рабочего места в качестве технологии бережливого производства выступает система 5 Шагов (5S), предлагающая

- сортировку - чёткое разделение вещей на нужные и ненужные и избавление от последних;
- соблюдение порядка - организацию хранения необходимых вещей, позволяющую быстро их найти и использовать;
- содержание в чистоте - уборку рабочего места;
- стандартизацию - поддержание порядка как необходимое условие для выполнения первых трёх правил;
- совершенствование - воспитание привычки точного выполнения установленных правил, процедур и технологических операций.

Отметим, что данные позиции актуальны не только для производственных систем. Они являются основой таких направлений, как бережливая поликлиника, бережливый офис и т.п. Кроме того, универсальность данных положений для различных сфер деятельности людей позволяет отнести данный инструмент к «зелёной» экономике, т.к. с его помощью повышается комфорт на рабочем месте человека, что способствует не только росту производительности, но и улучшает самочувствие.

Развитие инструментария концепции бережливого производства тесно связано с цифровизацией экономики. 5S, система быстрой наладки оборудования (SMED), обслуживания оборудования (TPM), карты потока создания ценности (VSM) затрагивают лишь производственный процесс. На отечественных предприятиях ещё мало внимания уделяют интеграции бережливых инструментов с современными информационными технологиями управления производством - ERP, APS, MES и др. Сочетание принципов бережливого и цифрового производств обеспечивает на практике оптимизацию всего процесса управления предприятием и его развития на инновационной основе. Повысить оперативность данных процессов может использование специализированных программных комплексов, предназначенных для решения задач оперативного планирования и управления производством, к каковым собственно и относятся MES-системы. Их преимущество заключается в том, что они не только отслеживают процессы на регулярной основе (проводят мониторинг), но и оперативно реагируют на обнаруженные отклонения. Таким образом, MES обеспечивает выполнение методологии инструментов бережливого производства.

Цифровое бережливое производство является составным элементом индустрии 4.0, которая также предполагает активное использование «зелёных» технологий в контексте «зелёной» промышленности, практический аспект которой заключается в интеграции экономических, социальных и экологических факторов в ходе производственного процесса.

«Зелёная» промышленность характеризует производственную деятельность, осуществляемую за счёт использования безопасных технологий с минимальными потерями ресурсов. Таким образом, «озеленение» промышленности базируется на развитии экологически и социально ответственного производства, которое является безвредным для окружающей среды и использует безотходные системы. Данный подход называют системой производств «от колыбели до колыбели», «Cradle to Cradle system» или C2C (от истоков к истокам). По сути - это концепция производства на основе предметов труда, имеющих непрерывный жизненный цикл.

Используя такой подход, мы говорим о реализации политики устойчивого развития производственных систем, характерной для «зелёной» экономики. Существует специальное учреждение, которое занимается научным исследованием представленной концепции и осуществляет сертификацию, - «Инновационный институт продуктов C2C». При сертификации учитываются такие критерии, как безвредность материалов, повторное использование материалов, использование возобновляемых источников энергии, разумное расходование воды и социальная ответственность. Наличие такого института способствует не только распространению инструментов «зелёной» экономики, но и повышает конкурентоспособность сертифицированной продукции и выпускающих её предприятий.

Рассматривая соотношение понятий «зелёная» экономика и «зелёная» промышленность, можно выделить следующие основные различия между ними. «Зелёная» экономика может быть представлена в качестве новой модели экономического развития, направленной на улучшение жизни людей. «Зелёная» промышленность является элементом, составной частью «зелёной» экономики, которая направлена на производство и потребление. Цель «зелёной» промышленности - выстраивание операционной деятельности предприятий с учётом факторов, влияющих на окружающую среду и общество. По инициативе ЮНИДО «зелёная» промышленность может характеризоваться и как антикризисная стратегия, направленная на поддержку экономически устойчивого развития предприятия. Выделение понятия «зелёная» промышленность связано с необходимостью сбалансированности интересов экономики и сбережения природы в долгосрочной перспективе. Предприятия и отрасли промышленности являются основными звеньями экономической системы, именно здесь производятся товары и услуги, они могут быть представлены как ключевые составляющие экономического роста, ведь именно здесь производятся товары и услуги, обеспечивающие жизнедеятельность людей. Таким образом, «зелёная» промышленность может быть также представлена как важнейшая подсистема «зелёной» экономики, и, соответственно, реализация концепции «зелёной» экономики должна содержать в себе элементы «зелёной» промышленности.

Практически все методы бережливого производства могут являться одновременно и инструментами «зелёной» промышленности. В качестве практического примера такой взаимосвязи рассмотрим использование концепции бережливого инжиниринга (LeanEngineering). Рассматриваемая концепция актуальна прежде всего на этапе разработки и проектирования продукции, которые лучше всего производить при помощи цифровых технологий. Концентрация на принципах бережливого проектирования позволит существенно снизить издержки на следующих этапах жизненного цикла. Рассмотрим основные технологии, на которых базируется система бережливого инжиниринга на примере инвестиционно-строительного проекта объекта недвижимости.

Внедрение BIM-технологий и информационного моделирования (QD-моделирования) отвечает как требованиям снижения потерь при проектировании, так и способствует будущей эксплуатации, снижает потери от создания неэффективных конструктивных элементов. BIM-технологии необходимо сочетать с вопросами максимального энергосбережения, «зелёными» технологиями строительства, с требованиями устойчивого развития, экологического менеджмента и эргономики окружающей среды. Внедрение перечисленных компонентов в состав BIM-технологий позволит информационному моделированию стать самостоятельным интегральным методом бережливого инжиниринга. На этой основе можно также планировать сценарии жизненного цикла объекта недвижимости.

Огромное внимание во многих странах уделяют повышению энергоэффективности зданий и сооружений. Данный вопрос регулируется на государственном уровне. Здесь решается несколько задач: экономия энергоресурсов, рациональное использование природных ресурсов, защита окружающей среды от вредных выбросов и парникового эффекта. В Европе энергосберегающие технологии получили широкое распространение и являются обязательными. В России данная проблема, к сожалению, ещё не нашла своего решения. Расход теплоэнергии на отопление и горячую воду составляет в среднем 74 кг условного топлива на один квадратный метр в год, что в несколько раз больше, чем в европейских странах. То же касается и энергозатрат отечественных предприятий (превышение в два раза). Обязательное применение энергосберегающих технологий должно войти в основу бережливого инжиниринга.

Использование «зелёных» технологий означает вступление на путь прогрессивного развития технических и проектных решений, направленных на снижение ущерба от потребляемых ресурсов для окружающей среды и людей, повышение эффективности использования ресурсов, безотходное производство, повторное использование и т.п. Именно в строительной отрасли направления использования «зелёных» технологий весьма разнообразны и варьируются от строительства экодому до производства утилизируемых природой материалов, приветствуется использование альтернативных источников энергии. Использование экологически чистых

технологий также должно лечь в основу концепции бережливого инжиниринга.

Устойчивое развитие и эргономика окружающей среды являются важными компонентами бережливого инжиниринга. Устойчивое развитие в данном контексте предполагает удовлетворение потребностей как настоящего, так и будущего поколений. Эргономика представляет совокупность условий жизни людей, обеспечивающих комфортное взаимодействие человека и окружающих его вещей. Здесь явно прослеживается прямая связь элементов бережливого производства и «зелёной» экономики.

Результаты проведённого исследования доказывают наличие чётких взаимосвязей между «зелёной» экономикой и концепцией бережливого производства. Появление методов бережливого производства почти на три десятилетия опередило распространение принципов «зелёной» экономики. Однако такие элементы и технологии бережливого производства, как система точно в срок, канбан, кайдзен, направленные в основном на снижение потерь при протекании производственных процессов, реализовали важнейшее направление «зелёной» экономики - повышение ресурсоэффективности. Система рациональной организации рабочего места 5С позволила улучшить условия работы и самочувствие сотрудников.

Использование энергосберегающих и «зелёных» технологий в рамках концепции бережливого производства существенно увеличивает эффективность производства. При этом наблюдаем синергетический эффект, позволяющий повысить конкурентоспособность предприятий и продукции и обеспечить более высокий уровень жизни как производителям, так и потребителям товаров и услуг.

2.4. Основы управления при бережном производстве. Риски и виды потерь

Задача организации, внедряющей систему бережливого производства, заключается в сокращении действий, не приносящих ценности. Это позволит значительно уменьшить производственный цикл и снизить конечную стоимость продукции.

Бережливое производство выделяет 7 видов потерь:

Транспортировка–Транспортировка не прибавляет ценности продукту, и потребитель не готов за нее платить.

Запасы– чем больше запасов находится на складах и в производстве, тем больше денежных средств оказывается «замороженными» в этих запасах. Запасы не добавляют продукту ценности.

Движения– лишние движения операторов и оборудования увеличивают потери времени, что опять же приводит к увеличению стоимости без увеличения ценности продукта.

Ожидание— продукты, находящиеся в незавершенном производстве и ожидающие своей очереди на обработку увеличивают стоимость без увеличения ценности.

Перепроизводство— этот вид потерь является наиболее существенным из всех. Непроданная продукция требует затрат на производство, затрат на хранение, затрат на учет и пр.

Технология— этот вид потерь связан с тем, что технология производства не позволяет реализовать в продукции все требования конечного потребителя.

Дефекты— каждый дефект приводит к дополнительным затратам времени и денег.

JustinTime(точно в срок) – подход к управлению производством на основе потребительского спроса. Позволяет производить продукцию в нужном количестве в нужное время.

Кайдзен(kaizen) – подход к управлению организацией на основе непрерывного улучшения качества. В этом подходе сотрудники регулярно и активно работают над совершенствованием своей деятельности.

5S— методология улучшения, входящая в состав подхода Кайдзен. Позволяет сократить потери, связанные с плохой организацией рабочего места.

Канбан— система регулирования потоков материалов и товаров внутри организации и за ее пределами - с поставщиками и заказчиками. Позволяет сократить потери, связанные с запасами и перепроизводством.

SMED (SingleMinuteExchangeofDie)— система позволяющая сократить потери времени, связанные с установкой заготовок.

Стандартизация работы- является элементом подхода Кайдзен. Позволяет документировать процессы, за счет чего создается основа для улучшения деятельности.

Инструменты контроля качества—гистограмма,стратификация,диаграмма Парето,диаграмма разброса,диаграмма Исикавы,контрольный листок,контрольные карты.

Инструменты анализа и проектирования качества—FMEA анализ,домик качества,метод 5 почему и пр.