

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский  
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

**Н.М. Ильичева**

## **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано методической комиссией института экономики и  
предпринимательства для студентов ННГУ, обучающихся  
по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика»

Нижегород

2021

УДК 338.4 (075.8)

ББК 65.28я73

И-46

Ильичева Н.М. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ: Учебно-методическое пособие – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2021. – 40 с.

Рецензент: д.э.н., профессор Алехина О.Ф.

Данное учебно-методическое пособие представляет собой современный теоретический и практический материал по ресурсосбережению. Позволяет приобрести обучающимся комплексные знания о теоретических и методологических основах ресурсосбережения, а также получить практические навыки в нормировании материальных ресурсов и использовании инструментов бережливого производства в организациях.

Учебно-методическое пособие «Ресурсосбережение» предназначено для студентов ИЭП, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика, международный бизнес и предпринимательство», дисциплина «Ресурсосбережение»

Ответственный за выпуск:  
Председатель методической комиссии ИЭП ННГУ,  
к.э.н., доцент Едемская С.В.

УДК 338.4 (075.8)

ББК 65.28я73

© Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского, 2021

## Содержание

	стр.
Введение .....	4
Тема 1. Теоретические основы экономики ресурсосбережения .....	5
Тема 2. Ресурсный потенциал мирового хозяйства .....	9
Тема 3. Материальные ресурсы как фактор производства и составляющая ресурсного потенциала национальной экономики ..	12
Тема 4. Основы бережливого производства.....	20
Тема 5. Инструменты бережливого производства.....	28
Тема 6. Корпоративная культура бережливого производства.....	33
Литература.....	39

## Введение

Проблема ресурсосбережения превратилась в одну из важнейших общегосударственных проблем и становится одной из сфер целенаправленной деятельности государства. Экономика ресурсосбережения как самостоятельная наука, имеет свой предмет исследования - механизм регулирования использования материально-технических ресурсов в народном хозяйстве. Основные задачи науки: применение методов ресурсосбережения, исследование проблем и классификация факторов, реализация которых является условием соблюдения и усиления режима экономии в отраслях народного хозяйства. Работа по экономии материальных ресурсов в каждой отрасли народного хозяйства имеет свои особенности, обусловленные технологией производства использования сырья, материалов, топлива, энергии. Экономика ресурсосбережения, как экономическая наука находится в неразрывной связи с общими и отраслевыми экономическими науками, функционирующими в комплексе. Таким образом, экономика ресурсосбережения – межотраслевая экономическая наука, обусловленная комплексные межотраслевые исследования проблем эффективности производства и использования материальных ресурсов

В настоящее время пропорции использования тех или иных видов ресурсов, а на макроуровне – факторов производства, в значительной степени определяются используемыми технологиями, а также стоящими за ними проектными конструкторскими решениями. В свою очередь, уровень развития технологий зависит от качества и разнообразия используемых ресурсов. При этом разнообразие продукции и ресурсов, используемых в экономике, является важнейшей характеристикой уровня как технологического, так и экономического развития.

Дисциплина «Ресурсосбережение» относится к вариативной части профессионального цикла БЗ дисциплин по выбору образовательной программы по профилю подготовки «Экономика, международный бизнес и предпринимательство».

Данное учебно-методическое пособие поможет студентам закрепить полученные в ходе изучения дисциплины «Ресурсосбережение» знания о теоретических и методологических основах ресурсосбережения, развить свои умения и навыки в нормировании материальных ресурсов и использования инструментов бережливого производства для ресурсосбережения.

Пособие направлено на то, чтобы будущие выпускники могли применять полученные знания и компетенции на практике об основах экономики ресурсосбережения, о ресурсном потенциале мирового хозяйства, о материальных ресурсах как фактора производства и составляющей ресурсного потенциала национальной экономики, об основах и инструментах бережливого производства, а также о корпоративной культуре бережливого производства.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования по компетенциям, представлены в таблице 1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине при реализации  
программы бакалавриата

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 Способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	З1 - Знать методы и средства сбора информации; источники информации о состоянии технологии и экономики ресурсосбережения У1- Уметь определять актуальность информации в области ресурсосбережения; систематизировать информацию в области ресурсосбережения В1 - Владеть методами систематизации информации; навыками составления информационных обзоров и аналитических отчетов
ПК-3 Способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами	З1 - Знать стандарты ресурсосбережения и направления экономии материальных ресурсов У1- Уметь обоснованно выбирать направления ресурсосбережения и экономии материальных ресурсов В1- Владеть методами расчета показателей использования материальных ресурсов

### Тема 1. Теоретические основы экономики ресурсосбережения

Ресурсосбережение является одним из приоритетных направлений развития народного хозяйства. Это обусловлено следующими объективными факторами:

- существенное увеличение затрат на добычу и производство энергетических ресурсов, что, в частности, объясняется перемещением добычи органического топлива в восточные и отдаленные труднодоступные районы с суровыми природно-климатическими условиями, где слабо развита инфраструктура;
- значительное увеличение мировых цен на нефть и газ;
- обеспечение прироста промышленного и сельскохозяйственного производства, которое на 75-80% должно удовлетворяться за счет экономии энергоресурсов;
- наличие больших потенциальных возможностей снижения непроизводительных потерь топлива и энергии.

Первоочередные мероприятия по совершенствованию государственного регулирования ресурсосбережения предусматривают повышение эффективности рыночных механизмов регулирования экономики в части снижения ресурсоемкости товарной продукции. Эти мероприятия включают:

- создание системы стандартизации ресурсосбережения и использования вторичного сырья;
- расширение масштабов применения в целях ресурсосбережения природоохранных механизмов;
- введение ресурсосберегающих требований и важнейших нормативных документов, регламентирующих разработку научно-технических и инновационных мероприятий, что позволит формировать ресурсосберегающую политику еще на стадии разработки программ или проектной документации;
- введение аналогичных требований в нормативную документацию, регламентирующую осуществление государственной экспертизы;
- применение ограничений на потребление топлива, электроэнергии, другой продукции в целях экономии бюджетных расходов;
- формирование отраслевых инструментов стимулирования ресурсосбережения;
- совершенствование статистического и информационного обеспечения, включая создание и ведение баз данных по ресурсосберегающим технологиям, а также по технологиям переработки вторичного сырья;
- разработку учебных и методических пособий по ресурсосбережению для вузов, а также организацию курсов повышения квалификации управленческих кадров в этой области.

**Ресурсосбережение** представляет собой процесс рационализации использования материально-технических, трудовых, финансовых, природных и других ресурсов преимущественно на базе интенсификации производства с целью получения продукции с наилучшими качественными показателями и минимумом затрат.

Ресурсосбережение включает блоки мероприятий технических, технологических, организационных и экономических. Технические и технологические направления ресурсосбережения отработаны значительно лучше, чем экономические, и выражаются в многочисленных конкретных мероприятиях.

Под **экономическим механизмом ресурсосбережения** понимается система взаимосвязанных экономических элементов, направленных на анализ использования и стимулирование экономии материально-технических, в том числе и топливно-энергетических, трудовых и финансовых ресурсов, внедрение ресурсосберегающих мероприятий, а также обеспечение производства сельскохозяйственной продукции с минимальными затратами всех ресурсов в денежном и натуральном исчислении.

Экономический механизм включает:

- систему показателей учета потребления, использования ресурсов и выявление основных тенденций развития;
- анализ ресурсосберегающей техники, технологии и способов производства и выявление наиболее целесообразных мероприятий;
- прогнозирование и планирование ресурсосбережения;

- расчет экономической эффективности новых ресурсов, ресурсосберегающих техники и технологий, и способов производства;
- финансово-кредитные меры стимулирования ресурсосбережения;
- ценовую политику в агропромышленном комплексе, направленную на экономию материально-технических ресурсов; экономические нормативы, регулирующие ресурсосбережение.

Таким образом, проблема ресурсосбережения превратилась в одну из важнейших общегосударственных проблем и становится одной из сфер целенаправленной деятельности государства. Экономика ресурсосбережения как самостоятельная наука, имеет свой предмет исследования - механизм регулирования использования материально – технических ресурсов в народном хозяйстве. Основные задачи науки: применение методов ресурсосбережения, исследование проблем и классификация факторов, реализация которых является условием соблюдения и усиления режима экономии в отраслях народного хозяйства. Работа по экономии материальных ресурсов в каждой отрасли народного хозяйства имеет свои особенности, обусловленные технологией производства использования сырья, материалов, топлива, энергии. Экономика ресурсосбережения, как экономическая наука находится в неразрывной связи с общими и отраслевыми экономическими науками, функционирующими в комплексе. Таким образом, экономика ресурсосбережения – межотраслевая экономическая наука, обусловленная комплексными межотраслевыми исследованиями проблем эффективности производства и использования материальных ресурсов.

Основной задачей ресурсосбережения, как науки, является экономия материальных ресурсов. Экономить материальные ресурсы можно по-разному: можно их меньше тратить (для этого устанавливают нормы), а можно внедрять новые технологии.

Усиление потребления материальных ресурсов вызывается усилением технического развития мира. Причинами увеличения расхода материальных ресурсов являются:

- 1) увеличение объема производства;
- 2) значительное истощение материальных ресурсов в освоенных районах;
- 3) перенос добычи материальных ресурсов в труднодоступные районы.

Финансово-кредитные стимулы ресурсосбережения включают следующие элементы экономического механизма: бюджетное финансирование, кредитование, налогообложение.

Ценовая политика, способствующая ресурсосбережению, должна обеспечить регулирование цен на материально-технические ресурсы, поставляемые агропромышленному комплексу, на услуги обслуживающих и перерабатывающих предприятий, а также на сдаваемую хозяйствами продукцию.

Первоочередные мероприятия по совершенствованию государственного регулирования ресурсосбережения предусматривают повышение

эффективности рыночных механизмов регулирования экономики в части снижения ресурсоемкости товарной продукции. Эти мероприятия включают:

- создание системы стандартизации ресурсосбережения и использования вторичного сырья;
- расширение масштабов применения в целях ресурсосбережения природоохранных механизмов;
- введение ресурсосберегающих требований и важнейших нормативных документов, регламентирующих разработку научно-технических и инновационных мероприятий, что позволит формировать ресурсосберегающую политику еще на стадии разработки программ или проектной документации;
- введение аналогичных требований в нормативную документацию, регламентирующую осуществление государственной экспертизы;
- применение ограничений на потребление топлива, электроэнергии, другой продукции в целях экономии бюджетных расходов;
- формирование отраслевых инструментов стимулирования ресурсосбережения;
- совершенствование статистического и информационного обеспечения, включая создание и ведение баз данных по ресурсосберегающим технологиям, а также по технологиям переработки вторичного сырья;
- разработку учебных и методических пособий по ресурсосбережению для вузов, а также организацию курсов повышения квалификации управленческих кадров в этой области.

### **Контрольные вопросы по теме 1**

1. Проанализируйте основные предпосылки возникновения и развития экономики ресурсосбережения.
2. Назовите особенности науки ресурсосбережения.
3. Укажите предмет и задачи науки ресурсосбережения.
4. Назовите цели и задачи финансово-кредитного механизма ресурсосбережения.
5. Что подразумевает ценовая политика ресурсосбережения?
6. Перечислите основные мероприятия по совершенствованию государственного регулирования ресурсосбережения.
7. Назовите основные направления ресурсосбережения.
8. Перечислите основные направления обеспечения экологической безопасности.



## Практическое задание

Используя ресурсы Интернет, заполнить таблицу.

	Российская Федерация	Нижегородская область
Природные ресурсы	1. 2. 3. ...	1. 2. 3. ...
Нормативные документы по ресурсосбережению	1. 2. 3. ...	1. 2. 3. ...
Государственные программы экологической защиты и ресурсосбережения	1. 2. 3. ...	1. 2. 3. ...

### **Тема 2. Ресурсный потенциал мирового хозяйства**

**Природные ресурсы** - пространственно-временная категория; их объем разный в различных районах земного шара и на разных стадиях социально-экономического развития общества. Тела и явления природы выступают в качестве определенного ресурса в том случае если в них возникает потребность. Но потребности, в свою очередь, появляются и расширяются по мере развития технических возможностей освоения природных богатств.

1. Доступные, или доказанные, или реальные запасы - это объемы природного ресурса, выявленные современными методами разведки или обследования, технически доступные и экономически рентабельные для освоения.

2. Потенциальные, или общие, ресурсы – это ресурсы, установленные на основе теоретических расчетов, обследований и включающие помимо точно установленных технически извлекаемых запасов природного сырья или их резервов еще и ту их часть, которую в настоящее время освоить нельзя по техническим или экономическим соображениям.

#### *1. Классификация природных ресурсов по происхождению.*

На этом основании они подразделяются на две группы: ресурсы природных компонентов и ресурсы природно-территориальных комплексов.

*II. Классификация по видам хозяйственного использования.* Основной критерий подразделения ресурсов в этой классификации - отнесение их к различным секторам материального производства. По этому признаку

природные ресурсы делятся на ресурсы промышленного и сельскохозяйственного производства.

*III. Все природные ресурсы по исчерпаемости делятся на две группы: исчерпаемые и неисчерпаемые.*

**Минеральными ресурсами** принято называть полезные ископаемые, извлеченные из недр. **Полезные ископаемые** - это природные минеральные вещества в земной коре, которые при данном состоянии развития техники могут быть с достаточным экономическим эффектом извлечены и использованы в народном хозяйстве в естественном виде или после предварительной переработки. Современное хозяйство использует около 200 видов минерального сырья. В зависимости от физических или химических свойств добываемого сырья, от отрасли экономики, где оно находит применение, от особенностей возникновения в земной коре известные полезные ископаемые подразделяются на группы.

Широко используется классификация полезных ископаемых на основе технологии их использования:

- топливно-энергетическое сырье (нефть, уголь, газ, уран),
- черные, легирующие и тугоплавкие металлы (руды железа, марганца, хрома, никеля, кобальта, вольфрама и др.),
- цветные металлы (руды алюминия, меди, свинца, цинка, ртути и др.),
- благородные металлы (золото, серебро, платиноиды),
- химическое и агрономическое сырье (калийные соли, фосфориты, апатиты и др.),
- техническое сырье (алмазы, асбест, графит и др.), флюсы и огнеупоры, цементное сырье.

Под **климатическими ресурсами** понимают запасы тепла и влаги, которыми располагает конкретная местность или регион.

Экономическая оценка сельскохозяйственных земель основана на определении денежного выражения эффекта (ренты), получаемого от использования этих земель при их сельскохозяйственном использовании.

Стоимость сельскохозяйственного земельного участка  $SU$  определяется по формуле:

$$SU = \frac{C - Z}{r}, \text{ где}$$

$C$  – стоимость годовой сельскохозяйственной продукции в рыночных ценах, руб.

$Z$  – приведенные затраты на производство сельскохозяйственной продукции, руб.;

$r$  – коэффициент капитализации получаемого рентного дохода.

Критерием оценки стоимости лесных ресурсов является величина прибыли, получаемой в результате их рационального использования. Прибыль определяется как разность между доходами от лесопродукции и затратами на ее получение при эксплуатации оцениваемого ресурса.

Стоимость участка леса на основе лесной ренты  $V$  определяется по формуле:

$$V = \frac{(P - C)Q}{r}, \text{ где}$$

$P$  – цена реализации круглого леса, руб.;

$C$  – все затраты на заготовку леса, руб.;

$Q$  – объем заготавливаемого леса;

$r$  – норма отдачи на капитал или ставки дисконтирования.

### Контрольные вопросы по теме 2

1. Что такое природные ресурсы?
2. Дайте классификацию природных ресурсов?
3. Что включают в себя ресурсы минерального сырья и топлива?
4. Под такими ресурсами понимаются определенные площади поверхности суши, доступные для хозяйственного использования, характеризующиеся различными ландшафтами, почвами и климатическими условиями?
5. Как называются природные ресурсы, запасы которых человек может восполнить?
6. Какие ресурсы способны к самовосстановлению в процессе круговорота веществ за сроки, соизмеримые с темпами хозяйственной деятельности человека?

### Практические задания

**Задание 1.** Составить список полезных ископаемых, добываемых в Нижегородской области.

**Задание 2.** Охарактеризуйте ресурсный потенциал, в выбранной Вами стране, обладающей природными месторождениями.

**Задание 3.** Решить задачу. Пусть данная сельскохозяйственная территория используется для выращивания пшеницы. Урожайность пшеницы — 40 ц/га, или 4000 кг/га. Цена реализации пшеницы — 2,6 руб/кг. Суммарные издержки по выращиванию пшеницы с учетом нормы прибыли — 1,5 руб/кг. Ставка дисконтирования — 10%. Определить стоимость земельного участка.

**Задание 4.** Решить задачу. Пусть объем леса, который ежегодно можно вырубать на оцениваемом участке земли (расчетная лесосека), — 100 м<sup>3</sup>. Затраты складываются из платы за деса корню — 60 руб/м<sup>3</sup>; заготовки леса — 70 руб/м<sup>3</sup>; транспортировки леса — 200 руб/м<sup>3</sup>. Нормы прибыли — 20%; цена реализации круглого леса — 700 руб/м<sup>3</sup>; ставка дисконтирования — 10%. Определить стоимость участка леса на основе лесной ренты.

### **Тема 3. Материальные ресурсы как фактор производства и составляющая ресурсного потенциала национальной экономики**

Материальные ресурсы определяются как совокупность сырья, основных и вспомогательных материалов, топлива, электрической, тепловой и других видов энергии, предназначенных для использования в процессе производства. Под рациональным использованием материальных ресурсов понимается процесс совершенствования производства и обращения, целью и результатом которого является экономия материальных ресурсов. А экономия, в свою очередь, определяется как количественное выражение результата рационализации материалопотребления.

Источником экономии материальных ресурсов является всегда реальное, физическое, потенциально возможное высвобождение какой-то части ресурсов при соблюдении определенных условий: снижение массы машин, механизмов и оборудования; использование безотходной технологии, экономичных видов сырья и материалов и т.д.

Направления экономии показывают, за счет каких мероприятий можно реализовать ту или иную экономию: стимулирование сокращения потерь, привлечение к правовой или административной ответственности за перерасход материальных ресурсов, распространение передового опыта и т.д.

Таким образом, источники экономии – это потенциальные материальные ресурсы, объем которых можно и нужно количественно оценивать. Направления или пути экономии сырья и материалов во всех случаях представляют собой экономико-организационные и правовые мероприятия, способствующие вовлечению в оборот какой-то части ресурсов из потенциально возможных источников экономии.

Нормирование материальных ресурсов является важнейшим направлением работы по рациональному использованию и экономии сырья и материалов. Нормирование расхода сырья и материалов – это установление плановой меры их производственного потребления, причем нормированию подлежат все виды сырья и материалов независимо от объема потребления и направления расходования.

Нормирование предполагает знание экономической сущности, роли и значения норм в практике планирования производства и его материально-технического обеспечения. Под влиянием НТП снижаются удельные затраты материальных ресурсов, а значит, и нормы затрат. Через изменение норм непосредственно передается воздействие НТП на развитие экономики. Поэтому совершенствование расхода материальных ресурсов является основным направлением их экономии. Только с внедрением научно-обоснованных норм и нормативов использования сырья и материалов возможно удовлетворение растущих из года в год потребности в них.

Норма расхода представляет собой максимально допустимое плановое количество материального ресурса на производство единицы продукции установленного качества в планируемых условиях производства.

Методика разработки прогрессивных норм расхода требует точного знания состава и структуры нормы, факторов, влияющих на формирование и величину каждого нормообразующего элемента. Сумма нормообразующих элементов называется составом нормы, а их соотношение в общей величине нормы, принимаемой за 100 %, – структурой нормы.

Любая индивидуальная норма расхода формируется с учетом ее состава и структуры и в наиболее общем виде может быть выражена формулой:

$$N = Q_r + \sum Q_o + \sum Q_n, \text{ где}$$

$N$  – норма расхода,

$Q_r$  – чистая масса или полезный расход,

$\sum Q_o$  – суммарные технологические отходы,

$\sum Q_n$  – суммарные технологические потери.

И главной задачей при разработке норм расхода является минимизация величины отходов и потерь.

**Нормативная база материальных ресурсов** представляет собой совокупность показателей, на основе которых организуются планирование и ПХД отраслей народного хозяйства, промышленности и предприятий.

Для оценки уровня использования материальных ресурсов применяются 2 группы показателей: первичные и расчетно-аналитические. В составе первичных находятся показатели расхода, полезного использования, эффективности и экономии сырья и материалов. Расчетно-аналитические – это показатели вторичные, т.е. производные от первичных, они используются при количественном анализе структуры и динамики ресурсопотребления.

В практике применяют следующие показатели расхода: общий расход, удельный расход, а также удельный расход материального ресурса на единицу основного потребительского свойства.

*Общий расход* на производство охватывает все количество материальных ресурсов, затраченных предприятием:

- непосредственно на выполнение программы по выпуску готовой продукции,
- на ремонтно-эксплуатационные нужды,
- НЗП,
- на прочие работы промышленно-производственного характера.

В целом общий расход на производство включает полезный расход и сопровождающие его отходы и потери.

*Удельный расход* конкретного вида материальных ресурсов – это их средний расход на единицу произведенной годной продукции или на единицу выполненной работы. Определяется делением общего расхода материального ресурса в отчетном периоде ( $Q$ ) на количество годных единиц этой продукции или выполненный объем работ ( $q$ ):

$$U = \frac{Q}{q} .$$

Удельный расход на единицу основного потребительского свойства определяется:

$$U_{nc} = \frac{\sum U * q}{h}, \text{ где}$$

$h$  – общий объем потребительского свойства продукции.

Показатель *выхода годного продукта* применяют при первичной обработке сырья. Он выражает отношение количества произведенного продукта к количеству фактически израсходованного сырья.

$$V_{п} = \frac{M_{ч}}{M_{с}}, \text{ где}$$

$M_{ч}$  – чистая масса произведенной продукции,

$M_{с}$  – масса расходуемого конкретного вида сырья или материала.

Этот показатель позволяет оценивать эффективность использования сырья и материалов в производстве продукции из планируемых при переработке материальных ресурсов и оценить потребность в исходных материалах на планируемый объем производства продукции.

Для характеристики уровня полезного использования материальных ресурсов используют показатель - *коэффициент использования*, который определяется отношением полезного расхода ( $Q_r$ ) к норме расхода материалов, установленной на изготовление единицы продукции ( $N$ ).

$$K_u = \frac{Q_r}{N} \leq 1.$$

Коэффициент использования меньше единицы на величину учтенных в норме расхода отходов и потерь. Он должен стремиться к единице за счет систематического снижения отходов и потерь, выраженных в долях от нормы.

*Расходный коэффициент* представляет собой показатель, обратный коэффициенту использования. Он также определяет относительную величину нормируемых или фактических потерь и отходов в долях единицы или процентах, но эти величины неодинаковы, т.к. в коэффициенте использования отходы и потери относятся к норме расхода, а в расходном коэффициенте – к полезному расходу.

$$K_p = \frac{N}{Q_r} \geq 1$$

При количественном измерении эффективности использования материальных ресурсов оценивается соотношение фактических затрат материальных ресурсов и произведенного объема работ и обратное соотношение – произведенного продукта и материальных затрат. В первом случае имеет место показатель *материалоемкости* продукции, во втором – показатель *материалотдачи*. Главной особенностью показателей эффективности является стоимостное выражение материальных затрат (без амортизации).

Для оценки важнейших материальных ресурсов при проектировании новой и совершенствовании выпускаемой продукции применяется *норматив предельного расхода* – показатель, устанавливающий максимально допустимый расход сырья и материалов на готовое изделие. Для расчета норматива используется формула:

$$N_{\text{п}} = N_{\text{у}}^{\text{б}} \left(1 - \frac{S}{100}\right), \text{ где}$$

$N_{\text{у}}^{\text{б}}$  – индивидуальная норма расхода базисного года,  
 $S$  – общее среднее изменение нормы расхода в процентах в течение перспективного периода за счет мероприятий по достижению предельной экономии.

В свою очередь *среднее снижение норм расхода* данного вида сырья и материалов рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{н}} = \frac{\sum E_{\text{п}}}{\sum N_{\text{у}} \cdot P_{\text{пл}}}, \text{ где}$$

$E_{\text{п}}$  – экономия по плану организационно-технических мероприятий,  
 $P_{\text{пл}}$  – объем производства продукции в плановом году.

Этот показатель учитывается при разработке планов материально-технического снабжения, материальных балансов и планов распределения.

### Контрольные вопросы по теме 3

1. Что такое нормирование расхода сырья и материалов?
2. Что включает в себя норма расхода материальных ресурсов?
3. Какие показатели характеризуют уровень отходов?
4. Какие показатели характеризуют эффективность использования материальных ресурсов?
5. Что определяют факторы экономии материальных ресурсов?

### Практические задания

**Задача 1.** На сколько процентов необходимо снизить отходы, чтобы повысить коэффициент использования материала с 0,73 до 0,8? Считать, что полезный расход и безвозвратные потери материала не меняются.

**Задача 2.** Величина полезного расхода при изготовлении детали 6,5 кг, а отходы и потери составляют 2 кг. Определить коэффициент расхода материала.

**Задача 3.** Величина полезного расхода в производстве изделия равна 9 кг, отходы составляют от него 30%. Определить норму расхода, коэффициент использования и расходный коэффициент при изготовлении изделия.

**Задача 4.** Определить, на каком предприятии рациональнее используются материальные ресурсы при изготовлении аналогичных деталей с одинаковыми нормами расхода, равными 1,5 кг, если известно: отходы на первом предприятии составляют 0,5 кг, расходный коэффициент на втором предприятии равен 1,25.

**Задача 5.** Производственная программа в базисном году составила 10 500 шт. изделий. За счет уменьшения отходов коэффициент использования увеличился к концу года с 0,7 до 0,75. Сколько дополнительных изделий

можно будет произвести в плановом году при объеме ресурсов базисного года?

**Задача 6.** Определите, на каком машиностроительном заводе более прогрессивная технология, сравнивая удельные расходы материалов на потребительские свойства (производительность ткацкой машина), приведенные в таблице.

Показатели	1-й завод		2-й завод	
	Виды ткацких машин			
	1	2	3	4
Производительность ткацкой машины, м <sup>2</sup> /ч	40	50	90	60
Объем производства ткацких машин за определенный период, шт.	3	4	5	4
Расход металла на каждую ткацкую машину, кг	30	60	70	60

**Задача 7.** Показать, повысится ли уровень рационализации использования материала, если полезный расход материала снизился на 10%, а отходы – на 15%.

**Задача 8.** Определить чистую массу детали, если известно, что норма расхода равна 10 кг, а расходный коэффициент – 126%.

**Задача 9.** На 1 т металлопроката расходуется 1 128 кг черного металла. Определить расходный коэффициент и коэффициент использования.

**Задача 10.** Чистый вес детали равен 24 кг. Норма расхода материала – 30 кг. Фактический расход материала – 28 кг. Определить плановый и фактический коэффициенты использования материала.

**Задача 11.** На станкостроительном заводе «А» чистый вес выпускаемых изделий составляет 1 380 кг; норма расхода материала на 1 изделие – 1 760 кг; общий готовый расход материала – 320 тыс. т.

На станкостроительном заводе «Б», выпускающим такие же изделия, коэффициент использования материала равен 0,85.

Определить коэффициент использования материала и количество сэкономленного (перерасходуемого) материала на заводе «А», считая, что коэффициент использования материала такой же, как на заводе «Б».

**Задача 12.** Определить коэффициент использования и расходный коэффициент при условии, что чистый вес детали – 8 кг, а норма расхода материала на деталь – 10 кг.

**Задача 13.** Определить норму расхода металла на деталь при ее изготовлении из прутка, при ковке и штамповке. Чистый вес детали – 18,5 кг. Отходы в процентах от нормы расхода: при механической обработке



соответственно виду заготовки – 45, 30 и 20; при отрезке заготовки – 1; при свободной ковке – 10; при штамповке – 15.

**Задача 14.** Полезный расход материала на деталь равен 20 кг. Отходы составляют 30% от полезного расхода. Определить норму расхода материала, коэффициент использования и расходный коэффициент.

**Задача 15.** Два предприятия выпускают одинаковое количество автопокрышек. Общий расход резины на производство автопокрышек на предприятии №1 – 1 150 т. При этом потери резины составляют 15% от чистого расхода. На предприятии №2 общий расход резины ниже на 50 т, а чистый – меньше на 3% по сравнению с соответствующими показателями первого предприятия.

Сравнить коэффициенты потерь резины на этих предприятиях.

**Задача 16.** На изготовление партии изделий общий расход технической ткани 1 200 м<sup>2</sup>. При этом потери составляют 20% чистого расхода. После обновления оборудования общий расход ткани снизился на 10%, а чистый расход на 5 %.

Определить, насколько изменится коэффициент использования технической ткани после модернизации оборудования.

**Задача 17.** Материальные затраты на производство изделия составляют 60 руб., себестоимость равна 85 руб. Определить материалоемкость изделия и дать характеристику применения этого показателя.

**Задача 18.** Определить показатели металлоемкости в кг на тонну грузоподъемности и на условную единицу часовой производительности (1 ткм/ч), используя данные таблицы.

Марка автомобиля (условная)	Годовой выпуск, шт.	Грузоподъемность, т	Максимальная скорость, км/ч	Расход металла на 1 автомобиль, кг
1	10 000	2,25	70	1 900
2	5 000	2,25	70	2 000
3	40 000	4,5	90	3 300
4	300	4,5	90	3 400
5	12 000	8,0	75	8 000

**Задача 19.** На одном из предприятий планом на текущий год предусмотрен рост выпуска продукции по сравнению с предыдущим годом на 19%, а фонды на прокат черного металла для этой продукции увеличены только на 10%.

Определить, на сколько процентов должен быть снижен удельный расход проката на изготовление продукции.

**Задача 20.** В отчетном периоде по сравнению с базовым общий расход цемента на производство железобетонных изделий увеличился на 8% и составил 1 512 т. Выпуск железобетонных изделий возрос на 12%. Определить:

- 1) абсолютное увеличение расхода цемента в отчетном периоде по сравнению с базовым;
- 2) относительную экономию цемента за счет снижения его удельного расхода на 1 м<sup>3</sup> железобетонных изделий;
- 3) прирост выпуска железобетонных изделий в отчетном периоде за счет сэкономленного цемента (в %).

**Задача 21.** Известны следующие данные об использовании материалов на изготовление деталей металлорежущего станка.

Наименование использованного металла	Коэффициент использования, %	Чистая масса деталей, кг	Величина отходов, кг
Чугунное литье	75	2 200	900
Стальное литье	70	1 000	480
Сталь: листовая	68	500	300
прутковая	74	425	120
в слитках	72	490	140
Бронза	90	35	4

Определить:

- 1) удельный расход каждого вида материала на станок;
- 2) величину потерь по каждому виду материалов;
- 3) коэффициент полезного использования чистых металлов при производстве станка.

**Задача 22.** Известно, что применение 1 кг низколегированной стали повышенной прочности, дает 20% экономии проката черных металлов ( $y$ ). Определить, сколько проката черных металлов может быть сэкономлено при применении  $x$  кг проката из низколегированной стали.

**Задача 23.** Какова потребность в прокате черных металлов на планируемый период, если в базовом периоде она составляла  $y$  кг, а в планируемом предполагается использовать  $x$  кг проката из низколегированной стали?

**Задача 24.** Сколько необходимо проката из низколегированной стали, чтобы снизить расходы проката черных металлов  $y$  на 10%, 20%, 30%.

**Задача 25.** Норма расхода металла при замене проката из углеродистой стали прокатом из низколегированной стали – 8 кг/шт., а без замены – 10 кг/шт. Определить экономию от использования 160 кг из низколегированной стали.

**Задача 26.** В столярный цех ежегодно поступает лес. После обработки остается 497 м<sup>3</sup> пиломатериалов, которые идут на изготовление тары и

ширпотреба (игрушки и полки). При обработке леса на тару теряется  $1 \text{ м}^3$ , на ширпотреб –  $1,25 \text{ м}^3$ , а технологические потери составляют  $0,5 \text{ м}^3$  и  $0,25 \text{ м}^3$  соответственно.

Норма расхода на  $1 \text{ м}^3$  ширпотреба игрушек – 1,7, при объеме выпуска 25 000 шт., у полок – 1,6 при 30 000 шт.

Определить индивидуальную норму расхода леса и групповую норму расхода ширпотреба из пиломатериалов.

**Задача 27.** На предприятии имеются следующие данные по выпуску деталей.

Детали	Объем производства	Коэффициент использования	Полезный расход
А	350	0,7	1,4
Б	410	0,8	2,4
В	240	0,9	3,6

Определить групповую норму расхода.

**Задача 28.** Известно, что индивидуальная норма расхода металла на производство 1 станка в базисном году на двух предприятиях была одинаковой и составляла 22 кг. За счет внедрения новой технологии норматив предельного расхода металла на производство одного станка составил на первом предприятии 20,5 кг, на втором – 19 кг.

Определить общее снижение нормы расхода металла в % за счет внедрения новой технологии для каждого предприятия и сделать вывод.

**Задача 29.** Имеются следующие данные о производстве валов на Владимирском тракторном заводе:

Показатели	Базисный год	Отчетный год
Количество изготовленных изделий, шт.	20 000	21 000
Общий расход материала, т	9 600	9 810
Отходы при обработке одного изделия, кг	120	111

Определить:

- норму расхода материала на одно изделие;
- чистый вес изделия (полезный расход);
- экономии (перерасход) материала на весь выпуск;
- величину экономии (перерасхода) за счет изменения чистого веса и отходов производства.

**Задача 30.** Прямые материальные затраты на выпуск продукции А составили 72 785 тыс. руб., в том числе черные металлы – 40 127 тыс. руб. Прочие материальные затраты равны 2 133 тыс. руб., в том числе черные металлы – 1 200 тыс. руб.

Остатки материальных затрат незавершенного производства на начало периода составляли 316 тыс. руб., на конец – 605 тыс. руб. Черные металлы составляют 47% изменения остатков незавершенного производства.

Цена 1 т черных металлов – 170 руб., товарная продукция в сопоставимых оптовых ценах равна 108 149 тыс. руб.

Определить материалоемкость продукции А и удельный расход черных металлов на рубль товарной продукции.

**Задача 31.** На предприятии планировалось на год использовать сырье и материалы на сумму 20 млн. руб. По данным отчета расход сырья и материалов оказался на 10% меньше. Продукции за отчетный год произведено в размере 2 млн. шт. стоимостью 7 руб. Определить выход продукта.

**Задача 32.** Определить долю возвратных отходов металла при штамповке при массе годного после штамповки – 9,5 кг, норме расхода металла на штамповку – 12 кг и массе угара – 0,36 кг. Рассчитать коэффициент полезного использования металла при штамповке.

**Задача 33.** До внедрения новой технологии штамповки масса отходов и потерь металла в год составляла 125 т или 18% от массы всех заготовок для механической обработки после штамповки за этот период. После внедрения новой технологии коэффициент полезного использования металла увеличился на 14%. Определить годовую экономию металла по указанным данным.

#### **Тема 4. Основы бережливого производства**

Концепция бережливого производства начала формироваться в Японии после Второй мировой войны. И только в начале 80-х годов XX века ассоциация американских производителей серьезно озадачилась проблемами бережливого производства и стала активно внедрять данную концепцию на своих предприятиях.



Рис.1. Этапы внедрения бережливого производства

Для успешной организации бизнеса важно применение системы бережливого производства. В самом названии этой системы заложен главный принцип – наладить работу таким образом, чтобы исключить лишние трудовые, временные, финансовые и другие затраты.

**Бережливое производство** – это система управления, при которой продукция изготавливается в точном соответствии с запросами потребителей и с меньшим числом дефектов по сравнению с продукцией, сделанной по технологии массового производства. При этом сокращаются затраты труда, пространства, капитала и времени.

Сегодня методология бережливого производства применяется в различных производственных сферах. Она используется в разных отраслях, на больших и менее крупных предприятиях. Применение метода бережливого производства наблюдается в деятельности компаний, занимающихся:

- Производством
- Оказанием логистических услуг;
- Банкингом и торговлей;
- Созданием и внедрением информационных технологий;
- Строительством;
- Медицинским обслуживанием;
- Добычей нефти, различных полезных ископаемых и пр.

Важно, что бережливое производство на предприятии, занимающемся определенным видом деятельности, подлежит адаптации к конкретным производственным условиям. В этом случае всегда получается добиться повышения уровня эффективности работы, сокращая различного типа потери.

Любая концепция строится на определенных по своим особенностям принципах. Основными принципами бережливого производства на предприятии является:

1. Определение ценности производимого продукта для конечного клиента-потребителя.
2. Определение потока создания ценности для выпускаемой продукции.
3. Обеспечение непрерывности обновленного производства продукта.
4. Стремление делать только то, что нужно конечному потребителю.
5. Постоянное совершенствование бизнеса.

Инструментами бережливого производства являются:

- доски с информацией;
- использование красных ярлычков;
- подвесные знаки;
- звуковая сигнализация;
- карточки КАНБАН;
- пять вопросов «Почему?» и один «Как?»;
- листок «Урок по одному вопросу»;
- датчики, фотоэлементы, устройства от «ошибок».

- таблицы, например, «Таблица анализа перепроизводства»;
- схемы, например, «Схема технологического процесса»;
- карты, например, «Карта технологического процесса»;
- карта потока создания ценности;
- диаграмма «спагетти» и др.

Внедрение бережливого производства на предприятии следует проводить поэтапно. Рассмотрим основные этапы и их содержание.

Этап 1. Решение руководства предприятия о переходе к бережливому производству. При этом следует понять и объяснить персоналу причины этого решения, выбрать кратко-, средне- и долгосрочные цели, найти лидера и сформировать команду, которая будет координировать все работы, наметить план и предусмотреть ресурсы для выполнения работ.

Этап 2. Выбор первоначального объекта (объектов) внедрения методов бережливого производства – формирование *пилотного* проекта. Реализация бережливого производства требует существенных изменений в существующей на предприятии производственной системе, поэтому внедрение начинают с 1 – 3 процессов. Обычно выбирают не самые сложные, с минимальным количеством «узких» мест производства.

Этап 3. Обучение персонала. Обучение должны пройти все участники развертывания бережливого производства. Цель обучения – понимание поставленных целей и средств их достижения. Обучение должны проводить внешние консультанты, специалисты в области организации бережливого производства.

Этап 4. Построение карты текущего состояния потока создания ценностей выбранного процесса «как есть».

Этап 5. Определение характеристик процесса и выявление потерь.

Этап 6. Разработка мероприятий по снижению и устранению потерь.

Этап 7. Построение карты будущего состояния потока создания ценностей выбранного процесса «как должно быть».

Этап 8. Привлечение необходимых ресурсов и реализация проекта.

Этап 9. Организация системы сопровождения хода внедрения бережливого производства (информация о результатах должна быть доступна персоналу организации).

Этап 10. Анализ результатов реализации проекта.

Этап 11. Создание и внедрение планов непрерывного улучшения по системе «кайдзен».

Этап 12. Распространение опыта развертывания бережливого производства, полученного в пилотном проекте, на другие процессы предприятия.

Эффективность внедрения технологий бережливого производства зависит от активного участия всех работников предприятия, начиная от высшего руководства и заканчивая непосредственно исполнителями на рабочих местах.

В классической классификации различают 7 видов потерь бережливого производства. К ним относятся издержки, связанные с перепроизводством, запасами, избыточной обработкой, лишними движениями, выпуском бракованной продукции, ожиданиями по времени и транспортировкой.

#### **Контрольные вопросы по теме 4**

1. Назовите основные этапы внедрения бережливого производства.
2. Какие основные инструменты бережливого производства Вы знаете?
3. В чем суть бережливого производства?
4. Перечислите основные принципы бережливого производства.
5. Какие бывают потери при реализации бережливого производства?

#### **Практические задания**

**Кейс 1. Небольшая транспортная компания «Трансдоставка»** работает на рынке своего города уже 15 лет. В автопарке компании два десятка автомобилей и две единицы спецтехники. Компания базируется на территории разорившегося крупного завода. Здесь она арендует стоянку, помещение под склад и боксы для обслуживания автомобилей. Штат компании состоит из нескольких сотрудников администрации, 2 механиков и 15 водителей.

Компания могла бы расширить свой бизнес, но никак не может выбраться из непрекращающейся череды каждодневных проблем: поломки автомобилей, поломки ремонтного оборудования, нехватка запчастей, недостачи на складе запчастей, безалаберность водителей, долгое оформление маршрутных документов, жалобы клиентов на опоздания машин или низкое качество обслуживания.

Все это приводит к тому, что компания не может удержать постоянных клиентов, проигрывает по цене компаниям-конкурентам, переплачивает за запчасти и возмещает потери недовольным клиентам.

Однажды директор компании оказался на тренинге по бережливому производству и осознал, насколько неэффективно у него в компании все устроено и скольких проблем можно было бы избежать. А какие перспективы роста были упущены!

Собрав в выходной день всех сотрудников, директор объявил о внедрении инструментов бережливого производства. Однако, к его удивлению, большинство сотрудников отнеслись к затее с недоверием, а отдельные служащие высказались категорически против каких-бы то ни было нововведений.

После преодоления первой негативной реакции сотрудников на нововведения, директор компании «Трансдоставка» составил список первоочередных мероприятий:

1. Определить самые острые проблемы компании в таких сферах как прием и контроль заказа клиента, работа автомобилей на линии, ремонт и обслуживание автомобилей, контроль качества работы механиков и водителей.

2. Понять, нужна ли компании новая информационная система для бухгалтерии, работы с клиентами, контроля склада.
3. Подготовить подробные инструкции для каждого сотрудника.
4. Пересмотреть жалобы клиентов и подготовить таблицу нарушений с градацией баллов. Ввести премирование за безупречность работы.
5. Пересмотреть систему закупки запчастей, чтобы не затариваться «впрок» и не переплачивать за срочные заказы того, чего нет на складе.
6. Создать корпоративный блокнот, чтобы вносить в него часто задаваемые вопросы в компании среди сотрудников и клиентов.
7. Создать базу данных производимых ремонтных работ автомобилей и технологического оборудования. Внести туда фотографии поломок, историю технического обслуживания, подробное описание всех действий и результата.
8. Провести инвентаризацию склада, с указанием где и что лежит.
9. Автоматизировать процесс печати маршрутной документации. Сейчас все делается с разных компьютеров разными людьми.
10. Ввести листы самопроверки для большинства ежедневных операций.

**Упражнение.** Обсудите в подгруппе следующие вопросы:

1. В чем вы видите основную сложность практического внедрения концепции бережливого производства?
2. Какие еще мероприятия можно посоветовать для компании «Трансдоставка»?
3. Как бы Вы преодолели сопротивление персонала нововведениям? Подготовьте аргументированные комментарии для представления в группе.

**Кейс 2. Директор компании «Трансдоставка» провел оценку наиболее типичных для его компании потерь:**

1. Автозаправочная, с которой у «Трансдоставки» подписан договор, находится в 10 км от стоянки компании. При этом есть заправка в 3 км. Текущий Договор оформлял лично директор Трансдоставки, поскольку офис топливной компании находится в 5 минутах ходьбы от его дома.
2. На складе стоят 20 ящиков незамерзающей жидкости, закупленной еще зимой. На стоянке стоит аварийная машина, которая не подлежит восстановлению.
3. Механики, занимающиеся ремонтом автомобилей, зачастую работают по очереди, при этом только один из них разбирается в двигателях.
4. Все инструменты механиков находятся в одном шкафу, откуда те их берут по мере необходимости. При этом механику нужно дойти до шкафа, поменять инструмент на другой, на что тратятся силы и время.
5. Нужных деталей никогда нет в наличии и их приходится срочно заказывать с доставкой или ехать за ними самим.

**Упражнение**

- ✓ Как можно снизить потери в компании «Трансдоставка»? Предложите варианты решения.
- ✓ Какие потери в бизнес-процессах Вы видите в Вашей организации?
- ✓ Предложите способы их минимизации/устранения.

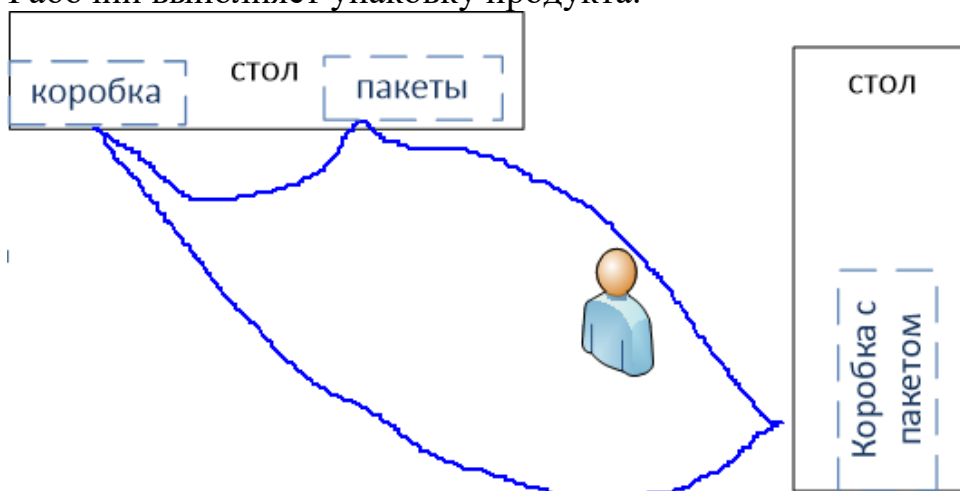


- ✓ Запишите свои идеи в таблицу.
- ✓ Обсудите в группе.

Потери в бизнес-процессах	Способы минимизации/устранения

### Кейс 3. Простое устранение потерь.

Рабочий выполняет упаковку продукта.

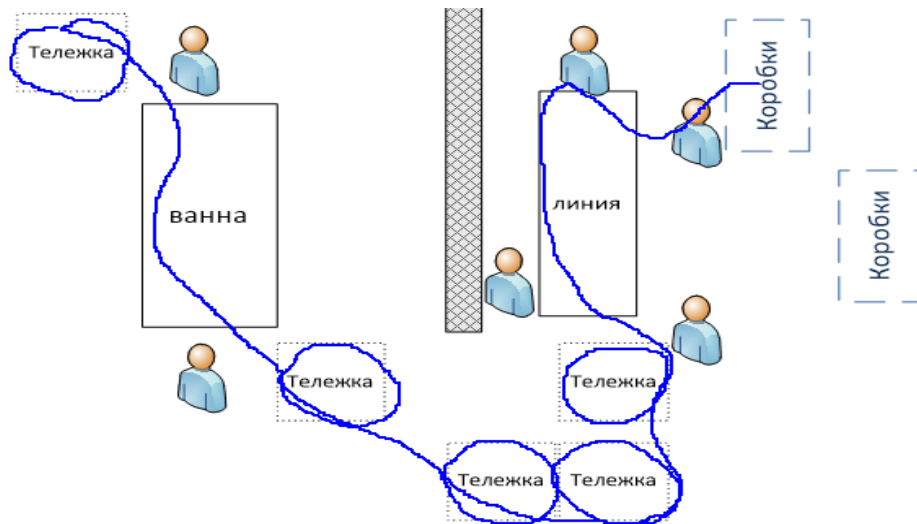


Исходные данные:

- расстояние до упаковки – 2 м (затрачиваемое время  $\approx$  2 сек)
- сменный план – 660 шт
- в месяце 22 раб. дня (смена = 8 часов)
- в году – 11 раб. месяцев (без учета отпуска)
- средняя заработная плата рабочего – 35 000 руб.

Определить потери организации за год. Предложить пути их устранения/минимизации.

### Кейс 4. Устранение потерь и высвобождение трети персонала



На небольшом участке производится несколько небольших по продолжительности операций. Продукт, складируемый на перекатных тележках, на которых висело около 60 направляющих с продуктом, по 10 штук на каждой направляющей. Итого на одной тележке получалось примерно 600 штук. Тележка прикатывалась к ванне с парафином, в которую рабочий поочерёдно опускал направляющие. С другой стороны ванны, другой рабочий вытаскивал направляющие и вешал на такую же тележку до её полного заполнения. После заполнения тележка перекатывалась 3-4 метра к нескольким другим наполненным тележкам, с которых третий рабочий поочерёдно снимал направляющие и складывал продукт на стол. Со стола продукт забирал четвёртый рабочий, для того, чтобы проставить его на автомат, наклеивающий этикетки, далее две женщины упаковывали продукт в коробки и переносили их ещё на пару метров. На рисунке представлена приблизительная схема этого участка. Синей кривой показано движение продукта по мере добавления ему ценности. Кругами отмечены места, где продукт задерживался особо долго: на тележках.

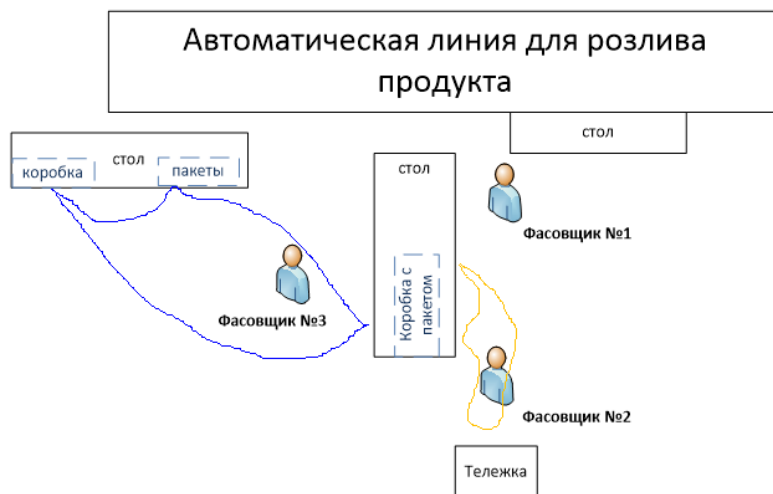
Как выяснилось, по технологии парафин высыхает практически сразу, однако на всякий случай он должен повисеть пару минут. После небольших расчётов оказалось, что на заполнение одной тележки тратится около 20 минут времени, на разгрузку около 15 минут. При этом третий рабочий сильно физически перегружен и ему необходимо время для того, чтобы немного перевести дыхание. Учитывая, что между вторым и третьим работником стояло 3 заполненные тележки, это время с момента нанесения парафина до выгрузки продукта составляло около одного часа: гораздо больше, чем было необходимо. Для спасения третьего работника от бесполезной и тяжёлой работы можно предложить несколько вариантов улучшений.

Задание. Предложите варианты устранения потерь.

### Кейс 5. Оптимизация операции и высвобождение персонала

Пример из практики применения времени такта для расчёта загрузки операторов. Три работника выполняли операцию по фасовке продукта.

Первый работник наполнял пакет продуктом, который находился в коробке. Второй работник завязывал пакет и клал его на полку тележки, а третий заготавливал пакеты и коробки. На рисунке ниже работники пронумерованы соответственно.



Загрузка каждого фасовщика оказалась не просто не выровненной, более того, для выполнения суточного задания вполне было достаточно двух, а не трёх фасовщиков. Обратите внимание на диаграмму загрузки.



Благодаря наличию на диаграмме загрузки линии *такта*, можем судить о загруженности и не загруженности операторов. Благодаря цветовой маркировке и делению действий на создающие *ценности* и на потери, можно судить о потенциале для улучшений.

Исходные данные:

- сменный план – 700 пакетов
- смена = 12 часов, из которых 60 минут обед, 30 минут регламентированные перерывы и около 60 минут тратилось в начале каждой смены на подготовительные работы.

Определить потери организации за смену. Предложить пути их устранения/минимизации.

## Тема. Инструменты бережливого производства

Наиболее популярными инструментами и методами Бережливого производства являются:

### **1. Картирование потока создания ценности (Value Stream Mapping).**

Картирование потока создания ценности — это достаточно простая и наглядная графическая схема, изображающая материальные и информационные потоки, необходимые для предоставления продукта или услуги конечному потребителю. Карта потока создания ценности дает возможность сразу увидеть узкие места потока и на основе его анализа выявить все непроизводительные затраты и процессы, разработать план улучшений.

### **2. Система 5С — технология создания эффективного рабочего места.**

5С – система организации рабочего пространства, установления и поддержания порядка, чистоты, дисциплины и создания безопасных условий труда. Система 5С помогает быстро избавиться от накопившегося на производстве и в офисе хлама и исключить его появление в дальнейшем. Создать оптимальные условия для выполнения операций, поддержания порядка, чистоты, аккуратности, экономии времени и энергии для повышения производительности, предотвращения несчастных случаев, снижения загрязнения окружающей среды.

**3. Вытягивающее поточное производство** — схема организации производства, при которой объёмы продукции на каждом производственном этапе определяются исключительно потребностями последующих этапов.

Идеалом является «поток в одно изделие», т. е. поставщик, находящийся выше по потоку, ничего не производит до тех пор, пока потребитель, находящийся ниже, ему об этом не сообщит. Таким образом, каждая последующая операция «вытягивает» продукцию с предыдущей. Подобный способ организации работы тесно связан также с балансировкой линий и синхронизацией потоков.

**4. КАНБАН** — это метод, используемый для вытягивания продуктов и материалов на бережливые производственные линии.

КАНБАН позволяет оптимизировать цепочку планирования производственных активностей, начиная от прогноза спроса, планирования производственных заданий и балансировки/распределения этих заданий по производственным мощностям с оптимизацией их загрузки. Под оптимизацией понимается «не делать ничего лишнего, не делать раньше времени, сообщать о возникающей потребности только тогда, когда это реально необходимо».

**5. Кайдзен** — это философия и управленческие механизмы, стимулирующие сотрудников предлагать улучшения и реализовывать их в оперативном режиме.

### **Выделяют пять основных компонентов Кайдзен:**

#### **1. Взаимодействие**

2. Личная дисциплина
3. Улучшенное моральное состояние
4. Круги качества
5. Предложения по усовершенствованию

#### **6. Быстрая переналадка (SMED — Single Minute Exchange of Die).**

В результате внедрения системы SMED смена любого инструмента и переналадка могут быть произведены всего за несколько минут или даже секунд, «в одно касание» (концепция «OTED» — «One Touch Exchange of Dies»).

В результате были сформулированы следующие принципы, позволяющие сокращать время переналадки в десятки и даже сотни раз:

- разделение внутренних и внешних операций наладки,
- преобразование внутренних действий во внешние,
- применение функциональных зажимов или полное устранение крепежа,
- использование дополнительных приспособлений.

**7. Система TPM (Total Productive Maintenance) — Всеобщий уход за оборудованием** служит улучшению качества оборудования, ориентирован на максимально эффективное использование благодаря всеобщей системе профилактического обслуживания. Акцент в данной системе делается на предупреждение и раннее выявление дефектов оборудования, которые могут привести к более серьезным проблемам.

Основа TPM — составление графика профилактического техобслуживания, смазки, очистки и общей проверки. Благодаря этому обеспечивается повышение такого показателя, как Полная Эффективность Оборудования.

**8. Система JIT (Just-In-Time — точно вовремя)** — система управления материалами в производстве, при которой компоненты с предыдущей операции доставляются именно в тот момент, когда они требуются, но не раньше. Данная система ведет к резкому сокращению объема незавершенного производства, материалов и готовой продукции на складах.

Система «точно вовремя» предполагает специфический подход к выбору и оцениванию поставщиков, основанный на работе с узким кругом поставщиков, отбираемых по их способности гарантировать поставку «точно вовремя» комплектующих изделий высокого качества. При этом количество поставщиков сокращается в два и более раз, а с оставшимися поставщиками устанавливаются длительные хозяйственные связи.

#### **9. Визуализация**

Визуализация — это любое средство, информирующее о том, как должна выполняться работа. Это такое размещение инструментов, деталей, тары и других индикаторов состояния производства, при котором каждый с первого взгляда может понять состояние системы — норма или отклонение.

#### **10. U-образные ячейки**

Расположение оборудования в форме латинской буквы «U». В U-образной ячейке станки расставлены подковообразно, согласно

последовательности операций. При таком расположении оборудования последняя стадия обработки проходит в непосредственной близости от начальной стадии, поэтому оператору не нужно далеко ходить, чтобы начать выполнение следующего производственного цикла.

### **Контрольные вопросы по теме 5**

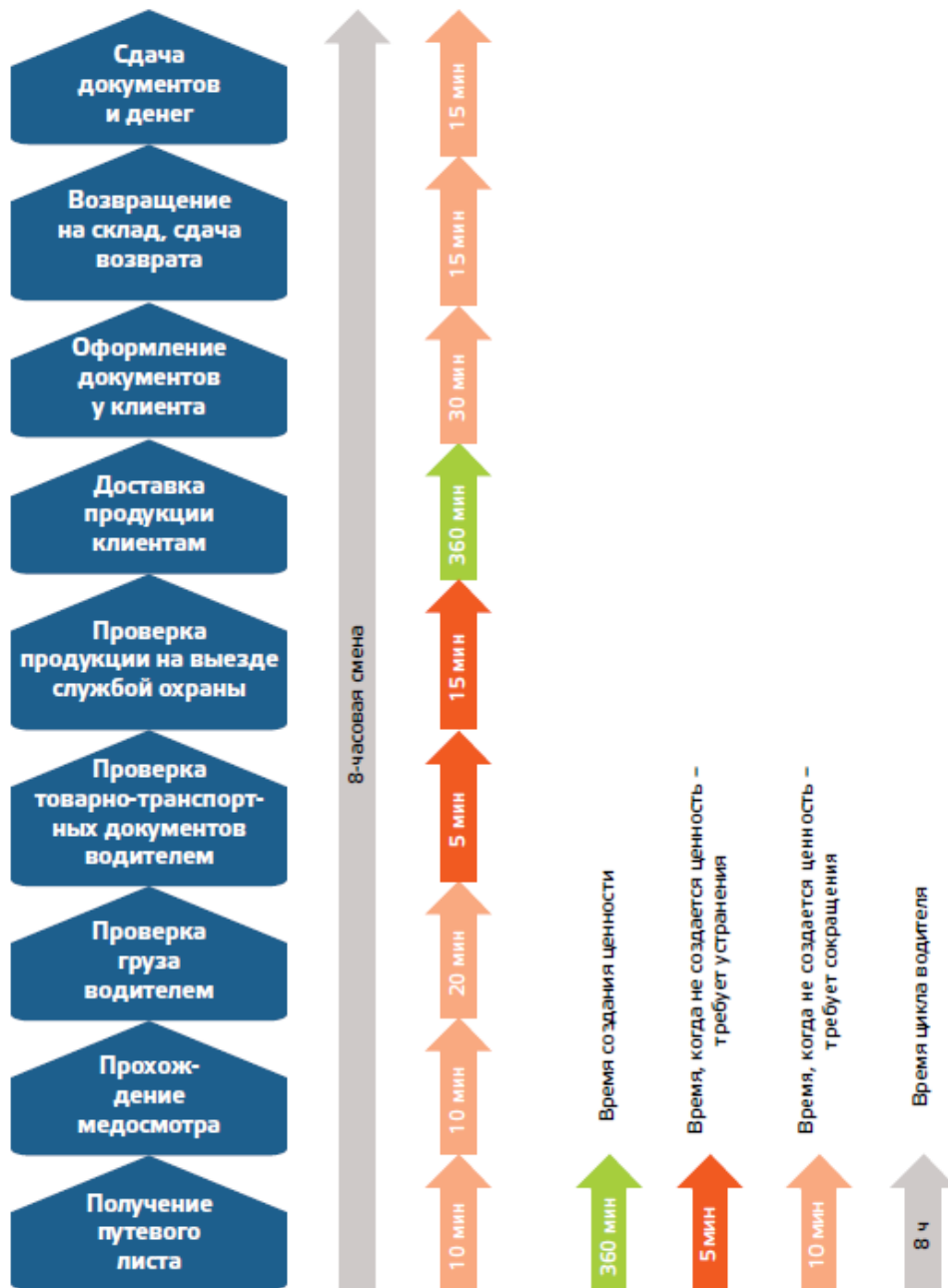
1. Основные инструменты бережливого производства.
2. Перечислите основные причины построения карты создания ценности.
3. Какие Вам известны способы визуализации потока создания ценности.
4. Что включает в себя система 5С?
5. Какие основные этапы включает в себя система TPM?
6. Перечислите основные принципы системы Кайзен.

### **Практические задания**

**Кейс 1.** Директор компании «Трансдоставка» построил карту потока создания ценности. Можно ли улучшить представленную карту? Постройте карту потока ценности для Вашей компании.

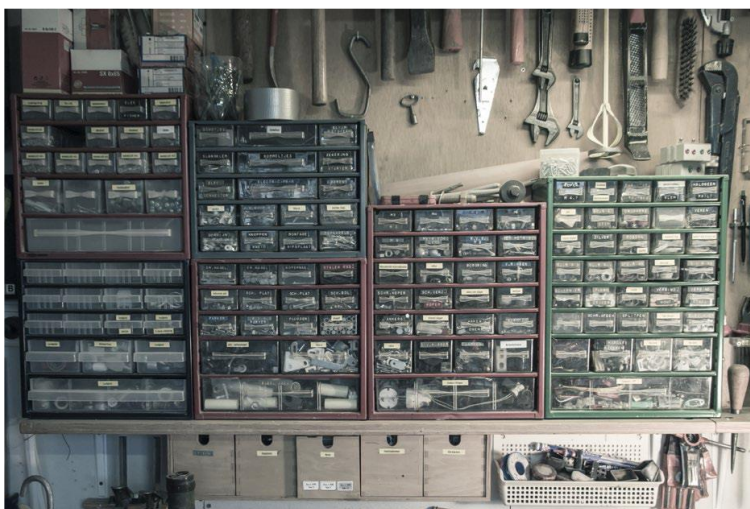
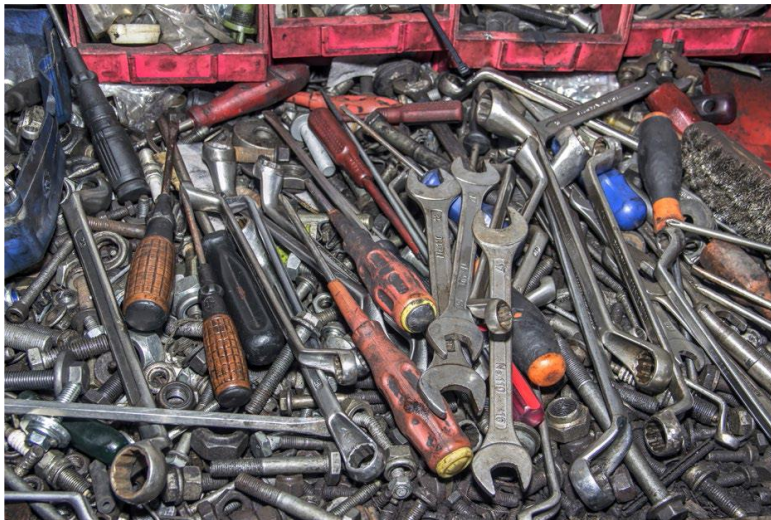
Полученные результаты обсудите в группе.

Карта текущего состояния создания ценности  
«Доставка груза компанией «Трансдоставка»»



**Кейс 2.**

Одним из первых решений, которые принял директор «Трансдоставки» – навести порядок в ремонтной зоне.



### Упражнение

- ✓ Какие проблемы/ошибки видите вы при внедрении системы 5С в вашей организации?
- ✓ Какие существуют способы их преодоления?
- ✓ Запишите свои идеи в таблицу.
- ✓ Обсудите в группе.

Проблемы, связанные с применением 5С в моей фирме	Подходы/способы решения проблем, связанных с применением 5С в моей фирме

### Кейс 3.

Ремонтный цех компании «Трансдоставка» доставлял руководству не меньше головной боли, чем жалобы клиентов. Во-первых, директор компании устал бороться с механиками за чистоту их рабочего места. Зайти в ремонтную зону и вернуться из нее не испачкавшись было практически невозможно. Во-



вторых, постоянные поломки автомобильных подъемников, пневмоинструмента и измерительных приборов уже давно являются нормой.

Такое понятие, как планово-предупредительный ремонт оборудования, в компании в принципе не существует. Когда внезапно пришли сильные зимние морозы выяснилось, что электрическое пуско-зарядное устройство не работает и завести замершие автомобили не получится. В результате половина машин не вышла на линию и еще треть вышла с большим опозданием.

### Упражнение

Начать внедрение ТРМ можно прямо сейчас, не дожидаясь создания рабочих групп и первых результатов их деятельности. Один из основных принципов ТРМ – грязное оборудование не может быть исправным! Грязь способствует повышенному износу, ухудшению условий труда. Помимо этого, она скрывает дефекты, которые сразу можно обнаружить на чистом оборудовании. Начните с малого – наведите порядок на рабочих местах и поддерживайте его постоянно! Это небольшой, но очень важный шаг на пути к исправному оборудованию.

- ✓ Обдумайте причины загрязнений рабочих мест на вашем предприятии.
- ✓ Запишите основные причины в соответствии с признаками:

Следствия/необходимость производственного процесса	Следствия личностных/ индивидуальных качеств работника

- ✓ Каких причин больше?
- ✓ Обсудите свои выводы с другими участниками группы.

## Тема. Корпоративная культура бережливого производства

**Корпоративная культура** – это совокупность господствующих в организации ценностных представлений, норм и образцов поведения, определяющих смысл и модель деятельности сотрудников независимо от их должностного положения и функциональных обязанностей.

Исследователи выделяют три уровня корпоративной культуры.

**1) Артефакты и поведение.** Это то, что можно наблюдать на поверхностном уровне, – предметы, физическая планировка рабочего места, поведение людей в различных ситуациях, письменные документы.

**2) Нормы и ценности.** Нормы – это принятые всеми правила поведения. Ценности – это принципы, в соответствии с которыми люди действуют. Так, например, одной из основных ценностей на Toyota является возможность постоянно выявлять проблемы и улучшать систему.

**3) Основопологающие убеждения.** Что на самом деле мы думаем о природе организации и нашей роли в ней? Верим ли мы в то, что ролью

сотрудника является максимальное содействие своей организации в достижении успеха? Думаем ли мы, что у руководства есть личные интересы, которые противоречат нашим, и поэтому мы должны ежедневно бороться за свои права? Считаем ли мы, что работа – лишь способ зарабатывания денег на жизнь или же это способ внести свой вклад в благосостояние общества? Очень часто наши убеждения находятся в подсознании и их трудно сформулировать. О некоторых мы даже не подозреваем и говорим «Такова природа человека».

Система Toyota следующим образом дополняет вышеперечисленные уровни.

**4) Вызов.** Мы формируем видение на длительную перспективу, смело и творчески решаем проблемы, чтобы реализовать свою мечту.

**5) Кайдзен.** Мы непрерывно совершенствуем операционные процессы, постоянно стремясь к инновациям и развитию.

**6) Генти генбуцу.** Мы считаем, что при появлении проблем следует лично изучать место их возникновения и делать это максимально быстро.

**7) Уважение.** Мы уважаем других, прилагаем все необходимые усилия, чтобы понять друг друга, берем на себя ответственность и выстраиваем систему взаимного доверия.

**8) Командная работа.** Мы стимулируем личностный и профессиональный рост, совместно используем имеющиеся возможности развития и максимизируем индивидуальные и коллективные результаты деятельности.

Под каждым из пяти фундаментальных принципов располагаются детализирующие концепции, например, под принципом «кайдзен» имеется три подкатегории: настроенность на непрерывное улучшение и инновационное мышление, построение «бережливых» систем и структуры, и стимулирование обучения организации. Интересно отметить, что подкатегория «построение бережливых систем и структуры» находится лишь на третьем сверху уровне в модели Toyota и не является ее центральной составляющей.

Для оценки корпоративной культуры наряду с количественными показателями применяются и качественные.

Таблица. Качественные показатели оценки корпоративной культуры

Группы индикаторов	Показатели оценки уровня развития корпоративной культуры
Морально психологический климат	Уровень доверия к сотрудникам
	Позитивный стиль мышления
	Уровень конфликтности
	Наличие положительного организационного климата
	Наличие корпоративных традиций и ценностей
Формирование системы ценностей	Степень осведомленности персонала
	Наличие этического (морального) кодекса
	Наличие фирменного стиля
	Наличие неформального лидера
	Отношение персонала к предприятию и контрагентам
Развитие	Образовательно-квалификационный уровень

персонала	Профессиональный опыт
	Неформальные отношения
	Коммуникабельность
	Система повышения квалификации
	Сплоченность
	Трудовая адаптация
Условия, характер и содержание труда	Удовлетворенность персонала работой на предприятии
	Наличие оборудованных мест отдыха
	Качество организации рабочего места
Организация труда и стимулы к нему	Применение современных систем организации труда
	Система соответствия должности и квалификации работника
	Система карьерного продвижения
	Степень эффективности системы мотивации и стимулирования труда
Социальное обеспечение	Система страхования
	Организация системы материальной помощи
	Наличие системы предоставления жилья и др.
	Организация отдыха во время отпуска и досуга работников
	Организация медпунктов, мест общественного питания

Таким образом, учитывая специфику корпоративной культуры, эффективность ее функционирования характеризуется комплексом количественных и качественных показателей и оказывает влияние на формирование и развитие человеческого капитала.

### Контрольные вопросы по теме 6

1. Перечислите показатели оценки корпоративной культуры бережливого производства.
2. Что лежит в основе Бережливого подхода?
3. Перечислите направления формирования корпоративной культуры.
4. Какие функции корпоративной культуры Вы знаете?

### Практические задания

**Кейс 1. «Я напортачил» (из опыта работы Майка Хосеуса на сборочном конвейере завода по выпуску модели Camry в Toyota City, Япония)**

В качестве лидера группы я был направлен на месяц на завод Цуцуми с целью получения опыта работы на сборочной линии и практического овладения одним из процессов. Бригадиры говорили нам, что никто не сможет выполнить поставленную задачу за месяц, но мне очень хотелось доказать, что они ошибаются. Моя операция на конвейере заключалась в установке прокладки в нише шасси. Однажды у меня соскользнул пневматический гайковерт, и острым наконечником я поцарапал внутреннюю часть ниши. Я даже ойкнул от неожиданности, оглянулся вокруг и понял, что этого никто не

заметил. Как известно, на конвейере натянут «аварийный шнур», потянув за который, можно остановить весь конвейер. Мы были проинструктированы, что при возникновении или обнаружении любого дефекта мы должны конвейер останавливать. Это был момент истины. Моя первая реакция была сделать вид, что ничего не произошло, так как царапину, скорее всего, никто бы и не заметил, и никто бы не понял, что я в этом виноват.

Но совесть меня заела и, кроме того, хотелось проверить, насколько серьезно на фирме относятся к своим же требованиям о признании собственных ошибок. Поэтому я потянул за шнур, ко мне подошел бригадир, чтобы устранить проблему, а еще он показал мне, как нужно пальцем удерживать гайковерт, чтобы такое не повторялось в будущем. Похоже, что он совсем не рассердился на то, что я сделал эту царапину.

Во второй половине дня у нас было небольшое собрание, на котором лидер группы доводил до нас информацию по вопросам техники безопасности и качества и выслушивал проблемы от членов бригад.

Разговор шел по-японски, поэтому я ничего не понял до тех пор, пока не услышал «Майк-сан». Я насторожился и стал тщательно прислушиваться. Среди японских слов я слышал похожее на английское слово «царапка, царапка»... Так и есть, я попался, сейчас мне выплут... Но вдруг вся группа повернулась ко мне, все заулыбались и захлопали в ладоши. Расходясь, все стали похлопывать меня по спине, жать мне руку. Я был поражен. После этого я уточнил через переводчика, что произошло, и он подтвердил, что мне аплодировали за то, что я сделал ошибку и признал это. Не скрою, я был очень горд. Как, думаете, я поступлю, если допущу ошибку в будущем?

## **Кейс 2. Промежуточные итоги внедрения принципов бережливого производства для компании «Трансдоставка»:**

1. Ввели двойной контроль выполнения заявок клиентов. Диспетчер принимает заявку, линейный контролер проверяет соблюдение маршрутов, менеджер периодически собирает отклики клиентов по каждому водителю и маршруту. Количество жалоб от клиентов, сократилось в 5 раз!
2. Запустили новую корпоративную информационную систему. Она включает в себя CRM, управление складом, управление заказами, бухгалтерию. Это позволило сократить внесение новых данных о клиенте, маршруте, формировании маршрутной документации. Экономия времени только на обработке заявок и формировании маршрутных документов составила 30 минут на маршрут!
3. Новый водитель уже на второй день полноценно выполнял свои обязанности, зная правила работы в компании и не требуя сопровождения и помощи более опытного сотрудника. Обучение новых сотрудников сократилось с двух недель до двух дней без помощи куратора.

4. Благодаря новой системе закупок освободилось место на складе, что позволило добавить еще одну ремонтную зону. Снизилось количество простоев из-за отсутствия требуемых запчастей.
5. Введение оптимизированной схемы хранения на складе позволило сократить арендуемые площади и упростило поиск нужных запчастей.
6. Компьютерная база данных с информацией о ремонтах оборудования теперь видна всем механикам и руководству компании. Можно заранее планировать профилактику оборудования.
7. С новой автоматизированной программой печати маршрутных и транспортных документов диспетчер, с правами доступа в базу данных, может создавать отгрузочные закрывающие документы, не ожидая действий бухгалтера или директора организации.



# Отчет о выполнении «Было» «Стало» ...и это не трудно, сложнее поддержать...



8. Раз в месяц директор компании проводит опрос сотрудников и выделяет премию за лучшую идею:

- ✓ Как мы можем увеличить доходы?
- ✓ Как мы можем снизить расходы?
- ✓ Как мы можем лучше обслуживать наших Клиентов?
- ✓ Самая bestолковая вещь, которую мы делаем?

9. Ответы дают понять, в каком направлении двигаться дальше и что можно улучшить.

## Литература

1. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение: учебник и практикум для вузов / А.Д. Новоселов, И.Ю. Новоселова, И.М. Потравный, Е.С. Мелехин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020ю – 390с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12355-5. [<https://urait.ru/bcode/450599>]
2. Фаюстов, А.А. Утилизация промышленных отходов и ресурсосбережение: основы, концепции, методы: монография / А.А. Фаюстов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0369-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053336>
3. Бережливое производство: учеб. пособие / А. В. Вялов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014. – 100 с. - ISBN 978-5-7765-1036-6
4. Повышение производительности труда субъектами МСП. Бережливое производство/АО «Корпорация «МСП» - М.: АО АО «Корпорация «МСП», 2018. – 100 с.

Нина Михайловна **Ильчева**

**«Ресурсосбережение»**  
Учебно-методическое пособие

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского»  
603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23