

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования**  
**"Казанский (Приволжский) федеральный университет"**  
**Набережночелнинский институт (филиал)**  
**Экономическое отделение**



**Р.А. Бикулов**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ:  
ПРАКТИКУМ**

**Набережные Челны**

**2020**

УДК 658.00

Печатается по решению Учебно-методической комиссии экономического отделения Высшей школы экономики и права НЧИ КФУ протокол № 6 от 12 марта 2020 г.

Методические указания «Организация производства на предприятии: практикум» по направлению подготовки для студентов, обучающихся по направлению 38.03.02 «Менеджмент» / Р.А.Бикулов - Набережные Челны: Издательско-полиграфический центр НЧИ КФУ, 2020 г., 105 с.

В методические указания содержат рекомендации к самостоятельной работе и практическим занятиям по дисциплине «Организация производства на предприятии»

Рецензенты:

Кандидат экон. наук, доцент С.В.Зубкова, ФГАОУ ВО «Казанский федеральный государственный университет».

© Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», 2019 г.

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ И ДОМАШНИМ ЗАДАНИЯМ .....	7
2. КОМПЛЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ И СИТУАЦИИ.....	65
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	79
4. ВОПРОСЫ И ТЕСТЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ .....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	92
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	103

## Введение

Переход к новой модели экономического развития ставит задачу повышения производительности труда на основе рациональной организации процессов производства.

Современный менеджер должен знать основы организации производственных процессов, уметь квалифицированно решать вопросы, связанные с организацией производства новых видов продукции, искать и находить пути повышения эффективности работы предприятий, улучшения качества, роста производительности труда.

Необходимые знания будущий специалист получает при изучении учебной дисциплины «Организация производства на предприятии», *объектом* которой являются предприятия машиностроения, а *предметом* – закономерности организации процессов производства и разработанные на их основе рациональные формы и методы осуществления производственных процессов.

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний в области организации промышленного производства, а также развития у студентов навыков в области организационного проектирования и деятельности по совершенствованию организации производственных процессов; умений решать во взаимосвязи задачи по совершенствованию организации производства, труда и управления на предприятиях машиностроения.

Структура курса «Организация производства на предприятии» включает в себя два раздела: теоретические основы организации производства, организация производственных процессов в машиностроении.

Настоящее учебное пособие содержит методические рекомендации к самостоятельной работе и практическим занятиям по первому разделу курса.

Основные требования, предъявляемые к освоению учебного курса, следующие:

Студент должен иметь представление о следующих категориях и понятиях:

- о сущности организации производства и ее месте в системе управления предприятием;
- о содержании процесса организации создания новых видов продукции;
- о производственных процессах и принципах их организации;
- о системе производственного планирования на предприятии;
- об организации обслуживания и обеспечения процессов производства;
- о тенденциях развития производственных систем и совершенствования организации производства.

Студент должен знать:

- основные понятия и категории организации производства;
- формы и методы организации процесса создания новой продукции;
- подходы к организации производственных процессов в пространстве и во времени;

- методы составления производственного плана и выполнения экономических расчетов при разработке планов и графиков;
- логику и принципы построения процессов обслуживания и обеспечения производства;
- принципы и методические подходы к оценке развития производственных систем и организации производства.

Студент должен уметь:

Использовать закономерности и принципы организации производства при решении задач проектирования, построения и анализа производственных систем различного уровня.

Моделировать процесс организации создания новых видов промышленной продукции.

Формировать организационные решения при проектировании и реализации производственных процессов в пространстве и во времени.

Производить расчеты при построении календарных планов производства.

Применять организационные и экономические методы и модели при решении задач обеспечения и обслуживания производственных процессов.

Определять состояние, уровень организации производства и выявлять резервы совершенствования производственной деятельности на предприятии.

В соответствии с указанной целью, задачами и основными требованиями к освоению курса преподавание «Организации производства» осуществляется в виде совокупности лекций и взаимосвязанных с ними практических занятий и самостоятельных работ.

Данное учебное пособие предназначено для изучения практических аспектов и самостоятельной работы по освоению курса «Организация производства», более эффективной подготовке к сдаче экзамена.

Последовательность изложения материала в учебном пособии соответствует рабочей учебной программе данной дисциплины.

В каждой рассматриваемой теме обозначены базовые требования, предъявляемые при ее изучении. Определены основные группы понятий, которыми свободно должен владеть студент, а также задания по самостоятельной работе и конкретные ситуации и упражнения для выполнения в аудитории. Для проверки знаний по каждой теме приведены контрольные вопросы.

# 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ И ДОМАШНИМ ЗАДАНИЯМ

## Тема 1. Организация производства как система научных знаний



При изучении темы важно:

**Сформировать** представление об объекте, предмете и содержании дисциплины «Организация производства на предприятии». **Рассмотреть** содержание и задачи организационной деятельности на предприятии. **Уяснить** основные функции и сущность организации производства. **Получить представление** об организации производства как научной дисциплине. **Ознакомиться** с основными законами и закономерностями организации производства. **Понять**, как деятельность по реализации рациональных методов и форм организации производства влияет на эффективность работы предприятия.

Для лучшего освоения темы необходимо:

Акцентировать внимание на следующих группах понятий:

- материальное производство, содержание организации производства как вида деятельности, уровни организационной деятельности;
- функции и сущность организации производства;
- отношения в сфере производства, организация производства как научная дисциплина, закономерности и принципы эффективной организации производства.



Выполнить задания:

### Задание 1

Воспользовавшись учебной, справочной литературой и материалами лекций, заполните следующую таблицу, отражающую различные толкования понятия организации производства.

Понятие организации производства	Характеристика понятия	Автор, источник
<i>Пример</i>		
Организация производства в широком смысле – это система мер согласованных действий, обеспечивающих процесс производства и воспроизводства продукции	<i>Объект организации</i> – производство и воспроизводство материальных благ <i>Существенные свойства</i> – согласованность действий; совокупность мер (методов); обеспечение процесса. <i>Цель</i> – не отмечена	Егорова Т.А. Организация производства на предприятиях машиностроения / Т.А. Егорова. СПб.: Питер, 2014

Обратите внимание на то, что в зарубежной науке организация производства рассматривается как функция производственного менеджмента.

### Задание 2

Воспользовавшись учебной и научной литературой, заполните следующую таблицу, характеризующую закономерности (законы или принципы организации производства).

Закономерность (закон, принцип)	Характеристика особенностей проявления	Задачи организации производства
<i>Пример</i>		
Соответствие форм и методов организации производства характеристикам материально-технического базиса	Изменения в технической оснащённости производства (компьютеризация, информатизация производства и др.), вызванные научно-технической революцией, предъявляют новые требования к квалификации работников, организации процесса производства и труда, вызывают изменения в содержании труда (труд становится более интеллектуальным), в функциях работника (преобладают функции контроля, регулирования) и технических отношениях (возникают новые связи, формы объединения людей, изменяется их характер). Сохранение сложившихся методов организации процессов производства или их неадекватный уровень развития техники и технологии приводит к нарушению непрерывности функционирования производства и снижению его эффективности	Постоянное наблюдение (мониторинг) за изменениями в техническом оснащении производства; оценка соответствия уровня организации производства требованиям новой техники и технологии. Разработка таких методов и форм организации производства, которые в большей мере способствовали эффективному использованию основных ресурсов производства

Таблица заполняется по результатам изучения работ одного или нескольких авторов, дается характеристика 2-3 закономерностей (законов, принципов).

Для самооценки знаний по теме ответьте на следующие вопросы:

1. Что представляет собой организация производства как вид деятельности? Каковы задачи организации производства на разных уровнях управления?
2. Какие функции выполняет и в чем состоит сущность организации производства?

3. В чем проявляется содержание организации производства как научной дисциплины?
4. Каковы основные закономерности организации производства?
5. Какие принципы эффективной организации производства могут быть положены в основу построения, обеспечения, функционирования и развития производственных систем?
6. Почему менеджер должен изучать, уметь проектировать и совершенствовать организацию производства на предприятии?

### Практическое занятие № 1

#### Сущность и содержание организации производства на машиностроительном предприятии

**Цель занятия** – приобретение навыков исследования реальной организации производства и формирование представления о существенных признаках организации производственных процессов.

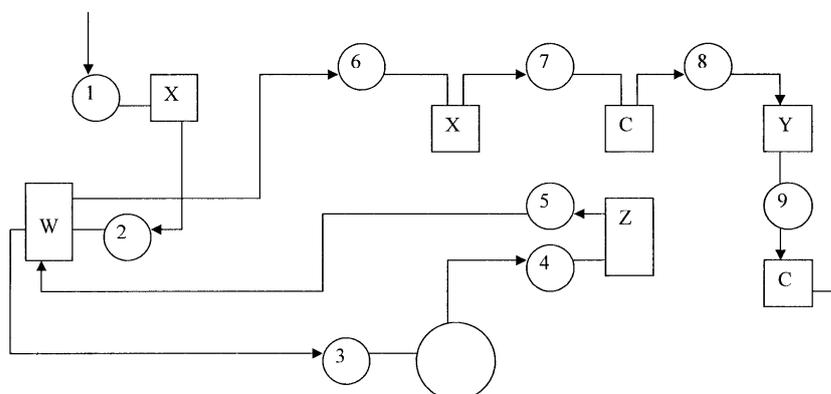
#### Ситуация 1. Реорганизация механического цеха

На заводе по выпуску тяжелых экскаваторов изготавливаются гидроаппараты, которые используются в качестве запасных частей к экскаваторам всех размерных групп.

Спрос на гидроаппараты не удовлетворяется и из года в год растет. В этой связи перед предприятием встала задача увеличения выпуска гидроаппаратов в несколько раз. Рентабельность изделия делает его производство выгодным для предприятия.

Гидроаппарат представляет собой сборочный узел, в который входят: корпус, втулки, золотники, крышки, клапаны и др. Выпуск гидроаппарата осуществляется на участках: токарном, фрезерном, термическом, протяжном и сборочном. Участки построены по технологическому принципу с расстановкой оборудования по однородным группам. На рисунке 1 показан путь движения корпуса гидроаппарата в процессе его обработки.

Длина этого пути достигает 500 м. Из-за того, что детали проходят в процессе обработки несколько участков, мастера и рабочие не несут ответственности за качество и своевременное окончание обработки гидроаппарата в целом.



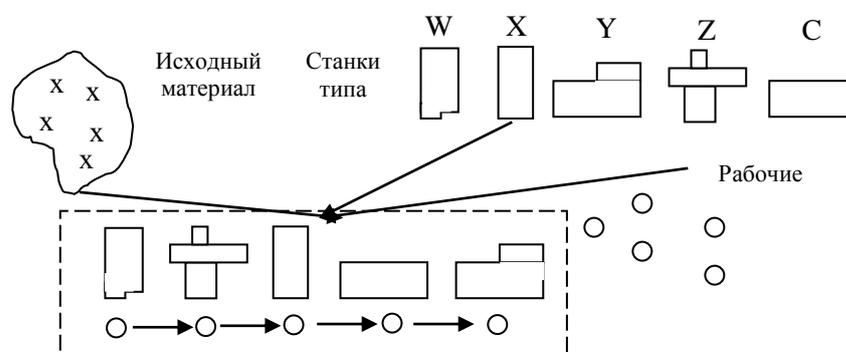
X,C,Y,Z,W - виды станков; 1,2,3,4,5,6,7,8,9 - номера операций.

Рисунок 1 - Путь движения корпуса гидроаппарата в процессе обработки

Такая организация приводит к неоправданному увеличению общей продолжительности производственного цикла. Обязательным условием выполнения графика является создание запаса комплектующих перед участком сборки.

Однако и в этом случае возможен дефицит отдельных деталей при получении незапланированных заказов.

Для того чтобы обеспечить растущий спрос на гидроаппараты, на техническом совете предприятия, возглавляемом главным инженером, при участии руководителей отделов, главного технолога, конструктора, планово-экономического отдела, отдела труда и заработной платы было принято решение о реорганизации производства и выделении в структуре цеха предметного участка по изготовлению и сборке гидроаппаратов. С этой целью на производственной площадке, равной 500 м<sup>2</sup>, было сосредоточено все необходимое оборудование, расставленное по ходу технологического процесса. Схема формирования участка представлена на рисунке 2.



Рисунке 2. Схема формирования участка гидроаппаратов

Это позволило замкнуть цикл изготовления гидроаппаратов в пределах небольшой группы станков; повысить специализацию рабочих мест; уменьшить время транспортировки и пролеживания деталей в ожидании начала обработки, что привело к сокращению длительности производственного цикла на 40%; создать производственную бригаду, отвечающую за своевременный выпуск изделия.

В результате проведенной реорганизации объем выпуска гидроаппаратов увеличился с 80 до 150 комплектов в месяц. Получена дополнительная прибыль в размере 177500 тыс. р.

### Задания и вопросы к ситуации

1. Охарактеризуйте рабочий процесс изготовления гидроаппарата. Подумайте, из каких составляющих складывается этот процесс? Какие ресурсы были использованы и какие действия осуществлялись при организации рабочего процесса и формировании участка гидроаппаратов? Назовите ключевые из них.

2. Проанализируйте движение корпуса гидроаппарата и определите связи, возникающие в процессе его изготовления. Подумайте над имеющим место утверждением: «Эф-

фektivность системы обеспечивается лишь в том случае, если каждый элемент в цепи взаимодействий выходит в нужные области пространства в определенный момент времени с требуемыми параметрами». Ответьте на вопрос: «Взаимосвязаны ли элементы рабочего процесса в пространстве и во времени? Можно ли утверждать, что производственный процесс имеет пространственную и временную характеристики».

По результатам анализа постройте схему взаимосвязи производственных подразделений (рабочих мест).

3. Определите цель организации производства. Для этого установите причины и вытекающие из них цели реорганизации производственного процесса гидроаппаратов. Выявленные цели могут быть разбиты по уровням иерархии. Рассматривая цели низшего уровня как средство достижения целей более высокого порядка, постройте иерархию целей «снизу-вверх». Цель высшего порядка и является целью организации производства.

4. Выпишите на отдельном листе элементы рабочего процесса, действия или функции по организации рабочего процесса, цель организации производства. Установите логические взаимосвязи между этими характеристиками и сформулируйте сущность организации производства. Помните, что присущие организации производства функции носят универсальный характер и имеют место во всех случаях формирования или реорганизации процесса производства материальных благ.

5. Определите содержание организации производства как вида практической деятельности применительно к конкретной ситуации, заполните следующую таблицу.

Работы, выполняемые при создании участка гидроаппаратов	Цели выполняемых работ



#### Домашнее задание

Изучение материалов по теме «Эволюция теории организации производства», подготовка к практическому занятию № 2 и обсуждению ситуаций 2, 3.

## Тема 2. Эволюция теории организации производства



При изучении темы важно:

**Ознакомиться** с историей возникновения и развития организации производства как научной и учебной дисциплины. **Рассмотреть** специфику исследования практических аспектов организации производства и труда в работах Ф. Тейлора, Г. Форда, Ф. Джилбретт, Г. Эмерсона. **Сформировать представление** о вкладе российских ученых в науку организации производства и ознакомиться с работами К. Адомецки, Н.Ф. Чарновского, А.А. Богданова, А.К. Гастева. **Получить представление** о современном этапе развития науки и практики организации производства в России и за рубежом: производственной системе Тойота, бережливом, гибком, групповом производстве и др.

Для лучшего освоения темы необходимо:

Акцентировать внимание на следующих группах понятий:

- принципы организации производства и труда Ф. Тейлора и Г. Форда, элементы работы Ф. Джилбретт, принципы производительности труда Г. Эмерсона;
- концепция узкой базы А.К. Гастева;
- законы К. Адомецки, принципы организации Н.Ф. Чарновского, законы организационной науки А.А. Богданова;
- системная концепция организации производства, производственная система Тойота, концепция бережливого производства.



Выполнить задания:

#### *Задание 1*

Прочитайте первоисточник – произведение Г. Эмерсона «Двенадцать принципов производительности» - и составьте краткую характеристику каждого из принципов.

#### *Задание 2*

Воспользовавшись учебной, научно-популярной литературой и материалами лекций, заполните следующую таблицу, отражающую основные этапы развития науки и практики организации производства:

Этап развития, временные границы	Представители науки и практики организации производства	Основные работы и достижения в практической деятельности

Для самостоятельной проверки знаний по теме ответьте на следующие вопросы:

1. Каковы характерные черты первого этапа развития (становления) науки организации производства?
2. Что понималось под рационализацией труда в работах Ф. Тейлора и А. Гастева?
3. В чем выражается вклад Ф. Джилбретта в развитие организации производства?
4. Какие принципы производительности труда предложены Г. Эмерсоном?
5. Кто впервые предложил идею группового производства?
6. Каковы характерные черты производственной системы Тойота?
7. В чем проявляется бережливость производства?
8. Какие закономерности организации производства проявляются в производственной деятельности предприятий?
9. Каковы принципы эффективной организации производства?

Для изучения данной темы рекомендуется литература:

## **Практическое занятие № 2**

### **Эволюция теории организации производства. Законы и принципы организации производственных систем**

**Учебная цель:** изучение эволюции и формирование представлений об особенностях проявления законов и принципов организации производства.

#### **Вопросы для обсуждения:**

1. Становление науки организации производства.
2. Развитие теории и практики организации производства в 30-70-х годах XX века.
3. Современные теории и практические достижения в области организации производства.
4. Закономерности организации производства и принципы их достижения.

#### **Методические рекомендации**

1. К вопросу «Становление науки организации производства» необходимо ознакомиться с работами Ф. Тейлора, Г. Форда, Г. Эмерсона, Ф. Джилбретт, А.К. Гастева. Рассмотреть основные положения фордизма и тейлоризма, их влияние на формирование современной теории организации производства. Дать характеристику и показать актуальность принципов производительности Г. Эмерсона. Раскрыть социальные аспекты теории трудовых установок А.К. Гастева.

2. К вопросу «Развитие теории и практики организации производства в 30-70 – х годах XX века» необходимо охарактеризовать достижения японской, американской и российской науки и практики организации производства. Рассмотреть развитие отечественной теории и практики организации производства в годы Великой Отечественной войны. Выделить отличительные признаки японского и американского подхода к организации и управлению производством.

3. К вопросу «Современные теории и практические достижения в области организации производства» необходимо охарактеризовать исходные положения производственной системы Тойота, концепции бережливого (скудного) и гибкого производства. Рассмотреть социотехнический и сетевой подход к организации производства и труда на предприятии.

4. К вопросу «Закономерности организации производства и принципы их достижения» необходимо охарактеризовать суть и содержание основных законов и закономерностей организации производства. На примере конкретных ситуаций, характеризующих производственную деятельность предприятий, показать практическое приложение или проявление выделенных закономерностей. Сформулировать принципы современной организации производства, в том числе, опираясь на работы А.А. Богданова, Дж. П. Вумек, Т. Оно, Н.Ф. Чарниевского и др.

При подготовке вопросов для обсуждения целесообразно воспользоваться приведенными ситуациями.

## Ситуация 2. Экономия времени и материалов<sup>1</sup>

Наш автомобиль состоит приблизительно из 5 тысяч частей, включая сюда винты, гайки и тому подобное; некоторые части довольно велики, другие – не больше частей часового механизма. При постройке первых автомобилей мы собирали автомобиль прямо на земле, и рабочие приносили отдельные части по порядку на место сборки – так же, как строят дома. Первое достижение в сборке состояло в том, что мы стали доставлять работу к рабочим, а не наоборот. Ныне мы следуем двум твердым правилам при всех работах – заставлять рабочего не делать никогда больше одного шага и не допускать, чтобы ему приходилось при работе наклоняться вперед или в стороны.

При этом рабочие и инструменты располагаются в порядке предстоящей работы таким образом, чтобы каждая часть во время процесса сборки проходила возможно меньший путь.

1 апреля 1913 года мы произвели наш первый опыт со сборочным путем (конвейер) — при сборке магнето.

Это был первый подвижный сборочный путь. Устроен он таким образом, что на больших цепях, прикрепленных на определенной высоте, скользит каждая отдельная часть в последовательном для сборки порядке; ни одному рабочему не приходится ничего таскать или поднимать.

Прежде, когда весь сборочный процесс находился еще в руках одного рабочего, последний был в состоянии собрать от 35 до 45 магнето в течение девятичасового рабочего дня, то есть затрачивал около 20 минут на штуку.

Когда же эта работа в связи с установкой конвейера была разложена на 29 различных единичных движений, время сборки одного магнето сократилось до 13 минут 10 секунд.

Дальнейшие опыты над быстротой работы довели время сборки до 5 минут.

Итак, с помощью научных методов рабочий может дать вчетверо больше работы, чем давал ранее. Сборка двигателя, которая раньше также производилась одним рабочим, распадается теперь на 48 отдельных движений, и быстрота работы увеличилась благодаря этому в 3 раза.

Не следует думать, что все это произошло так скоро и просто, как рассказывается. Для магнето мы сначала взяли скорость скольжения по цепи в 60 дюймов в минуту. Это было слишком скоро. Потом мы попробовали 18 дюймов в минуту. Это было слишком медленно. Наконец мы установили темп в 44 дюйма в минуту. Первым условием является, чтобы ни один рабочий не спешил – ему предоставлены необходимые секунды, но ни одной больше. После того как ошеломляющий успех сборки магнето побудил нас реорганизовать весь наш способ производства и ввести во всем сборочном отделе рабочие пути, приводимые в действие механическим способом, мы установили для каждой отдельной монтажной работы соответствующий темп работы. Например, сборочный путь для шасси движется со скоростью 6 футов в минуту; путь для сборки передних осей – 148 дюймов в минуту. При сборке шасси производится 45 различных движений и устроено

---

<sup>1</sup> Форд Г. Моя жизнь, мои достижения / Г. Форд. Изд-во: М.: Финансы и статистика, 1989 г.

соответствующее число остановок. Первая рабочая группа укрепляет четыре предохранительных кожуха к остову шасси; двигатель появляется на десятой остановке и т. д. Некоторые рабочие делают только одно или два небольших движения рукой, другие – гораздо больше. Рабочий, на чьей обязанности лежит установка какой-нибудь части, не закрепляет ее – эта часть иногда закрепляется только после многих операций. Человек, который вгоняет болт, не завинчивает одновременно гайку; кто ставит гайку, не завинчивает ее накрепко. При движении № 34 новый двигатель получает бензин, предварительно будучи смазан маслом; при движении № 44 радиатор наполняется водой, а при движении № 45 готовый автомобиль выезжает на улицу.

Мы начали с того, что собирали весь автомобиль на одной фабрике. Позднее, когда мы сами стали изготавливать все отдельные части, мы устроили отделы, в каждом из которых выделялась только одна какая-нибудь часть. Каждый отдел сам по себе – небольшая фабрика. Часть поступает туда в виде сырого материала или отлитой формы, проходит через целый ряд производственных процессов и покидает свой отдел уже как готовый фабрикат; по мере роста производства и увеличения числа отделов мы приостановили производство целых автомобилей и сделались как бы фабрикой для выделки автомобильных частей.

Это разложение всех производственных процессов на самые простые движения ведет к колоссальной экономии времени и материалов и позволяет нам пользоваться на всех работах совершенно неквалифицированной рабочей силой.

Разумеется, мы имеем также большой штат ученых-механиков, но они не строят автомобилей – это люди, занятые только опытами, изготовители инструментов и образцов. Они существуют для того, чтобы облегчать другим производство.

Не проходит недели, чтобы не появилось какого-нибудь улучшения в машинах или в процессе производства, иногда даже противоречащего принятым в стране «лучшим производственным методам».

Мы стараемся бороться со всеми видами расточения человеческой силы, времени и материала.

В области наших опытов и изысканий мы занимаемся исключительно тем, что имеет лишь непосредственное отношение к каждому заданию, более широкими исследованиями мы не занимаемся. Но и в таком виде наша задача достаточно широка. Одни из наших нововведений имеют небольшое, другие – первостепенное значение, но мы не пренебрегаем никакой – даже самой малой возможностью улучшить производство или сократить время, необходимое для того или иного трудового процесса.

Так, однажды мы обнаружили, что если изготавливать одну часть из материала, который на 2 цента дороже прежнего, то можно понизить ее стоимость на 40%; и вот, хотя стоимость материала возросла на 2 цента, обработка настолько ускорилась, что себестоимость предмета, составлявшая при старом способе 0,2852 доллара, понизилась до 0,1663 доллара (наши издержки вычисляются обычно до десятитысячных долей доллара). Применение нового способа потребовало установки 10 добавочных машин, но так как ежедневно изготовлялось этих частей 10 тысяч штук, то общая экономия составила 1200 долларов в день.

### **Вопросы для обсуждения ситуации**

1. В чем заключаются принципиальные положения системы Г. Форда?
2. Какие из направлений экономии времени, пространства, труда, материалов были реализованы в процессе реорганизации сборочного производства на предприятии Г. Форда?
3. Какова взаимосвязь экономии живого и овеществленного труда с экономическими показателями производственной деятельности?
4. Можно ли считать требование экономии одним из принципов рациональной организации производства?

### **Ситуация 3. Трудовые установки<sup>1</sup>**

Задача заключается в том, каким образом перестроить производство, чтобы в самой его организационной технике постоянно слышался призыв к непрерывному совершенствованию, к непрерывному изобретательству, к непрерывному улучшению как производства в целом, так и того ограниченного поля, на котором работает каждый отдельный производитель. Словом, встает необходимость выдвинуть принцип инструктирования, принцип организованной постановки работы, принцип непрерывного вовлечения всей рабочей массы в производственную инициативу.

Западноевропейские и американские доктрины по научной организации труда не развернули еще в этом отношении какой-либо законченной методики. Тейлор в свое время создал инструкционную карточку (добросовестно при этом прибавляя, что над разработкой инструкционной карточки работал еще Адам Смит). Его инструкционная карточка является стандартом (законченным, утвержденным типом) операции. Инструкционная карточка Тейлора дается соответствующим мастером, и ее должен неукоснительно исполнять рабочий. Однако же Тейлор должен был признать, что лучшим знатоком работы в ее организационной и технической части является сам рабочий, и Тейлор должен был работать над тем, чтобы вырабатывать технические калькуляторы, которые определяли бы точное время для работы и вырабатывали бы инструкционные стандарты. Он не доработался до того, чтобы создать определенного рода инструкционную методику, которую можно было бы бросить в широкие массы и таким образом заставить эти массы проявлять непрерывную инициативу.

Другой видный деятель по научной организации труда, Джилбретт, изучал трудовые движения. Он пошел гораздо дальше Тейлора. Если Тейлор интересовался главным образом общей механикой операции, то Джилбретт стал изучать микроэлементы этой операции, стал изучать непосредственно трудовые движения и их составляющие. На очень ограниченном материале он создал известного рода методику, которая давала стандарты трудовых движений. Но опять-таки Джилбретт не разрешил вопроса о том, чтобы заразить массы определенной методикой, которая давала бы ключ к непрерывному совершенствованию приема. Нам кажется принцип стандарта недостаточным, ибо стандарт является

---

<sup>1</sup> Гастев А.К. Трудовые установки / А.К. Гастев // Организация труда. 1924. № 1.

определенного рода застывшей нормой и может в недалеком будущем превратиться в свое отрицание, в рутину. Как Тейлор, так и Гантт долгое время работали над изучением отдельных единиц времени. Однако они после такого изучения кончали тем, что выдвигали стандарт операции или стандарт приема. Мы ставим вопрос о создании определенного рода психологической и общебиологической приспособленности рабочего к постоянному совершенствованию как операции, так и приема.

Об этом особенно последнее время говорит виднейший ученик Тейлора Гантт. Он особенное значение придает так называемому обучающему элементу в предприятии. Он оправдывает его не только с точки зрения формального принципа увеличения производительности, но и с точки зрения дешевизны производства. Как Тейлор, так и Джилбретт и Гантт считали вопрос самого ввода в производство рабочего состава самым актуальным моментом. Они буквально проклинали всю современную систему заводского ученичества и считали, что главную победу нужно одержать именно здесь. Вопрос стоит так: необходимо создать такого рода методику, которая бы проходила буквально через весь рабочий состав как известное общеметодическое введение в производство и даже тогда, когда рабочий получит так называемую инструкционную карточку, то хотя бы он был ее точным исполнителем, но он в то же время давал бы постоянно от себя инициативу ее совершенствования. Это совершенствование может для него выражаться как в искусстве ускорения самой работы, так и в известной перемене тех приспособлений, того оборудования и тех мелких наладок, которые способствуют этому ускорению.

Рабочий обладает громадным количеством технических казусов. Производственная практика награждает его множеством сюрпризов, он их разрешает на каждом шагу и тем самым приобретает громадный практический капитал. Но современному рабочему недостает одного, чтобы в самом его существе выработалась тенденция к постоянному неумолчному совершенствованию, а главное, введена была бы методика постоянного подхода к этому усовершенствованию.

Вот именно над этой методикой и работает ЦИТ. ЦИТ считает, что создание методики, прививка определенной организационно-трудовой бациллы каждому рабочему, каждому участнику производства должно составлять главную задачу тех, кто работает над улучшением производства.

Слово «установка» нам кажется в данном случае совершенно исчерпывающим. Мы именно ставим вопрос не о том, чтобы дать только застывший стандарт для исполнения. Каждый стандарт представляет из себя точную регламентацию, как бы застывание технического прогресса на определенной стадии во имя исполнения данной операционной задачи. Стандарт не нужен, как только мы переходим или к новому продукту, или к новому типу, производственному процессу. Следовательно, мы должны признать, что стандарт является временной формой приспособления данного производства к определенному продукту или к определенному оборудованию.

Мы принимаем стандарт как определенную форму для данного производства. Но еще выше мы ставим ту способность как быстрого переконструирования производства, так и быстрого переконструирования всех тех навыков, которые связаны с данным произ-

водством. Словом, мы ставим вопрос о том, как выработать стандарт, как прививать способность к постоянной работе над ним и работе массовой, а не одиночной.

Принцип установки в толковании ЦИТ заключается в том, чтобы создать ряды постепенно нарастающих установок, начиная от самых примитивных движений человека своими собственными руками, через период осложнения этих рук инструментом и, наконец, к сложному ряду сочетаний самых высших рефлексов к самой совершенной производственной техникой.

### Вопросы для обсуждения ситуации

1. Почему А.К. Гастев считал наиболее важным изучение вопросов совершенствования, а не стандартизации процессов производства?
2. Можно ли считать А.К. Гастева последователем Ф.У. Тейлора?
3. В чем состояла новизна подхода А.К. Гастева по сравнению с традиционным подходом, характерным для концепции научного управления производством?
4. Какой смысл вкладывал А.К. Гастев в понятие трудовой установки?



### Домашнее задание

Изучение материалов по теме «Системная концепция организации производства», подготовка к практическому занятию № 3 и обсуждению ситуаций 4 и 5.

### Тема 3. Системная концепция организации производства



При изучении темы важно:

**Сформировать представление** о системной концепции организации производства, **рассмотреть** изменение парадигмы организации производства, **изучить** систему организации производства и задачи, решаемые ее подсистемами. **Рассмотреть** концептуальную модель организации производства, **выработать навыки** применения концептуальной модели для описания реальной производственной системы. **Сформировать представление** о сущности и факторах, определяющих эффективность организации производства.

Для лучшего усвоения темы необходимо:

Акцентировать внимание на следующих группах понятий:

- системная парадигма организации производства; системный подход к решению организационных задач; производственная система, свойства и виды производственных систем;
- модель организации производства; главная и основные цели организации производства; система и подсистемы организации производства; процесс организации производства;
- эффективность организации производства, условия эффективности организации производства; факторы и критерии эффективности организации производства; виды эффектов от деятельности по организации производства.



Выполнить задания:

### Задание 1

Воспользовавшись учебной литературой и материалами лекций, заполнить таблицу, отражающую характерные черты механистической и системной парадигмы организации производства.

Признаки	Парадигмы организации производства	
	Механистическая	Системная
Принятые допущения		
Научные основы организации производства		
Акцент в организации производства		
Характер и стратегия изменений в сфере организации производства		
Критерии эффективности организационной деятельности		

### Задание 2

Определите, как проявляются свойства производственной системы применительно к следующим видам систем:

Свойства производственной системы	Виды производственных систем		
	Крупное государственное предприятие	Производственное подразделение в составе предприятия	Частная авторемонтная мастерская
Сложность: размер, структура			
Целенаправленность: основные цели			
Открытость: внешняя среда			
Управляемость: механизмы обеспечения информацией и координации действий			
Адаптивность: механизмы адаптации к требованиям среды			

### *Задание 3*

Опираясь на ключевые положения теории эффективности организации производства, составьте не менее пяти рекомендаций для руководителя производственного подразделения, разрабатывающего программу по повышению производительности труда.

Для самопроверки знаний по теме ответьте на следующие вопросы:

1. Что такое парадигма? Из каких составляющих формируется системная парадигма?
2. Каковы свойства производственной системы?
3. По каким признакам можно классифицировать производственные системы?
4. Что такое концептуальная модель организации производства? Какова ее структура?
5. Как формируется главная цель организации производства?
6. Что понимается под системой организации производства?
7. Какие группы подсистем можно выделить в составе системы организации производства?
8. Из каких этапов складывается процесс организации производства?
9. Какова сущность эффективности организации производства?
10. Какие факторы влияют на эффективность организации производства?
11. По каким критериям можно оценить эффективность организационной деятельности?

## **Практическое занятие № 3** **Развитие системных исследований в организации** **производства**

**Учебная цель:** изучение системного подхода к организации производства и формирование навыков применения методов системного анализа для решения организационных проблем

### **Вопросы для обсуждения**

1. Системный подход в организации производства.
2. Системная концепция организации производства.
3. Предприятие как производственная система.
4. Факторы и критерии оценки эффективности организации производственных систем.

### **Методические рекомендации**

1. К вопросу «Системный подход в организации производства» ознакомиться с этапами развития системного подхода: формирование основ интегрированного знания (А.А. Богданов), разработка системного подхода (Людвиг фон Берталанфи), развитие кибернетики (Н. Винер), разработка оригинальных концепций общей теории систем и их приложений (С. Янг, Ю.И. Черняк, С. Оптнер и др.).

2. К вопросу «Системная концепция организации производства» охарактеризовать развитие системных концепций в сфере организации и управления производством. Показать применение системного подхода в организации производства на примере ситуации НПО «Омега».

3. К вопросу «Предприятие как производственная система» раскрыть особенности производственных систем и области применения системного анализа в проектировании, обеспечении эффективного функционирования и совершенствовании производственных подразделений. Ознакомиться с принципами системного подхода и показать их практическую реализацию в деятельности по организации производства на уровне предприятий и его подразделений. При подготовке данного вопроса воспользоваться ситуацией 5.

4. К вопросу «Факторы и критерии оценки эффективности организации производственных систем» рассмотреть понятия и необходимые условия эффективности организации производственных систем, выделить факторы эффективности организации производства и показать их влияние на результирующие показатели организационной деятельности. Охарактеризовать критерии эффективности организации производства.

#### **Ситуация 4. НПО «Омега»**

НПО «Омега» специализируется на выпуске промышленных фильтров и специфического оборудования и включает в себя НИИ, занимающийся разнообразной тематикой с ориентацией на машиностроение, а также опытный завод по производству опытных партий разработок. На предприятии присутствует явное преобладание высококвалифицированного персонала, что объясняется научной ориентацией «Омега».

Технический потенциал объединения еще достаточно высок, однако при переходе на самостоятельное хозяйственное ведение объемы производства подверглись значительно сокращению, в результате чего несколько корпусов были законсервированы. Однако несколько сложных непереносимых установок, требующихся для выполнения производственных заданий, находятся в законсервированных корпусах, вследствие чего при появлении необходимости в этом оборудовании на место его расположения направляется транспорт, доставляющий оснастку, приборы, материалы, персонал.

Опытный завод включает тематические подразделения, обладающие очень низкой степенью самостоятельности. Материалы, необходимые для выполнения производственных заданий, работники получают в хозяйственной части самостоятельно, с перебоями, объясняющимися особенностями системы обслуживания на российских предприятиях.

На производстве используются технологии, неизменные с 80-х гг. Это связано с тем, что применяемые методы производства отвечают настоящим потребностям машиностроительной промышленности. Тем не менее существуют современные зарубежные разработки в области оборудования и техники по специализации «Омега», но для их приобретения требуется не только привлечение значительных финансовых средств, но и получение международной лицензии, что для отечественных предприятий пока остается долгосрочной целью.

Нормативы затрат живого труда неизменны с 1998 г. Подобная ситуация может иметь только одно объяснение: именно в это время на предприятии был проведен хронометраж, результатами которого до сих пор пользуются при расчете трудоемкости.

На предприятии не налажен как таковой процесс оценки трудовой деятельности. Сотрудники объясняют этот факт тем, что в результате сплоченной работы на протяжении многих лет доподлинно известны достоинства и недостатки каждого работника. Однако средний возраст в 2005 г. составил 55 лет, следовательно, скоро предприятие столкнется с настоятельной необходимостью смены кадрового состава и потребностью в его объективной оценке.

Таким образом, руководству «Омега» требуется незамедлительная разработка и реализация мер по выходу из сложившейся ситуации.

### Ситуация 5. Реорганизация IBM

Одно из отделений фирмы IBM (США) выпускает более 15 видов пишущих машинок и других печатных устройств. Для их изготовления создано автоматизированное роботизированное производство, построенное по модульному принципу, что позволяет при выходе из строя оборудования или системы управления в одном из модулей не останавливать всего производства. Все технологические операции разделены на семь групп, каждая из которых контролируется отдельной бригадой, отвечающей за работоспособность оборудования и качество изготовления изделия на данном этапе. Указанные мероприятия позволили сократить время изготовления пишущих машинок в среднем с 4 часов до 30 минут.



#### Домашнее задание

Изучение материалов по теме «Проектирование и построение производственной системы», подготовка к практическому занятию № 4 и обсуждению концепции развертывания функции качества.

### Тема 4. Проектирование и построение производственной системы



При изучении темы важно:

**Сформировать представление** о содержании, методах и этапах проектирования производственных систем, **изучить** характеристики предприятия как объекта организации и **ознакомиться** с организационно-правовыми и организационными формами предприятий в машиностроении. **Изучить** содержание процесса создания нового продукта и проектирования производственного процесса. **Понять значение** и **рассмотреть содержание** концепции продукта. **Выработать навыки** выбора технологического процесса, оборудования и проектирования продукта с позиции потребителя. **Сформировать представление** о функционально-стоимостном анализе и методах ускоренного проектирования и освоения новой продукции.

Для лучшего усвоения темы необходимо:

- акцентировать внимание на следующих группах понятий:

- организационное проектирование, организационный проект;
- организационно-правовые и организационные формы предприятий;
- процесс создания новой продукции; концепция продукта; конструкторская и технологическая подготовка производства; организационная подготовка и освоение производства; проектирование продукта с позиции потребителя;
  - функционально-стоимостной анализ; комплексно-совмещенный метод проектирования; комплексная стандартизация; сетевое планирование;
  - виды технологических процессов; тип производства; точка безубыточности.



Выполнить задания:

### Задание 1

Воспользовавшись учебной литературой и материалами лекций сформируйте систему экономических, социальных и экологических целей для выбранного вами предприятия, заполнив следующую таблицу:

Предприятие _____	Организационно-правовая форма _____	
	Организационная форма _____	
Цели предприятия		
Экономические	Социальные	Экологические
-	-	-
-	-	-
-	-	-

### Задание 2

Выберите какое-либо изделие и составьте список вопросов, которые необходимо решить в процессе его проектирования и производства. Можно взять, например, телефон, письменный стол, электробытовой прибор и т.д. Рассмотрите функциональные и эстетические аспекты проектирования продукта: выполняемые технические функции, дизайн и вопросы, важные для производства.

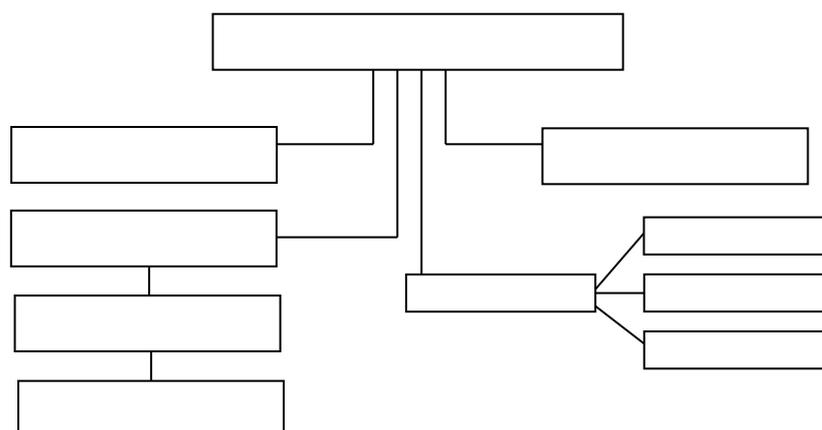
### Задание 3

Разработайте схему закрепления работ по подготовке производства за подразделениями предприятия и организационную модель последовательности выполнения работ, заполнив формы 1 и 2. При разработке модели возможно как последовательное, так и параллельно-последовательное выполнение работ.

Форма 1. Схема закрепления работ по подготовке производства за подразделениями предприятия

Подразделения предприятия	ДП	ОГК	ОГТ	ОП	ОМ	ОМТС	ОГЗ	ЦДО	ЦЭП	ОП	ИЦ	ИЦ	ОГК
	Этапы работ												

Форма 2. Организационная модель последовательности выполнения работ



### Исходные данные для выполнения задания

1. Перечень и содержание подразделений предприятия, участвующих в выполнении работ по подготовке производства и освоению новой продукции

№ п/п	Наименование подразделения	Основные задачи структурного подразделения предприятия	Код подразделения
1	2	3	4
1	Руководитель предприятия или технический руководитель	Принимает решения. Утверждает документацию	ДП
2	Конструкторский отдел	Осуществляет проектирование и конструирование новых изделий. Разрабатывает техническую документацию	ОГК
3	Технологический отдел	Разработка технологических процессов, проектирование оснастки и специального инструмента, разработка технических и материальных нормативов, расчета производственных мощностей	ОГТ

1	2	3	4
4	Отдел (бюро) технического планирования	Разработка планов технической подготовки производства и контроль за их выполнением	ОТП
5	Отдел маркетинга	Исследование рынка. Формирование представлений о параметрах новой продукции для удовлетворения потребностей заказчика	ОМ
6	Отдел материально-технического снабжения	Обеспечение производства материальными ресурсами	ОМТС
7	Отдел труда и заработной платы	Разрабатывает нормативы труда. Разрабатывает формы и методы организации и оплаты труда	ОТиЗ
8	Производственный отдел	Осуществляет проектирование организации производства, планирование производства, диспетчеризацию и регулирование хода производства	ПДО
9	Планово-экономический отдел	Осуществляет экономическое планирование предприятия, планирование всех видов ресурсов, экономический анализ	ПЭО
10	Опытное производство	Организация освоения производства опытных образцов	ОП
11	Инструментальный цех	Изготовление оснастки и специального инструмента	ИЦ
12	Производственные цеха	Обеспечивают освоение производства и выпуск новых изделий	ПЦ
13	Отдел технического контроля	Контроль качества и испытание изделий	ОТК

2. Наименование и содержание этапов работ по подготовке производства и освоению новых видов продукции

1	Разработка плана подготовки производства	Разработка плана по проведению подготовки производства и освоению новой продукции
2	Исследование рынка товаров и услуг	Выявление потребностей рынка в новых изделиях, технических и экономических характеристик новой продукции
3	Экономическая оценка нового изделия	Оценка экономической целесообразности разработки и производства новой продукции
4	Разработка конструкции нового изделия	Разработка рабочих чертежей нового изделия
5	Изготовление опытного образца нового изделия	Обсуждение в отделах и оценка опытного образца Изготовления и испытание опытного образца
6	Доработка конструкторской документации	Уточнение конструкторской документации по результатам испытания опытного образца

7	Проектирование новой технологии	Разработка маршрутной и пооперационной технологии изготовления деталей и сборки нового изделия
8	Разработка нормативов	Разработка технических, материальных и трудовых нормативов. Расчет потребных мощностей. Определение потребности в оснастке и инструменте
9	Изготовление и приобретение оснастки и инструмента	Конструирование технологий оснастки и инструмента. Изготовление оснастки и специального инструмента. Приобретение стандартного инструмента
10	Приобретение и поставка в цехи материалов и комплектующих изделий	Оформление заказов и заключение договоров на поставку материальных ресурсов. Приобретение материалов и комплектующих изделий
11	Разработка методов и средств для технического контроля качества продукции	Разработка методов и средств контроля. Приобретение или изготовление технических средств контроля
12	Разработка метода организации труда рабочих	Разработка организации рабочих мест, трудовых процессов, методов оплаты и мотивации труда
13	Разработка организации производства нового изделия	Выбор форм и методов организации производства, планирование запуска изделий в производство, регулирование хода производства
14	Организация контроля качества	Выбор форм и методов технического контроля и их реализация
15	Участие в процессе освоения новой продукции	До тех пор пока производство их достигнет запланированных технических и экономических параметров представители технических служб участвуют в организации производственных процессов
16	Выделение резервов для проведения работ по подготовке производства	Для выполнения работ по подготовке производства выделяются денежные, материальные и другие ресурсы

3. Символы (индексы, характеризующие участие подразделения в работе по подготовке производства)

«о» - подразделение отвечает за выполнение работы, организует ее выполнение

«у» - участвует в обсуждении, содействует реализации этапа работ

«п» - предоставляет информацию и другие материалы, необходимые для выполнения работ

«р» - утверждает документы, принимает решения

«-» - функция данным подразделением не выполняется.

#### *Задание 4*

Предположите, что Вы получили служебную записку, в которой ставится под сомнение польза функционально-стоимостного анализа (ФСА). Речь идет о модификации существую-

щего изделия, долгое время изготавливаемого на предприятии. Автор записки, Андрей Подлесных, руководитель конструкторского бюро, считает целесообразным как можно скорее перейти к детальному проектированию и разработке технологического процесса. Он расценивает ФСА как пустую трату времени, поскольку о недостатках конструкции изделия известно всем. Напишите ему служебную записку в полстраницы о пользе ФСА.

#### Задание 5

Постройте матрицу функции качества для любого вида печенья. Укажите три самых важных, по вашему мнению, требования потребителей (за исключением цены) и три самых важных технических условия (за исключением санитарных условий), которые соответствуют этим требованиям. Отметьте связь требований потребителей с техническими условиями.

Требования потребителя	Технические условия		
	1.	2.	3.
1.			
2.			
3.			

#### Задание 6

Выберите факторы, имеющие наибольшее значение при выборе технологического оборудования для оснащения производственного процесса в конкретном случае и оцените значимость каждого фактора путем присвоения ему определенного веса от единицы (важнейшее) до нуля (незначительное). Сумма весов должна быть равна единице.

Оцениваемые факторы	Значимость фактора для конкретной ситуации	
	Производство и сборка холодильников	Изготовление mp3-плееров, КПК и т.д.
1. Первоначальные капиталовложения		
2. Производительность		
3. Требования к эксплуатации		
4. Обеспечение качества продукции		
5. Требования к квалификации рабочих		
6. Гибкость		
7. Требования к наладке		
8. Возможность модернизации		
Итого	1	1

Для самопроверки знаний по теме ответьте на следующие вопросы:

1. Что понимается под созданием новой продукции?
2. Какие фазы создания нового продукта можно выделить?
3. Что понимается под концепцией продукта?
4. Какие работы выполняются на этапе планирования создания новой продукции?
5. В чем заключается инженерная проработка нового изделия?
6. Какие основные методы используются при проектировании продукта с позиции потребителя?
7. С помощью каких методов можно ускорить процесс проектирования новой продукции?
8. Что понимается под функционально-стоимостным анализом и какие этапы он включает?
9. Какие виды технологических процессов используются при проектировании нового изделия?
10. Что понимается под типом производства?
11. Как устанавливается тип производства?
12. Каков механизм альтернативного выбора процессов и оборудования?
13. В чем заключается метод анализа безубыточности?
14. Какие работы включает проектирование производственного потока?

#### **Практическое занятие № 4** **Проектирование продукта и выбор** **производственного процесса**

**Учебная цель:** приобретение навыков выбора технологического процесса и использования метода структурирования (развертывания) функции качества при проектировании новой продукции.

#### **Деловая игра** **«Построение матрицы качества нового продукта»**

**Задание.** Построить матрицу развертывания функции качества для конкретного продукта.

#### **Порядок выполнения**

1. Группа студентов делится на подгруппы из 5-6 человек.
2. Принимается решение об изготовлении конкретного вида продукции и выбирают предприятия конкуренты.
3. Оцениваются технические характеристики продукции предприятия-изготовителя и его конкурентов с позиции потребителя.
4. Строится матрица качества.

### **Основные положения**

Создание новой продукции представляет собой комплекс взаимосвязанных работ по научно-техническому и экономическому обоснованию концепции нового продукта, его проектированию и производственному освоению.

Современная концепция организации производства предполагает ориентацию на потребителя. В процессе проектирования выполнение данного условия может быть достигнуто:

- 1) путем непосредственного участия потребителя в разработке новой продукции;
- 2) путем проектирования продукта с учетом требований целевой группы потребителей.

Совместное с потребителем проектирование продукта позволяет пользователю увидеть новое изделие, испытать его и усовершенствовать, если это необходимо, до начала серийного производства.

Совместное проектирование с предприятиями – потребителями в машиностроении и приборостроении позволяет установить стабильные партнерские связи с производителями. Проектирование продукта с учетом требований целевой группы потребителей заключается в выявлении требований будущих потребителей к качеству и проектированию продукта, отвечающего их потребностям. В зарубежной практике управления производством данный метод получил название «развертывание функции качества» (Quality Function Deployment – QFD). Основным инструментом выявления потребностей потребителя является матрица качества, или «домик качества» (рисунок 1). С ее помощью требования потребителя преобразуются в конкретные технологические и инженерные задачи.

### **Методические указания к выполнению задания**

1. Заполнить графу «требования для потребителя» и определить технические характеристики производимого продукта, которые необходимо изменить или усовершенствовать для достижения поставленных требований (рисунок 3).

2. На основе использования ППП «Prima» уточнить согласованность мнений экспертов (потребителей) о значимости тех или иных требований и осуществить их ранжирование. Результаты расчетов занести в графу «значимость для потребителя».

3. Парно определить корреляцию между требованиями потребителя и реальными техническими характеристиками продукта.

4. Парно определить корреляцию между техническими характеристиками продукта («крыша» домика).

Технические характеристики		Оценка конкурентов				
		1	2	3	4	5
Значимость для потребителя	Требования потребителя					
Взвешенная значимость						
Целевые критерии						
Техническая оценка (наивысший балл 5)		5	4	3	2	1

Рисунок 3 - Матрица «домик качества»

5. Построить график, характеризующий степень выполнения требований потребителей в компании X по сравнению с конкурентами А и В (графа «оценка конкурентов»).

6. Определить цели и задачи, реализация которых обеспечит формирование технических характеристик, удовлетворяющих требованиям потребителей (графа «целевые критерии»).

7. На основе использования ППП «Prima» уточнить согласованность мнений экспертов (производителей) о значимости выбранных целевых критериев и осуществить их ранжирование. Результаты расчетов занести в графу «взвешенная значимость».

8. Построить график, характеризующий степень выполнения целевых критериев в компании X по сравнению с конкурентами А и В (графа «техническая оценка»).

### **Требования к отчету**

1. Отчет должен содержать список рабочей группы студентов.
2. Результаты экспертной оценки требований потребителей.
3. Сравнительную оценку конкурентов.
4. Матрицу развертывания функции качества – «домик качества» - с пояснениями.

### *Задача 1*

Построение схемы технологического процесса и сборки рамки для картины.<sup>1</sup>

### **Исходные данные**

Деревянная рамка для картины размером 8x10 см состоит из четырех брусков дерева, вырезанных из большого деревянного бруса, четырех скрепляющих скоб, куска стекла, задней картонной стенки, шести штырьков для крепления стекла, задней подставки к рамке и петли для подвешивания картины на стене.

### **Методические указания к выполнению**

1. Выделите основные компоненты рамки для картины.
2. Определите все основные процессы, связанные с изготовлением рамки.
3. Продумайте необходимость и определите число контрольных операций.
4. Постройте сборочную схему, изобразив порядок соединения отдельных компонентов в процессе сборки на вертикальной линии.
5. Используя условные обозначения, принятые для описания производственного процесса, постройте технологическую схему. Последовательность операций на схеме показывается путем соответствующего размещения условных обозначений на вертикальной линии, отражающей ход производственного процесса. Исходный материал и готовые комплектующие, поступающие в процессе производства, изображаются горизонтальной линией.

### **Условные обозначения:**

-  операция
-  складирование (хранение и приостановка)
-  транспортировка
-  контроль

### *Задача 2*

Выбор оборудования с учетом начальных капиталовложений и спроса на выпускаемую продукцию.

---

<sup>1</sup> Чейз Ричард Б., Эквилайн Николас Дж., Якобс Роберт Ф. Производственный и операционный менеджмент. М.: Изд. дом «Вильямс», 2016. – с. 108

### Исходные данные

Оборудование		Цена, усл. ед.		
А		40 000		
В		30 000		
С		80 000		
Изделие	Годовой спрос	Время обработки одного изделия на станке, мин		
		А	В	С
1	16 000	3	4	2
2	12 000	4	4	3
3	6 000	5	6	4
4	30 000	2	2	1

Станки работают 10 часов в день, 250 дней в году.

### Методические указания к выполнению

1. Рассчитайте время, необходимое для обработки 4-х изделий соответственно на станке А, В и С.
2. Определите необходимое количество каждого вида оборудования при заданных условиях работы.
3. Рассчитайте затраты, связанные с использованием каждого вида оборудования исходя из его цены и потребного количества.
4. Выберите вариант, имеющий минимальные затраты.

### Задача 3.

Оценка альтернативных вариантов оборудования по точке безубыточности.

### Исходные данные

Менеджер решает вопрос о закупке оборудования определенного типа. Постоянные затраты и соответствующие объемы выпуска продукции приведены в таблице.

Тип оборудования	Постоянные затраты, усл. ед.	Объем выпуска, шт.
А	10 000	0-300
Б	15 000	600
В	18 000	900

Переменные затраты составляют 10 усл. ед. на единицу продукции, прибыль – 40 усл. ед. Планируемый спрос лежит в диапазоне 580-700 единиц в год.

### Методические указания к выполнению

1. Рассчитайте точку безубыточности для каждого варианта оборудования.
2. Выберите варианты, для которых точка безубыточности попадает в планируемый диапазон спроса.
3. Для выбранных вариантов сравните нижнее и верхнее значение диапазона ожидаемого спроса с соответствующим значением точки безубыточности.

4. Сделайте вывод о целесообразности покупки конкретного типа оборудования.



#### Домашнее задание

Изучение материалов по теме «Организация производственного процесса на предприятии» и подготовка к практическому занятию № 5.

### Тема 5. Организация производственного процесса на предприятии



При изучении темы важно:

**Сформировать представление** о производственном процессе, его разновидностях и структуре. **Рассмотреть** научные принципы организации производственных процессов. **Ознакомиться с содержанием** деятельности по организации производственного процесса. **Получить представление** о производственной структуре и определяющих ее факторах. **Ознакомиться с классификацией** производственных подразделений. **Изучить** организацию производственных процессов в пространстве и во времени. **Выработать навыки** расчета и анализа длительности производственного и технологического цикла. **Рассмотреть** формы, методы и типы организации производства, **уяснить особенности** организации производственных процессов при различных типах производства.

Для лучшего освоения темы необходимо акцентировать внимание на следующих группах понятий:

- производственный процесс, научные принципы организации производственных процессов;
- производственная структура, виды специализации цехов и участков;
- производственный цикл, структура производственного цикла;
- типы организации производства, организационно-экономическая характеристика типов производства;
- формы и методы организации производства, их классификация и области применения.



Выполнить задания:

#### Задание 1

Определить и дать организационно-экономическую характеристику типа производства механического цеха машиностроительного предприятия, который осуществляет производство деталей для четырех видов машин. Общее количество наименований изготавливаемых в цехе деталей – 650. В цехе установлено и работает 48 станков.

#### Задание 2

Сформируйте производственную структуру станкостроительного завода.

### Исходные данные

Производственная программа завода включает 30 типоразмеров станков. Задание по каждому колеблется от 1 до 250 в год. Укрупненная спецификация основных деталей, узлов и механизмов станка следующая:

Наименование деталей, узлов и механизмов станка	Материал
Станина	чугун
Корпус: передней бабки, коробки подачи, фартука и задней бабки	»
Электрооборудование	по кооперации
Подшипники	»
Шпиндель	сталь-поковка
Ходовые винты и валики	сталь-пруток
Сани, салазки, плиты	чугун
Валики гладкие и шлицевые	сталь-пруток
Шлицевые втулки, муфты	сталь-поковка
Зубчатые колеса	»
Втулки	бронза-литье
Шкивы	чугун
Кожухи, корыта	сталь листовая
Маховички, рукоятки, рычаги	чугун
Винты, болты, гайки и другие детали	сталь

Некоторые детали станка подвергаются термообработке.

Группировка деталей в соответствии с технологическим маршрутом обработки:

Род заготовок	Технологический маршрут обработки	Наименование деталей
Отливка	Литье — механическая обработка — термообработка — сборка	Станина, корпуса, сани, салазки, плиты, втулки, маховички, рукоятки
Поковка	Ковка — механическая обработка — термообработка — сборка	Шпиндели, зубчатые колеса, шлицевые втулки, муфты
Пруток	Механическая обработка — термообработка — сборка	Ходовые винты и валики, болты, винты
Сталь листовая	Холодная штамповка — сварка — сборка	Кожухи, корыта

Объем выпуска изделий позволяет организовать для каждого передела отдельный цех. Выпуск валовой продукции в оптовых ценах - 8951 тыс. руб. в год; затраты труда на выпуск - 3488,92 тыс. нормо-ч.

### **Методические указания**

1. Определяется структура основного производства на основе группировки деталей, имеющих сходный маршрут обработки.

2. Определяется производственная структура предприятия и схема взаимосвязей основных подразделений завода.

При построении производственной структуры для данного предприятия необходимо учитывать свойственные ему следующие основные факторы: конструктивные и технологические особенности его продукции, масштаб производства по отдельным видам изделий, формы специализации и кооперирования с другими предприятиями. С учетом этих факторов и структуры производственного процесса определяется состав цехов завода.

Выделяются обслуживающие производства и склады. Строится схема взаимосвязи цехов и служб предприятия.

Для самооценки знаний по теме ответьте на следующие вопросы:

1. Что понимается под производственным процессом?
2. Какие научные принципы организации производственных процессов вам известны?
3. В чем заключается содержание деятельности по организации производственного процесса?
4. Что понимается под производственной структурой?
5. Какие виды специализации цехов и участков вам известны?
6. Охарактеризуйте современные тенденции развития производственной структуры предприятий.
7. Что понимается под производственным циклом?
8. В чем заключается экономическое значение производственного цикла?
9. Сформулируйте организационно-экономические характеристики типов производства.
10. Что представляет собой форма организации производства?
11. Какие методы организации производства вам известны?

### **Практическое занятие № 5 Анализ производственных процессов**

#### ***Задача 1. Расчет и анализ длительности цикла изготовления изделия***

**Учебная цель:** приобретение навыков расчета и анализа длительности производственного и технологического цикла простого и сложного (сборочного) процессов.

#### **Исходные данные**

Технологический процесс механообработки детали X на участке механического цеха машиностроительного предприятия, специализирующегося на выпуске изделия А, включает в себя три операции:

Наименование операции	токарная	фрезерная	шлифовальная
Норма штучного времени $t_i$ , мин	6	12	24
Число станков на операции $c_i$ , шт.	1	2	2

Месячная производственная программа детали X составляет 250 шт. Размер партии деталей  $n=50$ . На участке используется последовательная передача деталей с операции на операцию. Режим работы механического цеха – одна 8-ми часовая рабочая смена, 260 рабочих дней в году.

### Задания и вопросы

1. Определите длительность технологического цикла обработки партии деталей X.
2. Рассчитайте длительность производственного цикла, если длительность межоперационных пролеживаний составляет 2 минуты.
3. Определите, как изменится производительность участка, если:
  - а) установить в механическом цехе еще два шлифовальных станка;
  - б) детали передавать с операции на операцию параллельно, передаточными партиями по 10 шт.?
4. Проведите анализ организации производственного процесса на участке механического цеха до и после нововведений на основе расчета следующих показателей:
  - а) коэффициент непрерывности производственного процесса;
  - б) коэффициент пропорциональности использования средств труда;
  - в) коэффициент загрузки оборудования.
5. Определите, как изменится производительность участка в результате нововведений.
6. Технологический процесс сборки изделия A представлен в таблице.

Условное обозначение сборочной единицы	№ операции, $i$	Длительность протекания операции, мин, $t_i$	Порядок подачи сборочных единиц
X	1	3,5	Z
Y	2	6,0	Z
Z	3	5,5	A
W	4	9,0	A
A	5	10,5	-

Постройте веерную иерархическую схему сборки изделия A и цикловой график изготовления изделия A. Определите длительность производственного цикла линии сборки изделия A.

### Методические указания

1. Длительность технологического цикла обработки партии деталей определяется как сумма штучного времени на обработку каждой детали на каждой операции и рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ц}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}.$$

2. Длительность производственного цикла ( $T_{\text{ц}}^{\text{пр}}$ ) представляет собой календарный период времени между началом и окончанием процесса изготовления партии деталей. Производственный цикл выражается в рабочих или календарных днях (сутках). Его длительность зависит от ряда факторов:

- норм штучного времени на выполнение технологических операций  $t_i$ ;
- размера партии обрабатываемых изделий  $n$ ;
- количества технологического оборудования  $c_i$ ;
- времени перерывов в производстве в связи с регламентом работы производства, а также в связи с пролёживанием изделий между операциями и выполнением вспомогательных работ  $t_{\text{мо}}$ ;
- порядка передачи партий с операции на операцию.

3. Определить, как изменится длительность производственного и технологического цикла в результате предполагаемых нововведений и сделать вывод об их необходимости и целесообразности, если длительность технологического цикла при параллельном способе передачи партий деталей в производстве рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ц}} = p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (n - p)t_{\text{гл}},$$

При выполнении некоторых операций одновременно на нескольких рабочих местах величина  $t_{\text{гл}}$  определяется как

$$t_{\text{гл}} = \max_{1 \leq i \leq m} \left\{ \frac{t_{\text{шт}i}}{c_i} \right\}.$$

4. Сделайте вывод об эффективности нововведений на основе расчета показателей, характеризующих организацию производственного процесса, до и после изменений.

а) коэффициент непрерывности производственного процесса  $k_n$  определяется как отношение длительности технологического цикла производства в часах к длительности производственного цикла в часах:

$$k_n = \frac{T_{\text{ц}}^{\text{тех}}}{T_{\text{ц}}^{\text{пр}}}.$$

б) коэффициент пропорциональности использования средств труда  $k_{\text{пр}}$ :

$$k_{\text{пр}} = 1 - \frac{\Pi_{\text{уз}}}{\Pi_{\text{общ}}},$$

где  $\Pi_{\text{уз}}$  – число участков (групп оборудования) в цехе или число цехов на заводе, являющихся «узким местом»;

$\Pi_{\text{общ}}$  – общее число участков (групп оборудования) в цехе или цехов на заводе.

«Узким местом» считается наиболее загруженное оборудование.

в) коэффициент загрузки оборудования  $k_{зо}$  отражает уровень полезного использования различных групп оборудования в рассчитываемый период времени и может быть рассчитан по формуле:

$$K_{з.об.} = \frac{T_{об}}{F_d \cdot K_{п}},$$

где  $T_{об}$  – трудоемкость работ, выполняемых с применением данного оборудования за определенный период времени, нормо-ч;

$F_d$  – действительный фонд времени работы оборудования за выбранный период;

$K_{п}$  – коэффициент переработки норм (принять равным 1,1).

5. Изменение производительности участка можно определить на основе данных о производственной мощности до и после изменений. Производственная мощность определяется как максимально возможный объем выпуска продукции за определенный период (месяц) при полном использовании оборудования.

6. На основании данных о порядке подачи сборочных единиц для изготовления изделия А постройте веерную схему сборки, в вершине которой будет находиться изделие А, а в лучах – сборочные единицы и исходные детали. На основе полученной схемы строится цикловой график сборки и по графику определяется производственный цикл сложного (сборочного) процесса:

- по оси абсцисс откладывается длительность трудоемкости простых процессов сборки изделия в обратном порядке, начиная с изделия А, согласно данным о порядке подачи сборочных единиц;
- общая продолжительность цикла изготовления изделия А определяется как сумма циклов по наиболее продолжительной цепочке циклов взаимосвязанных простых процессов.



#### Домашнее задание

Подготовка к обсуждению ситуации 6 и 7.

### Практическое занятие № 6

#### Выбор форм и методов организации производства

**Цель занятия:** изучение характеристик типов производства и развитие навыков выбора соответствующих им методов и форм организации производства.

#### Ситуация 6. Спагетти из плоского жгута

Егоршинский радиозавод, расположенный в Свердловской области, открыл для себя lean production в конце прошлого года. Внешние консультанты посоветовали применить «бережливые» механизмы на проблемном участке по производству плоских жгутов и посмотреть, что получится (плоский жгут - компактный набор электропроводов, используемый в автомобиле). На радиозаводе жгутовый проект считали перспективным. Закупать

продукцию согласился АвтоВАЗ. Причем заказчик, по прогнозам, мог удвоить свои объемы. Но казалось, что производивший данные изделия участок работал на пределе и больше выпускать не мог. Финансовые вложения в импортное оборудование цеха, где работало около 80 человек, эффекта не давали. Дело было в организации процесса. Чтобы выявить узкие места, консультанты провели около полусотни интервью с рабочими. Производство состояло из нескольких участков (заготовка, резка, опрессовка, сварка, вязка). Чтобы загрузить дорогое оборудование и обеспечить людей работой, жгут делали партиями по 50 штук (длина каждого 7 м). Неудивительно, что проблемы начинались прямо с заготовительного участка. От поставщика в цех приходило много провода - соразмерно партиям готовой продукции. Гигантские катушки вручную разматывали несколько женщин. Работа шла медленно, провода постоянно запутывались. В итоге нарезавшие их два японских станка большую часть времени простаивали.

Дальнейшее продвижение по цепочке выявляло еще более серьезные проблемы. Полуфабрикаты хаотично перемещались по цеху. Одна операция (опрессовка контактов) производилась не один раз, а целых четыре. И этот казус целый год никто не замечал. Производство протекало крайне неритмично: на одном этапе аврал, на другом - затянувшийся перерыв. Это порождало буферные зоны комплектующих - все потому, что люди и оборудование должны были работать без простоев. Общая атмосфера в цехе была нервной: рабочих постоянно подгоняли. Спешка увеличивала брак. При обнаружении дефектов (а это происходило на последнем этапе) бракованную часть партии приходилось срочно переделывать. «К концу дня, проведенного в этом сумасшедшем доме, просто болела голова», - вспоминает ведущий консультант «Промконсалтинга» Алексей Шабашов, участвовавший в проекте. Но и это не все. Цех имел собственное представление о запросах клиента, поэтому старался делать «красиво» - следил за ровностью поверхности жгута, расстоянием между проводами и т.д. Но, как выяснилось позже, автозавод в этом не нуждался. Его волновала только надежность продукции. Море усилий и времени, отведенных на «эстетическую» доработку продукта, растрачивалось понапрасну. Ситуация была тяжелой. Однако некоторые уроки «бережливости» вполне могли ее изменить. Консультанты сократили объем партии с 50 до двух жгутов - это уменьшило простои во всей цепочке и сбалансировало общий процесс. На треть снизились запасы незавершенного производства. Стало меньше путаницы, легче выявлялись дефекты. Алексей Шабашов: «На моих глазах человек делал брак и передавал комплектующие дальше. Этого не замечали: все было перемешано. С уменьшением партий повысилась прозрачность, а вместе с ней и качество».

Устранить разрыв в производительности на участках заготовки и резки удалось за счет закупки более мелких (по 10 кг) катушек с проводами. Их размотку автоматизировали, что сразу освободило троих рабочих из пяти. Внушительный эффект дала частичная перепланировка цеха, более логичная расстановка агрегатов. Раньше четыре станка по опрессовке (самой ресурсоемкой операции) находились на значительном удалении друг от друга. Это расстояние приходилось преодолевать всякий раз, когда требовалось передать напарнику полуфабрикаты. Были разграничены функции операторов станков. В одном жгуте 60 разных контактов, соответственно, каждая машина должна делать 15, и только своих. Это поз-

волило отказаться от постоянного переналаживания оборудования (каждая переустановка занимала до часа). Одной из причин беспорядочности и повтора операций было то, что рабочие не видели друг друга. Консультанты поставили станки рядом и развернули их на 180°. Между ними на расстоянии вытянутой руки соорудили поворотный стол, напоминающий этажерку. Оператор брал плоский жгут, производил опрессовку, клал его на стол и разворачивал секцию с отработанной продукцией к напарнику. Действия рабочих выполнялись синхронно. Время на производство нужного объема комплектующих сократилось вдвое. В целом же общая производительность цеха выросла на четверть, были высвобождены шесть человек. Сократились лишние передвижения полуфабрикатов по участкам (200 м). По итогам трехнедельного «бережливого» проекта, стоившего заводу \$ 6,5 тыс., экономия составила \$ 170 тыс. (30 % от месячного оборота цеха). Консультанты рекомендовали руководству радиозавода распространить полученный опыт и на другие цеха.

### **Задания и вопросы к ситуации**

1. Какой тип производства характерен для Егоршинского радиозавода? Назовите основные формы и методы организации производства, труда и управления, соответствующие данному типу производства.

2. Обоснуйте использование внешними консультантами бережливых механизмов на проблемном участке.

3. Охарактеризуйте метод бережливого производства и сформулируйте действия по реализации данного метода в конкретной ситуации. Установите соответствие бесполезных действий, выявленных внешними консультантами, и работ по их устранению, заполнив таблицу.

### Правила реализации бережливого производства на Егоршинском радиозаводе

Бесполезные процессы и объекты управления	Приемы (правила) бережливого про- изводства
1	2

### **Ситуация 7**

Алекс Рого - директор Barrington Plant, предприятия компании UniCo, специализирующейся на выпуске готовой одежды. В последнее время появились проблемы с выполнением производственного графика, сокращением товарно-материальных запасов, повышением качества продукции, снижением издержек и т.д. Завод посетил вице-президент компании Билл Пич, которой дал Алексу три месяца на улучшение ситуации, предупредив, что в противном случае предприятие будет закрыто.

Сын Алекса Дейв вместе с группой бойскаутов собирался пойти в поход (десять миль до Ущелья дьявола, где будет разбит лагерь и десять миль обратно на следующее утро), сын и жена Алекса уговорили его стать проводником команды. В настоящее время они в пути и отстают от графика. Цепочка скаутов сильно растянулась, впереди шагает Энди, который намерен установить рекорд скорости, но всех задерживает толстяк Херби, самый медленный из всех мальчишек. Алекс пытается объединить группу и заставить ее

двигаться быстрее.

Алекс подумал: «Если бы мой завод работал также, Пич не дал бы мне даже трех месяцев на исправление ситуации. Меня бы уже уволили. От нас требовалось покрыть 10 миль за пять часов, а мы за это время прошли всего половину пути. Товарно-материальные запасы растут. Эксплуатационные издержки будут повышаться и дальше. Компанию явно ожидает крах».

Тогда он попросил взяться мальчиков за руки, сам взял руку Херби и, как бы перетягивая цепь, прошелся по всей шеренге, в самое ее начало. За ним последовали все остальные ребята, взявшиеся за руки. Алекс прошел мимо Энди и продолжал идти дальше. Он остановился только тогда, когда вся группа была расположена в порядке, прямо противоположном прежнему.

- А теперь слушайте меня внимательно, - сказал Алекс. - В этом порядке мы будем идти до места привала. Никто никого не должен обгонять. Цель этого похода вовсе не в том, чтобы определить, кто из вас самый быстрый. Наша цель - добраться до нужного места всем вместе и вовремя. Мы не отдельные люди, а одна команда.

Группа продолжила движение, и метод Алекса сработал. Дальше все шли вместе, следуя за Херби. Ребята время от времени спрашивали, нельзя ли поставить впереди кого-нибудь подвижнее, но Алекс отвечал им: «Если во главе группы будет идти кто-то более быстрый, цепь растянется, но группа в целом быстрее идти не станет. Придумайте, что сделать, чтобы Херби мог идти быстрее». Кто-то из ребят догнал Херби и спросил, что у него в рюкзаке. Херби остановился и снял рюкзак. Алекс поднял и развязал рюкзак: «Херби, да он весит целую тонну, ты сделал почти невозможное, дотащив его так далеко. Если мы заберем у тебя часть вещей, ты сможешь быстрее вести группу».

Вещи распределили, и команда двинулась дальше. Херби, освободившись от тяжести, смог идти почти в два раза быстрее, и за ним быстрее шла вся группа, и при этом цепочка не растягивалась. Товарно-материальные запасы сократились, производительность повысилась.

Ситуация в походе полностью соответствовала ситуации на производстве в Barrington Plant. Этот случай послужил началом настоящего переворота на заводе Алекса, и применил он для этого те же простые принципы, что и в походе.

### **Задания и вопросы к ситуации**

1. Исходя из ситуации, опишите положение, сложившееся на производстве в Barrington Plant.
2. Сформулируйте принципы, которые применил в походе Алекс.
3. Какому методу организации производства соответствуют данные принципы? Обоснуйте свое предположение.
4. При каких формах организации производства выбранный метод наиболее эффективен. Почему?
5. Какие ещё совершенствования организации производства вы могли бы предложить Алексу?



### Домашнее задание

Изучение материалов по теме «Основы производственного планирования», подготовка к практическому занятию № 7 и обсуждению ситуации 8.

## Тема 6. Основы производственного планирования



При изучении темы важно:

**Уяснить содержание и стратегии** производственного планирования. **Рассмотреть** интегрированную систему производственного планирования. **Сформировать представление** о календарном планировании производства, **рассмотреть** системы оперативного планирования производства. **Изучить** функции производственного контроля. **Ознакомиться** с автоматизированными системами планирования и контроля производства.

Для лучшего освоения темы необходимо акцентировать внимание на следующих группах понятий:

- производственное планирование, стратегия производственного планирования, факторы производственного планирования;
- сущность календарного планирования производства; нормативы производственного планирования;
- оперативное планирование производства;
- диспетчирование производства.



Выполнить задания:

### Задание 1

Воспользовавшись учебной литературой и материалами лекций, заполните следующую таблицу, отражающую содержание этапов календарного планирования.

Этапы календарного планирования производства	Характеристика выполняемых работ

### Задание 2

Воспользовавшись учебной и научной литературой, заполните следующую таблицу, характеризующую особенности диспетчирования в условиях различных типов производства.

Особенности диспетчирования	Тип производства		
	Единичное (мелкосерийное) производство	Серийное производство	Массовое производство
1. Основная задача диспетчерской службы			

2. Объект диспетчерского контроля			
3. Документальное основание для диспетчерского контроля (например, планы-графики, сменно-суточные задания)			

### Задание 3

Определите потребность в оборудовании с учетом спроса по каждому виду продукции.

#### Исходные данные

Отделение предприятия работает с одной 8-часовой сменой 250 рабочих дней в году и имеет следующие показатели использования оборудования:

Изделие	Годовой спрос	Время обработки на единицу оборудования по группам, ч		
		1	2	3
1	400	2	2	1
2	300	3	3	2
3	700	1	1	0

### Задание 4

Вернитесь к условиям задания 3 и определите коэффициент загрузки оборудования. Постройте гистограмму загрузки оборудования, используя следующую дополнительную информацию: простои оборудования в ремонте составляют 5% режимного фонда времени, нормы времени выполняются на 110%.

Предложите возможные способы выравнивания загрузки оборудования.

#### Методические рекомендации

Различают загрузку и пропускную способность оборудования. Коэффициент загрузки оборудования по группам ( $k_z$ ) определяется как отношение его загрузки к пропускной способности. В случае, если  $k_z > 1$ , имеет место перегрузка оборудования, или «узкое место»; если  $k_z < 1$ , оборудование недогружено.

Загрузка оборудования соответствует трудоемкости производственной программы, скорректированной на коэффициент выполнения норм (чем больше этот коэффициент, тем меньше реальная загрузка оборудования).

Пропускная способность определяется с учетом числа рабочих дней и смен в плановом периоде, продолжительности смены и потерь времени на ремонт оборудования.

Для самооценки знаний по теме ответьте на следующие вопросы:

1. Что понимается под производственным планированием?
2. Какие стратегии производственного планирования вам известны?
3. В чем заключается содержание производственного планирования на предприятии?
4. Что понимается под интегрированной системой производственного планирования?

5. Какие функции интегрированной системы производственного планирования вам известны?
6. Охарактеризуйте сущность календарного планирования производства.
7. Что понимается под оперативным планированием производства?
8. Какие системы оперативного планирования производства вам известны?
9. Что представляет собой диспетчирование?
10. Каковы особенности автоматизированного контроля за ходом производства?

### **Практическое занятие № 7**

#### **Составление производственного плана и выбор стратегии производственного планирования**

**Учебная цель:** ознакомление с методами разработки производственного плана и приобретение навыков выбора стратегии производственного планирования.

#### **Ситуация 8. Мебельное производство Стикли<sup>1</sup>**

Компания L.&J.G.Stickley была создана в 1900 году братьями Леопольдом и Джорджем Стикли. Расположенная на окраине Сиракуз, штат Нью-Йорк, эта компания производит прекрасную мебель из вишни, дуба и красного дерева. В конце 80-х годов компания возобновила свое первоначальное производство дубовой мебели миссионерского стиля, созданной по образцам старинных испанских католических миссий в Калифорнии. На данный момент продажа этой мебели приносит фирме более половины ее доходов.

За время своего существования, компания переживала и плохие и хорошие времена, одно время в ней работало более 200 человек. Однако к началу 70-х гг. дела предприятия были в беспорядке, в производстве было занято всего лишь около 20 рабочих - компания была на грани банкротства. Нынешние владельцы приобрели «большую» фирму в 1974 году, и под их руководством она начала развиваться и процветать. Сейчас на предприятии трудится 650 человек. Stickley имеет восемь розничных торговых салонов в штате Нью-Йорк, и мебель этой марки продается по всей стране через сеть почти из 100 дилеров. В 1994 году объем продаж компании составил около \$65 миллионов.

#### **Производство**

Производственная площадь — это большое прямоугольное помещение 30 футов высоты. Производство мебели - очень трудоемкий процесс, хотя распилочные, шлифовальные станки и другое оборудование значительно его облегчают. В самом деле, расходы компании на электроэнергию составляют в среднем от \$40000 до \$50000 в месяц. Компания имеет свой инструментальный цех, где затачивается режущий инструмент и по мере необходимости производятся запасные части.

Квалификация работников имеет диапазон от подсобных рабочих до высококвалифицированных специалистов. Например, три ведущих столяра-краснодеревщика делают мебель на заказ.

---

<sup>1</sup> Стивенсон Вильям Дж. Управление производством / В.Д. Стивенсон. М.: БИНОМ. Лаборатория базовых знаний. 2002. С. 689-692.

Процесс (см. рисунок 4) начинается с различных распилочных операций, где большие доски, поступившие с лесопильных заводов, режутся на доски меньшего размера. Недавно компания приобрела распилочную установку с программным управлением, которая значительно улучшила производительность распилки и сократила некоторые отходы. Рабочие проверяют пиломатериалы и отмечают места сучков и других дефектов дерева прежде, чем материал пойдет на распилку. Затем компьютер определяет оптимальные точки распила, используя информацию о расположении сучков и других дефектов и о стандартных размерах, необходимых для последующих операций. Приблизительно 10000 футов досок распиливается ежедневно. Во время последующих операций распилки осуществляется дополнительная обрезка материала для специальной обработки.

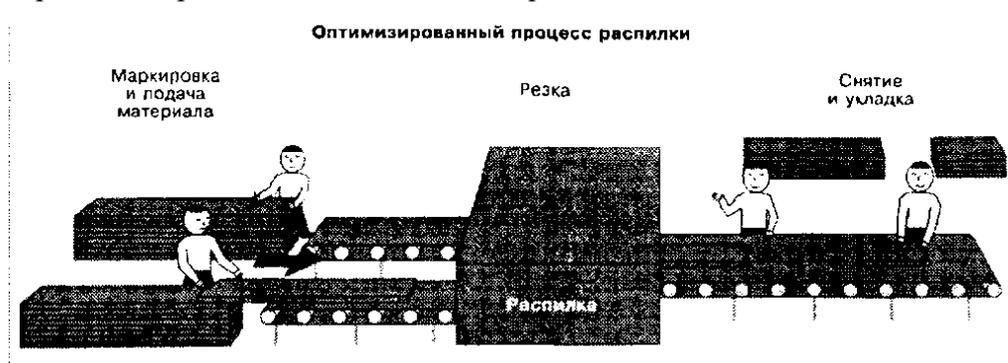


Рисунок 4 Оптимизированный процесс

Затем некоторые части склеиваются; они станут столешницами, крышками секретеров, комодов и т.п. Большие прессы осуществляют склейку 2 – 30 секций одновременно. Другие части, которые потом станут ножками для стульев и столов, спинками для стульев и другими деталями, проходят через различные отделочные операции. Потом выполняется ряд шлифовальных операций, которые удаляют остатки клеящего вещества со склеенных секций и шлифуют поверхности деталей.

Некоторые части могут потребовать сверления или выдалбливания, когда в дереве вырезаются отверстия прямоугольной или какой-либо другой формы. Компания имеет фансонно-фрезерный станок с программным управлением, который может быть настроен на выборку пазов или другие виды работ. Некоторые элементы требуют резьбы по дереву, которая выполняется рабочими высокой квалификации. Далее, различные компоненты собираются или в отдельные детали, или в другие компоненты для получения готовых изделий. На каждом элементе ставится штамп с датой производства, а на таких деталях, как выдвижные ящики комодов, дверцы шкафов и дополнительные створки столов, ставится также штамп с указанием порядка сборки (например, верхний ящик, левая дверца).

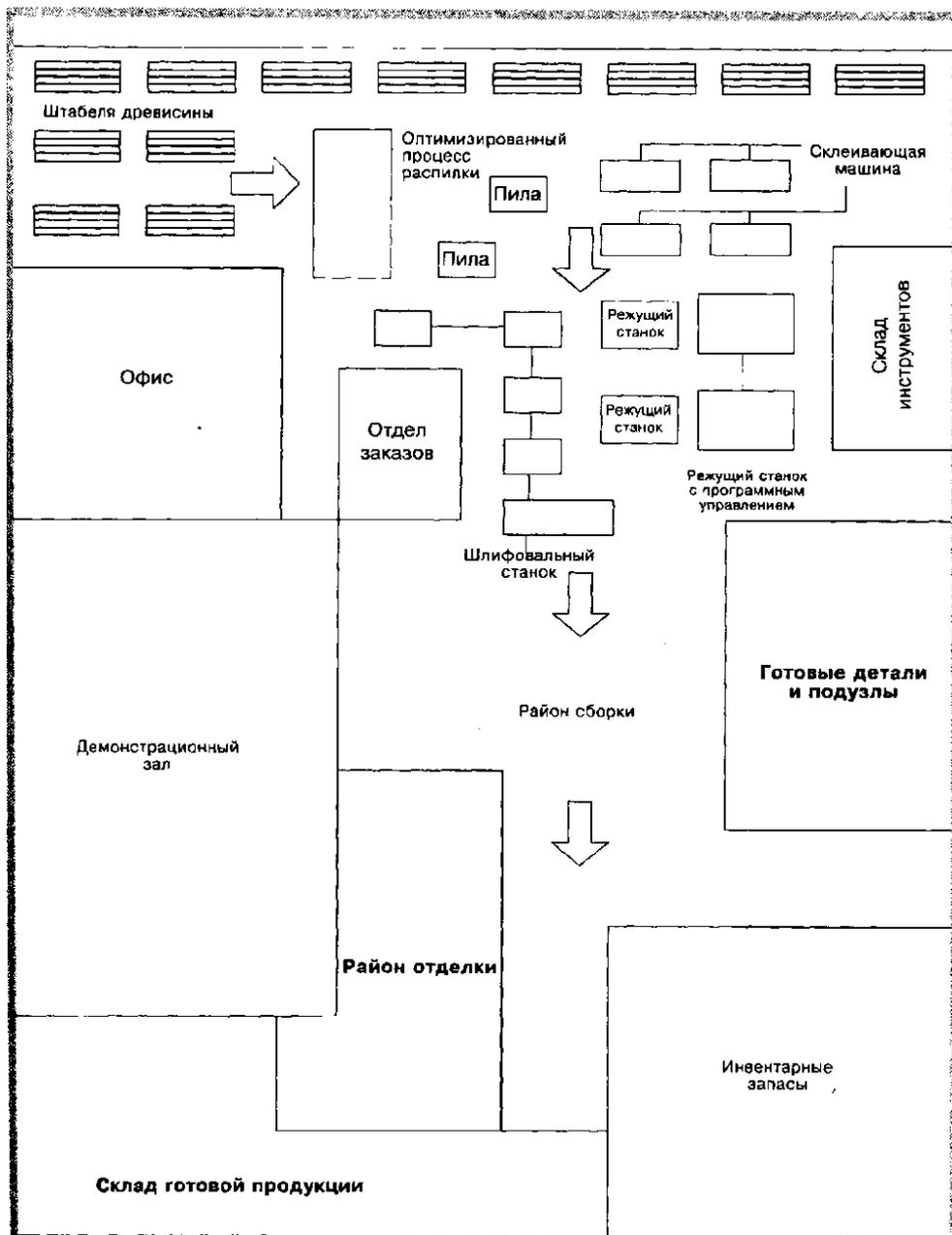


Рисунок 5 – Производственная площадь

Записи по учету ведутся очень тщательно - чтобы при возврате мебели на ремонт или реставрацию можно было получить полную информацию о типе дерева, виде отделки и т.д. и гарантировать адекватную замену поврежденной части.

После этого мебельные детали обычно переходят в инвентарный запас и, наконец, в отделочную мастерскую, где происходит полировка льняным маслом или другая отделка — перед тем как изделия отправляются на склад готовой продукции в ожидании отгрузки заказчику или в магазины.

#### Общее планирование

Компания использует стратегию постоянного уровня производства (ориентация на сохранение постоянной численности при неизменном уровне производства). Спрос имеет сезонный характер; наиболее высок он в первый и третий кварталы. В течение второго и четвертого кварталов излишки продукции переходят на склад; во время первого и третье-

го кварталов повышенный спрос удовлетворяется из этих наличных запасов. Производственный график составляется на период 8-10 недель.

#### Контроль за производством

Последовательность работы определяется величиной оставшегося запаса (числом наличных дневных запасов) и временем производства. Размеры партий определяются фактором спроса, стоимостью доставки и величиной текущих расходов. Обычно размеры партий составляют от 25 до 60 единиц. Многие операции выполняются одновременно. Каждый вид работы имеет штрих-код, который идентифицирует данный вид работы и ее место в производственном процессе. Когда каждая операция завершается, оператор удаляет наклейку со штрих-кодом и направляет ее в плановый отдел, где она сканируется в компьютер. Тем самым обеспечивается возможность контроля за производством, чтобы иметь представление о ходе выполнения работы и знать ее продвижение в цехе.

Политика равномерного выпуска продукции, в сочетании с сезонным спросом, означает, что в период перед пиком спроса излишки продукции используются для создания запасов, которые затем расходуются — когда спрос превышает возможности производства, работающего с полной нагрузкой.

#### Запасы

Помимо инвентарных запасов и небольших запасов готовой продукции компания поддерживает запасы мебельных деталей (например, ножек для столов и стульев) и частично собранных изделий. Такие запасы служат двум целям. Во-первых, для сокращения сроков выполнения заказов, не запуская в полный производственный процесс необходимые детали. Во-вторых, помогает «выравнивать» производственный процесс и загружать простаивающее оборудование и работников. Из-за неодинакового времени обработки на последовательных операциях некоторые рабочие места постоянно недогружены, в то время как другие работают на полную мощность. Это свободное время используется для создания запасов стандартных и часто используемых компонентов и узлов. Более того, так как элементы производятся в запас, можно применить гибкий подход к составлению последовательности. Это позволяет организовать операции с одинаковой структурой в последовательность, экономя время и средства.

#### Качество

В обязанности каждого рабочего входит контроль за качеством своей работы, а также за качеством материала, поступившего с предшествующих операций, — он должен сообщать обо всех обнаруженных отклонениях от стандарта качества. Кроме того, на некоторых наиболее сложных операциях специальная группа контроля проводит проверки продукции и совместно с операторами осуществляет коррекцию дефектов. В настоящее время компания рассматривает возможность внедрения TQM-подхода, однако решение о его использовании еще не принято.

#### **Вопросы и задания:**

1. Какой тип производственного процесса является основным на Stickley Furniture? Почему? Какие другие типы производства используются в меньшей степени? Объясните.

2. Как руководство отслеживает состояние производственного процесса и местонахождение детали в процессе производства?

3. Представим, что компания получила заказ на сорок дубовых мебельных гарнитуров для столовой в миссионерском стиле. Кратко перечислите, какая именно потребуется информация для планирования, разработки графика производственного процесса и выполнения этой работы.

4. Какие преимущества и какие проблемы можно ожидать, рассматривая политику равномерного производства, проводимую в данной компании?

5. Могли бы вы предложить какие-либо изменения, улучшающие работу данной компании? Какие это изменения?



### Домашнее задание

Изучение материала по теме «Управление производственными ресурсами», подготовка к практическому заданию № 8 и обсуждению ситуаций 9 и 10.

## Тема 7. Управление производственными ресурсами



При изучении темы важно:

**Изучить характеристики** применяемых в производстве ресурсов. **Сформировать представление** об организации труда производственного персонала. **Рассмотреть** организацию, оплату и нормирование труда. **Изучить** систему организации эксплуатации технологического оборудования. **Получить представление** об организации материальных потоков и управлении запасами в производстве. **Уяснить особенности** информационного потока в производстве, **ознакомиться** с информационными системами предприятия.

Для лучшего освоения темы необходимо акцентировать внимание на следующих группах понятий:

- производственные ресурсы;
- система организации труда, система оплаты труда, нормирование труда;
- система эксплуатации машин и оборудования, ремонт оборудования, система планово-предупредительного обслуживания;
- материальный поток, формы организации материальных потоков, виды запасов;
- информационный поток, информационная система предприятия.



Выполнить задания:

### Задание 1

Составить производственный план и определить затраты, связанные с его реализацией при использовании стратегии постоянного уровня производства.

### Исходная информация

Отдел планирования предприятия разрабатывает производственный план на период в шесть месяцев. Сотрудники отдела имеют следующую информацию:

Период	1	2	3	4	5	6	Итого
Прогноз	200	200	300	400	500	200	1800

Расходы, связанные с выпуском продукции:

- затраты на производство (нормальный режим работы)	2 ден. ед. на единицу продукции
- дополнительные расходы, связанные с с проведением сверхурочных работ	3 ден. ед на единицу продукции
- расходы на содержание запасов	1 ден. ед на единицу за период при среднем объеме запасов
- потери из-за задержки заказов	5 ден. ед. на единицу продукции

Уровень наличных запасов в первом и последнем периодах равен нулю. В производстве занято 15 часов.

### Порядок выполнения и методические рекомендации

1. Разрабатывается форма производственного плана:

Период	1	2	3	4	5	6	Итого
1. Прогноз							
2. Выпуск (нормальный режим работы)							
3. Выпуск (прогноз)							
4. Запасы: - начальный уровень - конечный уровень - средняя величина							
5. Задержанные заказы							
Расходы							
6. Затраты на производство (нормальный режим работы)							
7. Расходы на содержание запасов							
8. Потери, связанные с задержкой заказов							
Итого: стр. 6 + стр. 7 + стр. 8							

2. Рассчитывается средний объем выпуска за период при условии, что панируемый выпуск продукции при нормальном режиме работы равен объему ожидаемому спросу.

3. Определяется уровень текущих запасов. Запас на конец планируемого периода рассчитывается как сумма запасов на конец предшествующего периода и производства в текущем периоде за минусом запасов, использованных для удовлетворения спроса в пла-

новом периоде. Средний уровень запасов определяется как средняя величина запасов на начало и конец периода.

4. Устанавливаются периоды невыполнения заказов. Заказ считается невыполненным, если имеющийся запас не позволяет компенсировать колебания спроса в текущем периоде. задержка заказа определяется как между превышением прогноза над выпуском продукции и запасом на конец предшествующего периода.

5. Рассчитываются затраты, связанные с реализацией производственного плана.

### Задание 2

Составить производственный план и определить затраты, связанные с его реализацией, при использовании стратегии отслеживания спроса (найма временных работников в периоды пикового спроса).

### Исходная информация

Дополнительно к условию задания 1. Один из работников собирается уволиться. Принято решение компенсировать нехватку рабочей силы путем найма временных работников в периоды пикового спроса. Затраты на найм и подготовку временных работников составляют 100 ден. ед., производительность труда временного работника – 15 ед. Объем выпуска при нормальном режиме работы составляет 280 единиц за период (в производстве занято 14 постоянных рабочих).

### Порядок выполнения и методические рекомендации

1. Разрабатывается форма производственного плана:

Период	1	2	3	4	5	6	Итого
1. Прогноз	200	200	300	400	500	200	1800
2. Выпуск - нормальный режим - субподряд							
3. Выпуск (прогноз)							
4. Запасы: - начальный уровень - конечный уровень - средняя величина							
5. Задержка заказов							
<b>Расходы</b>							
6. Затраты на производство							
7. Дополнительные расходы по субподряду (найм работников)							
8. Расходы на содержание запасов							
9. Потери из-за задержки заказов							
Итого: стр. 6 + стр. 7 + стр. 8 + стр. 9							

2. Определяется число временных рабочих как отношение требуемого выпуска к производительности.

3. Рассчитывается уровень текущих запасов и затраты, связанные с реализацией производственного плана.

Для самооценки знаний по теме ответьте на следующие вопросы:

1. Какие производственные ресурсы вам известны?
2. Охарактеризуйте состав и функции подразделений предприятия, обеспечивающих управление ресурсами.
3. Что понимается под системой организации труда?
4. В чем заключается организация нормирования труда?
5. Что понимается под системой эксплуатации технологического оборудования?
6. Какие формы организации материальных потоков вам известны?
7. Что представляет собой информационный поток?
8. Каковы особенности современных информационных систем управления предприятием?
9. В чем заключается экономическое значение рационального использования производственных ресурсов?

## **Практическое занятие № 8**

### **Управление производственными ресурсами**

**Учебная цель:** изучение современной практики и развитие навыков организационного проектирования (рационализации) в сфере управления производственными ресурсами.

#### **Ситуация 9. Эксперимент на предприятии «Вольво»**

**Цель:** изучение практики организации социотехнических систем труда и развитие навыков рационализации трудового процесса.

Эксперимент на «Вольво» не менее знаменит, чем Хоторнские эксперименты. «Вольво» — самое крупное в Швеции автомобильное предприятие: кроме 28 заводов на территории страны, оно имеет еще 20 заводов за ее пределами. Одно из них - завод в Кальмаре - известно своими начинаниями в области внедрения новых форм организации труда.

В 50-е-60-е гг. компания «Вольво» применяла только индивидуальные, узкоспециальные формы труда, когда рабочие отвечали за одну или несколько функций. Длительное время такой способ позволял не только увеличивать выпуск продукции, но и осуществлять централизованное планирование. Однако вскоре выяснилось, что жесткая привязанность работника к сборочной линии и очень короткий рабочий цикл прохождения деталей резко повышали утомляемость и неудовлетворенность трудом. Вместе с тем возникли серьезные трудности с обеспечением производства, возросли текучесть кадров и прогулы, обнаружилось трудности в привлечении новых рабочих.

В 1972 г. было принято решение о строительстве завода с современной технологией и нетрадиционной системой организации труда. Уже в 1974 г. завод выпустил первую продукцию. Цель создания нового предприятия в Кальмаре: без снижения темпов производства перейти к бригадной работе, которая позволила бы рабочим свободно общаться друг с другом, варьировать ритм труда, почувствовать ответственность за качество конечного продукта. Завод намеренно построили в регионе с достаточно невысоким уровнем безработицы.

Предприятие в Кальмаре - сборочный автомобильный завод, рамы и корпуса для работы которого поставлялись из других мест. Оно состояло из 30 различных участков (цехов) по 15 - 20 человек в каждом. Общая численность персонала - 640 человек. Внешний вид заводского здания необычен: четыре шестиугольника с четырьмя внешними и двумя обращенными внутрь сторонами. Корпус автомобиля собирался на вытянутом вдоль внешних стен второго этажа ленточном транспорте, имевшем форму петли, а двигатели - точно также на первом этаже. Обе конвейерные линии образуют пространство общей площадью в 40 тыс. м<sup>2</sup>. Менеджеры намеревались организовать микрозаводы внутри одного предприятия. Изготовлением продукции занимались 25 сборочных бригад, каждая из которых имела самостоятельный вход в помещение, комнату отдыха и необходимые удобства. Рабочие собирали крупные узлы, что увеличивало продолжительность трудового цикла и разнообразило содержание работы.

Основным технологическим новшеством являлся сборочный транспортер - достаточно широкий и удобный, чтобы человек мог работать стоя, легко манипулируя телом и инструментом. Собираемый автомобиль переворачивался на 90°, что позволяло рабочему производить операции на его донной части. Отдельные секции транспортера снабжены автономным двигателем, в результате чего можно было гибко менять направление и скорость конвейера. За движением транспортера и регулированием порядка сборки следило специальное компьютерное устройство.

Второе новшество можно назвать сборкой методом «доков»: транспортер останавливался в каком-либо одном месте для выполнения всего комплекса операций. Этим процессом охватывалась 1/3 всех занятых.

При бригадной работе сохранилось прежнее деление на трудные и менее приятные операции, с одной стороны, более легкие и приятные - с другой. Согласно обследованию 1975 г., большинство рабочих предпочитали чередовать операции по методу ротации. Обмен видами деятельности рабочие осуществляли самостоятельно, полагаясь на неформальные нормы предпочтения и оценки видов труда по степени их тяжести. Хотя бригады различались по численности (от 15 до 20 человек) и возрастному составу, лучшими считались бригады с широким возрастным диапазоном. Возглавлял бригаду добровольно выбираемый инструктор. Он считался неформальным лидером, но признавался администрацией в качестве официального руководителя. В его задачи входило обучение новичков, контроль за качеством продукции, участие в переговорах с менеджерами.

При новой системе взаимоотношения в бригаде приобрели ярко выраженный личностный характер, стали более доверительными. От администрации теперь не скрывались случаи снижения нормы выработки и ошибки; 75 % информации сообщалось бригаде в

устной форме. Социологический опрос обнаружил высокую удовлетворенность трудом, усиление солидарности и автономии.

Внутри бригады рабочие охотно меняли операции, но возражали, если это приводило к переходу (даже на короткое время) в другую бригаду. Когда такое случалось, возникали конфликты. Для их решения создавались особые группы, члены которых должны подменять любого рабочего из бригады, если тот отсутствовал по болезни или иным причинам. Высокая квалификация позволяла рабочим из этой группы выполнять самые разные операции, а численность группы рассчитывалась по среднему проценту случаев абсентеизма (отсутствия на работе) по заводу.

Эффективность нового конвейера осталась такой же, что и эффективность старого, но сократилось число супервайзеров, поскольку ряд их функций взяла на себя бригада. Поточная линия позволила снизить затраты при переходе на новый вид продукции. На 5 %, по сравнению с другими заводами «Вольво» снизился уровень прогулов, до 16 % (против 21 % на других предприятиях) сократилась текучесть кадров, улучшились условия труда.

Относительно скромные достижения эксперимента в Кальмаре объясняются объективными условиями. Завод строился в высоко индустриализованном регионе, жители которого имели широкий выбор места работы (независимо от уровня безработицы). Чтобы привлечь рабочую силу, понадобилось улучшить условия труда и его организацию. Завод возводился в тот момент, когда уровень образования в стране значительно возрос, изменились требования людей к своей работе. Видимо, этим и объясняется тот факт, что современная организация труда не дала ощутимого повышения производительности.

### **Задания и вопросы к ситуации**

1. Какая из форм бригадной организации труда использовалась на заводе в Кальмаре? Охарактеризуйте ее отличительные черты на основе сравнения с ранее применявшейся формой труда в компании «Вольво».

2. Каким образом реализован социотехнический подход к организации труда на предприятии в Кальмаре? Выделите 2-3 существенных признака, характеризующих социальные и технические аспекты новой системы организации труда. Заполните таблицу.

Социотехническая система организации труда (предприятие в Кальмаре)	
Социальная подсистема	Техническая подсистема
1.	1.
2.	2.
3.	3.

3. Как изменилась организация рабочих мест на сборочном конвейере? Используя информацию приведенной статьи, представьте принципиальную схему планировки и оснащения рабочего места сборщика.

4. Какая из форм организации материальных потоков использовалась на предприятии в Кальмаре? Дайте ее характеристику.

5. Насколько важно, что социотехническая система организации труда в Кальмаре не дала ожидаемого повышения производительности?

### **Ситуация 10. Операторы машинного печения<sup>1</sup>**

**Учебная цель:** изучение практики организации эксплуатации технологического оборудования и развития навыков выбора оптимальной системы эксплуатации оборудования.

Кондитерская фабрика «Большевик» основана в Москве в 1855 году французским предпринимателем Адольфом Слоу. Свое нынешнее название получила в 1924 году. В 1992 году предприятие было приватизировано, а два года спустя вошло в состав французской группы Danone.

В последнее время кондитерской фабрике приходилось несладко. Резко обострилась конкуренция на рынке. С наступлением региональных производителей столичное предприятие оказалось в довольно уязвимом положении. Работающему в московском регионе «Большевику» решительно всё обходится дороже – сырье, энергоресурсы, аренда, персонал. Как логистический казус воспринимается сегодня одно только расположение промышленного гиганта в центре столицы.

В такой ситуации производственная эффективность не могла оставаться на прежнем уровне. Стремление снизить издержки через ликвидацию внутренних потерь закономерно привело «Большевик» к японской системе ТРМ.

Внедрить систему ТРМ на «Большевике» около трех лет назад предложил директор по производству Андрей Макаренко. Он был недоволен ситуацией на «Большевике» и говорил, что ему «надоело вывозить грязь с производства». Но порядок на рабочих местах, наведением которого славится «Пять S», был только частью общей проблемы повышения эффективности. На «Большевике» выбрали ТРМ как более обширную управленческую концепцию, рассчитывая при ее реализации объединить другие существовавшие на предприятии программы улучшений.

В первом приближении ТРМ обещала решить сразу несколько важных и тесно связанных между собою задач – свести к нулю потери из-за сбоев машин, брака, нерационального использования материалов, исключить случаи травматизма. И хотя ТРМ не единственная система, ведущая к достижению всех этих целей, ее решения опираются на особую логику. Логика можно назвать человеко-машинной. Ее суть в методически грамотной передаче части функций по обслуживанию оборудования от ремонтников операторам.

При долгом и терпеливом внедрении ТРМ творит удивительные метаморфозы с персоналом и оборудованием. Значительно повышается цеховая культура. Меняется производственное поведение людей, они начинают ощущать себя хозяевами рабочих мест. Оборудование же как источник бесконечных проблем больше не выходит из строя, когда

---

<sup>1</sup> Карасюк Е. Операторы машинного печения / Е. Карасюк // Секрет фирмы, 2005. 24 янв.-30 янв. С. 42-46.

ему вздумается – высокий уровень содержания и регулярность планово-предупредительных ремонтов позволяют этого избегать.

Для «Большевика» превращение операторов в операторов-ремонтников – долгий путь протяженностью в семь гигантских шагов, каждый не менее чем по полгода. Пока рабочие предприятия сделали только два из них: «Чистка и уборка, совмещенные с проверкой» и «Принятие мер по источникам загрязнений, труднодоступным и сложным местам». По мнению менеджера технической службы Олега Цокилина, загрязнение оборудования – одна из главных причин его поломки и снижения эффективности. ТРМ учит содержать оборудование в безупречном состоянии. Понимаете, система призывает докапываться до мелочей, потому что из них потом складываются серьезные результаты.

Разумеется, оборудование на пищевом предприятии чистили до ТРМ. Но теперь это происходит иначе. Во-первых, для того чтобы вычистить каждый узел машины, уже приходится вывинчивать болты, снимать кожуха и устранять загрязнения в местах, которые прежде считались недоступными. Второе, более принципиальное отличие, заключается в необходимости фиксировать свои действия в специальном контрольном листке – что, как, в какой последовательности и за какое время я делаю. Эти сведения потом аккуратно собираются и анализируются, чтобы после усовершенствований создать на их основе временные нормы, а затем и стандарты работы.

Своя роль в ТРМ есть и у инженерного персонала. « На «Большевике» сейчас идет работа над несколькими инвест-проектами по замене оборудования, - рассказывает госпожа Куприянова. – Новые машины подбирают инженеры. Поскольку они занимаются систематизацией и стандартизацией «предложений по отдельным улучшениям» (схожи с рацпредложениями), то теперь закладывают требования по удобству эксплуатации и ремонтпригодности в техзадания закупаемого оборудования».

Обучение теории ТРМ на «Большевике» прошли руководители нескольких дирекций. Затем они отправились в цеха на практику. Как на самом деле работают операторы, какие действия они совершают за смену, как чистится оборудование? На «Большевике» создали проектные группы, куда вошли менеджеры высшего звена. 40 с лишним часов они вели наблюдение за работой операторов с блокнотом и ручкой в руках. А вслед за этим временно взяли на себя их обязанности.

После работы в цехах менеджеры подали 28 предложений по улучшениям (только четыре из них потом не были реализованы). Потери по техническим причинам в работе одной только упомянутой глазировочной машины снизились с 42 % до 15 %.

Вслед за проектными были организованы так называемые модельные группы. В них уже участвовали начальники смен, технологи, инженеры-механики и один-два оператора. Все они прошли аналогичную процедуру обучения и практики.

Были проведены тренинги по охране труда, экологии, санитарным нормам. От шага к шагу информация усложняется. Менеджер по обучению и развитию дирекции по персоналу Ольга Самсонова говорит, что технические сведения, в том числе устройство и принципы действия оборудования на фабрике постарались максимально визуализировать. Сняли даже учебный видеофильм. В основной массе операторы фабрики – это женщины

35-50 лет с неполным средним образованием. Усвоение такого материала у многих вызывает затруднения.

Менеджер проектов производственной дирекции и глава секретариата ТРМ Любовь Васильева считает, что времена, когда одни писали инструкции, а другие их исполняли, прошли.

- Нужна инициатива снизу, - увлеченно говорит она. – «Совершенствование человека и оборудования» - возможно, звучит слишком глобально, но это то, чего мы в результате хотим добиться.

На «Большевике» оставили подробный генеральный план развертывания системы до 2007 года, а для управленческой поддержки ТРМ выстроили солидную оргструктуру. Есть большой и малые советы ТРМ – туда входят топ-менеджмент и цеховая администрация соответственно. По каждому направлению системы, например «самостоятельное обслуживание оборудования операторами» или «управление новым продуктом», сформулировали тематические группы с графиком работ и ответственными за их выполнение. В фундаменте «многоэтажного здания» - коллектив рабочих, поделенный на небольшие (рабочие) группы. В любой из них есть свой лидер, над которым по организационной вертикали стоят кураторы, а еще выше – координаторы. По такой цепочке в основном без искажений и проволочек удается передавать знания и навыки сверху донизу. Для общей координации проекта был создан секретариат ТРМ. В тесном контакте с консультантами восемь его сотрудников умудряются управлять всей машиной в ежедневном режиме.

Принципиальная часть программы ТРМ – «предложения по отдельным улучшениям». Подставка под шланг, ограждения для труб в узком проходе, тележка под ведро и т.д. – большинство идей рабочих предельно просты. Однако еще недавно их не было вовсе. За время действия проекта из 425 предложений отклонили 53.

Начальник цеха по производству шоколадно-вафельных тортов Владимир Грибан говорит, что две трети предложений относятся к категории социальных. Экономического эффекта чаще всего нет. Но, по мнению менеджеров, социальный эффект важнее. Снижается утомляемость операторов, они лучше работают. Кроме того, меняется их психология: «Я – хозяин своего рабочего места».

Об экономическом эффекте внедрения судить пока сложно. Известно только, что простой оборудования на кондитерской фабрике снизились за прошлый год на 9 %.

### **Задания и вопросы к ситуации**

1. Какова система эксплуатации оборудования на фабрике «Большевик» до и после ее усовершенствования? Заполните следующую таблицу.

Ключевые признаки системы эксплуатации	Первоначальная система	Усовершенствованная система
1.		
2.		
3.		
...		
11.		

2. Какие функции по эксплуатации и ремонту оборудования стали выполняться наиболее эффективно? Приведите примеры.

3. Что означает термин «человеко-машина», используемый в данной статье? Можно ли говорить о социотехническом подходе к проектированию системы эксплуатации оборудования? Обоснуйте ответ.

4. Охарактеризуйте внешние и внутренние факторы, побудившие «Большевик» усовершенствовать систему эксплуатации оборудования. Выделите 3-5 наиболее значимых факторов. Заполните таблицу.

Внешние факторы	Внутренние факторы
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

5. Опишите процесс усовершенствования эксплуатации оборудования на фабрике «Большевик». С какими трудностями в процессе реализации системы ТРМ столкнулось руководство «Большевик»?

6. Охарактеризуйте эффективность ТРМ. Выделите социальный, организационный и экономический эффекты реализации системы ТРМ на «Большевике».

7. Используя периодическую печать и Интернет-ресурсы, охарактеризуйте результативность проекта ТРМ на «Большевике».



#### Домашнее задание

Изучение материалов по теме «Комплексное обеспечение производства».

### Тема 8. Комплексное обеспечение производства



При изучении темы важно:

**Сформировать представление** об обеспечении производственных процессов как важной задаче организации производства. **Изучить** методы планирования материального обеспечения производства. **Выработать навыки** определения потребности в материалах. **Рассмотреть особенности** технического обслуживания производства. **Получить представление** о качестве промышленной продукции. **Уяснить сущность** управления производственными затратами, **изучить** классификацию затрат.

Для лучшего освоения темы необходимо:

Акцентировать внимание на следующих группах понятий:

- материальное обеспечение производства, методы планирования материального обеспечения;
- система технического обслуживания, организация инструментального обслуживания, организация ремонтного хозяйства, организация транспортного хозяйства, организация складского хозяйства, организация обслуживания рабочих мест;

- система обеспечения качества;
- производственные затраты, сущность управления производственными затратами, классификация производственных затрат.



Выполнить задания:

### *Задание 1*

Воспользовавшись учебной литературой, заполните таблицу, отражающую вклад наиболее известных исследователей (ученых, практиков) в разработку и практическую реализацию систем обеспечения качества продукции.

Автор	Сведения об авторе	Краткая характеристика концепции / вклада	Временной интервал

### *Задание 2*

Опишите систему технического обслуживания производства на крупном предприятии и предприятии малого бизнеса. Выделите ее специфические черты. Определите те сферы технического обслуживания, в которых наблюдаются наиболее существенные отличия. Поясните их причину.

### *Задание 3*

Определите специфические черты комплексной системы технического обслуживания рабочих мест на поточной линии сборки и участке механической обработки деталей.

### *Задание 4*

Опишите процесс приобретения продуктов для изготовления пирожков в студенческой столовой. Проанализируйте, как изменится процесс материального обеспечения производства пирожков, если менеджер столовой приобретет холодильную установку и печь для разогревания готовой продукции.

### *Задание 5*

Изобразите схематично механизм управления производственными затратами. Определите, на какие элементы этого механизма необходимо воздействовать для того, чтобы вызвать желательное изменение затрат на обеспечение качества продукции, содержание и ремонт оборудования и т.д. Опишите суть предлагаемых воздействий.

Для самооценки знаний по теме ответьте на следующие вопросы:

1. Что понимается под комплексным обеспечением производства?
2. В чем заключается организация материального обеспечения на предприятии?
3. Что включает в себя техническое обслуживание производства?
4. Что понимается под системой обеспечения качества?
5. Какие виды производственных затрат вам известны?

6. Охарактеризуйте принципы организации комплексного обслуживания производства.

7. Перечислите функции подразделений, осуществляющих обслуживание производства.

8. В чем заключается влияние системы обеспечения производства на экономические характеристики производственных процессов?



#### Домашнее задание

Изучение материалов по теме «Развитие организации производства» и подготовка к практическому занятию 9.

### Тема 9. Развитие организации производства



При изучении темы важно:

**Ознакомиться** с объективными предпосылками развития производственных систем. **Уяснить сущность** совершенствования и развития организации производства. **Рассмотреть принципы и логику** развития организации производственных систем. **Сформировать представление** об основных закономерностях и тенденциях развития производственных систем в условиях инновационной экономики. **Изучить стратегии** развития производственных систем и организации производства. **Рассмотреть методы** оценки состояния и уровня организации производства на предприятии.

Для лучшего освоения темы необходимо:

Акцентировать внимание на следующих группах понятий:

- сущность совершенствования и развития; принципы и закономерности развития организации производства;
- уровень организации производства; методы оценки состояния организации производства;
- организационные резервы развития организации производства; классификация организационных резервов.



Выполнить задания:

#### Задание 1

Воспользовавшись учебной литературой и материалами лекций, составьте вопросы для проведения опроса–интервью по оценке состояния и о мерах по улучшению организации процесса создания новой продукции. Сгруппируйте вопросы по фазам создания и возможным подходам к проектированию новой продукции.

#### Задание 2

Разработайте не менее пяти рекомендаций руководителя производственно-диспетчерского бюро для механосборочного цеха по совершенствованию организации производства, направленных на сокращение времени производственного цикла.

Организационно-экономические показатели работы цеха следующие:

- выполнение производственного плана по номенклатуре  $k_{вп}=85\%$ ;

- ритмичность производства  $k_p=0,75$ ;
- индекс роста незавершенного производства  $I=1,35$ ;
- коэффициент непрерывности производственного процесса  $k_{\text{нп}}=0,75$ ;
- коэффициент прямооточности  $k_{\text{пр}}=0,6$ .

### Задание 3

Определите организационные резервы роста производительности труда основных рабочих механического участка и предложите направления по их реализации, основываясь на результатах фотографии рабочего дня и анализа состояния организации производства.

Результаты фотографии рабочего дня (в % к рабочему времени) представлены в таблице.

	Механический участок		
	по плану	фактические	
		1-я смена	2-я смена
1. Простои, всего в том числе по причинам:			
поломка оборудования	0,05	2,1	4,2
отсутствие материалов	0,05	3,4	4,15
неравномерность работы	-	1,1	2,5
ожидание производственного задания	-	2,4	5,2
вина рабочего	-	1,48	1,75
2. Потери рабочего времени из-за выполнения несвойственных работ	-	1,3	4,52

Характеристика организации производства:

Признак	Описание
1. Тип производства	среднесерийный
2. Специализация участка	предметная
3. Форма организации труда	индивидуальная
4. Форма организации производства	технологическая
5. Метод производства	индивидуальный
6. Система оперативного планирования	позаказная
7. Уровень износа оборудования	высокий

### Задание 4

Ознакомьтесь с производственной ситуацией 10, выделите отличительные признаки модели непрерывного совершенствования, реализованной на ОАО «Ульяновский автомобильный завод». Руководствуясь положениями концепции «кайдзен», разработайте не менее пяти рекомендаций по повышению эффективности организационных изменений на данном предприятии.

### Ситуация 11. Непрерывное совершенствование

В японском языке слово «кайдзен» означает «непрерывное совершенствование». Исходя из этой стратегии в процесс совершенствования вовлекаются все – от менеджеров до

рабочих, причем для ее реализации требуются относительно небольшие материальные затраты. В концепции кайдзен во главу угла становится мышление, ориентированное на процесс, поскольку для того чтобы улучшить результаты, надо улучшать процессы. Сбой в достижении запланированных результатов указывает на сбой в процессе.

Первое, что необходимо сделать в процессе непрерывного совершенствования, – это ввести цикл «определение-анализ-улучшение» в качестве механизма, обеспечивающего непрерывность в достижении политики поддержания и совершенствования стандартов.

Структура цикла «определение-анализ-улучшение» представлена в таблице:

Этап	Подэтап
<b>Определение</b>	1. Разработка задания
	2. Формирование команды
	3. Разработка процесса
	4. Планирование работы
<b>Анализ</b>	1. Создание базы данных
	2. Выявление проблем
	3. Расстановка приоритетов
<b>Улучшение</b>	1. Выработка улучшений
	2. Выбор наилучшего варианта
	3. Детальная разработка плана
	4. Внедрение
	5. Изучение результатов
	6. Сообщение результатов
	7. Институционализация подходов эффективного производства

Представим механические часы, основным элементом которых является пружина. Если пружина находится в свободном состоянии, то часы стоят. Если же приложить усилие и сжать пружину, то стрелки начнут двигаться и время убежит далеко вперед.

То же самое происходит и на российских автомобилестроительных предприятиях, где процессы протекают сами по себе. А такие компании, как Toyota, Ford и другие уже ушли в отрыв на многие десятилетия.

На ОАО «Ульяновский автомобильный завод» разработана и внедрена объемная модель постоянных улучшений – «пружина Рыжкина», которая представляет собой пружину с числом витков  $n$  (рисунок 6).

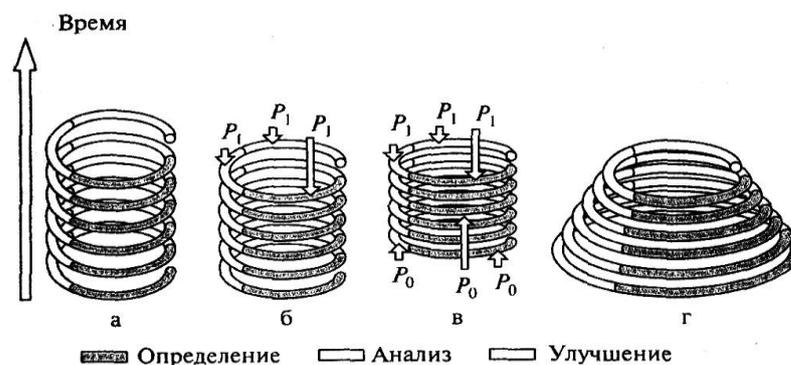


Рисунок 6 – Модель постоянных улучшений

В свободном состоянии пружина может быть бесконечно длинная и особого эффекта не дает; развитие предприятия протекает медленно (а). Если сверху к пружине приложить некую силу  $P_1$ , то она начнет сжиматься и будет пытаться разжаться, т.е. возникает некий эффект: предприятие начинает развиваться (пример с часами: механизм запущен, стрелки начинают двигаться). Но при этом возникнут силы сопротивления снизу, и эффект будет не таким, как ожидало руководство (б). Вспомним принцип работы инерционных детских машинок: чем больше сжимаем пружину, тем быстрее и дальше машинка уедет. Поэтому усилие к «пружине Рыжкина» необходимо прилагать и сверху ( $P_1$ ), и снизу ( $P_0$ ), тогда эффект будет гораздо большим (в). Другими словами, если в процесс постоянных улучшений будут вовлечены все, то от этого выиграют и исполнители, и руководители. В качестве усилия ни в коем случае нельзя использовать репрессивный метод управления. В данной модели под усилием подразумеваются человеческие усилия, обучение, мораль, коммуникация, командная работа и самодисциплина. На начальном этапе «пружина Рыжкина» может иметь коническую форму (г). Это означает, что сначала над циклом «определение - анализ - улучшение» работает небольшая группа специалистов, и диаметр витка из-за отсутствия опыта и навыков на этом этапе большой. В дальнейшем, когда в работу будут привлекаться все больше и больше людей, диаметр витков будет уменьшаться.

В настоящее время на Ульяновском автомобильном заводе «пружина Рыжкина» используется для улучшения существующих на предприятии процессов. Для того чтобы пружина имела вид, как на рисунке в, на предприятии организовано постоянное обучение персонала. С июня 2005 г. сотрудники отдела совершенствования производства Технической дирекции начали обучение руководителей, специалистов и служащих предприятия по теме «Производственная система ОАО «УАЗ», где рассказывают и о цикле «определение - анализ - улучшение», и о модели постоянных улучшений ОАО «УАЗ».

Для самооценки знаний по теме ответьте на следующие вопросы:

1. В чем заключаются характерные черты развития производственных систем в условиях инновационной экономики?
2. Что понимается под уровнем организации производства?
3. Какие организационные резервы развития производственных систем вам известны?
4. Охарактеризуйте современные направления развития производственных систем.
5. Какие методы сбора информации для оценки состояния и уровня организации производства вам известны?
6. Каким образом, на ваш взгляд, должно осуществляться планирование совершенствования организации производства на предприятии?

## **Практическое занятие № 9** **Развитие организации производства**

**Учебная цель:** знакомство с практикой организации производства и развитие навыков разработки программ совершенствования организации производственных систем.

## Ситуация 12. Харли выходит на широкую дорогу

Когда японские компании начали продавать в Соединенных Штатах тяжелые мотоциклы, менеджеры "Харли-Дэвидсон" сохраняли спокойствие. Они контролировали 99,7 % рынка и не сомневались, что сохранят за собой основную его часть. В конце концов, говорили они, покупатели, которые имеют на груди татуировку с нашим торговым знаком, останутся нам верны. Однако менеджеры "Харли" ошибались. Вновь назначенный председатель Вон Билз видел, что у компании возникли трудности с производством.

У мотоциклов "Харли" подтекало моторное масло, они вибрировали, как отбойные молотки, и часто ломались. Основная причина трудностей "Харли" крылась в ее устаревших системах организации производства, которые были созданы, еще когда "Харли" была маленькой, тесно сплоченной семейной фирмой. И когда компания попыталась увеличить производительность, чтобы противостоять угрозе со стороны японских конкурентов, производственные системы не выдержали, и качество резко упало.

Одним из источников постоянных проблем была раздутая, дезорганизованная система производственных запасов. На сборочном заводе в Йорке (штат Пенсильвания) комплектующие детали производились крупными партиями, длительное время хранились до нужного момента, а потом загружались на конвейер длиной 3,5 мили, который бесконечной грохочущей лентой тянулся вдоль всего периметра завода. На громоздком беспорядочном складе "Харли", где хранились материально-технические запасы, иногда требовалось несколько часов, чтобы отыскать нужную деталь, а когда ее наконец находили, она оказывалась ржавой или поврежденной. Несмотря на то, что компания ежегодно тратила 25 млн. дол. на содержание производственных запасов, более половины мотоциклов сходило со сборочной линии с недостающими деталями.

"Харли" приходилось содержать большие текущие запасы комплектующих деталей, поскольку наладка станков требовала столь длительного времени, что мелкосерийное производство в этих условиях было просто невозможно. Если один из станков выходил из строя, то вокруг него скапливались сотни деталей. Ситуацию ухудшало то, что заводы "Харли" представляли собой лабиринты, образованные отдельными рабочими местами и производственными участками. Чтобы собрать одну раму для мотоцикла, рабочие "Харли" вынуждены были перетаскивать компоненты из одного угла завода в другой, так что в производственном процессе такие перемещения складывались в многие мили.

Когда Билз внедрил новую модель "Кейф Рейсер", которая должна была ознаменовать собой возвращение "Харли" к высокому качеству, он создал специальную команду, в чьи обязанности входило тщательное изучение первых 100 мотоциклов, сошедших с конвейера. Новости были ужасны. Группа обнаружила дефекты, устранение которых обошлось бы в 100 тыс. дол. Билз увеличил количество и численность инспектирующих команд, чтобы проверку проходили все мотоциклы "Харли", и тогда качество покидавших завод машин улучшилось. Но Билз понимал, что программа проверки качества требовала затраты значительных средств и времени и к тому же позволяла всего лишь выявить дефекты, которые уже были допущены в процессе производства.

Опыт с созданием "Кейф Рейсер" убедил Билза, что единственный способ спасти "Харли" — предотвращать возникновение брака и ошибок. Но с чего следовало начать?

Каким образом Билз мог бы сократить время на наладку оборудования перед началом производственного цикла, уменьшить размеры дорогостоящих производственных запасов и улучшить планировку заводов? Как ему усовершенствовать производственную систему в целом, не усугубляя потерь, с которыми и без того столкнулась "Харли"?

#### **Задания и вопросы к ситуации**

1. Охарактеризуйте систему организации производства «Харли-Дэвидсон».
2. В чем выражается неэффективность данной системы? Каковы основные причины, по которым «Харли» не удалось обеспечить высокое качество новой модели «Кейф Рейсер»?
3. Можно ли считать, что реорганизация производства позволит изменить ситуацию в «Харли»? Обоснуйте ответ.
4. Выделите те области (подсистемы) организации, в которых усовершенствование необходимо прежде всего.
5. Составьте программу совершенствования организации производства «Харли». Определите цель, этапы, исполнителей работ и возможные сроки их проведения.
6. Предложите и обоснуйте концепцию организации производства в «Харли».
7. Установите источники социального, организационного и экономического эффекта от предложенных усовершенствований.
8. Каким образом реализация предлагаемой концепции организации производства позволит решить проблему конкурентоспособности «Харли»?

## 2. Комплексные задачи и ситуации

### Деловая игра «Машины и люди»

**Цель игры:** приобретение навыков проектирования производственной системы (ПС) на основе принципа социотехнического баланса.

#### **Этапы проведения деловой игры:**

1. Группы студентов делятся на подгруппы (проектные команды) численностью 5-6 человек. В состав команды входят руководитель проекта и несколько экспертов-специалистов по основным направлениям организации производственной деятельности (экономист, инженер по организации труда и заработной плате, технолог, механик). Руководитель проекта отвечает за выполнение задач и графика организационного проектирования, оформление отчета и подготовку доклада по результатам проекта.

2. Преподаватель распределяет между членами команды функции и роли организатора производства.

3. Проектная команда осуществляет организационное проектирование социотехнической производственной системы. Рабочий проект выполняется каждым экспертом индивидуально.

4. Результаты разработок оформляются в виде итогового отчета.

5. Руководитель проекта готовит доклад, отражающий результаты организационного проектирования, и представляет его к обсуждению. Оппонентами являются все участники проекта.

#### **Общая характеристика производственной системы**

Механический цех изготавливает готовые детали из заготовок, которые ему поставляют кузнечный и литейный цехи завода.

Характер производства – единичный и мелкосерийный. Режим работы двухсменный, коэффициент сменности – 1,3.

Металлорежущее оборудование, применяемое в цехе, в основном универсальное. Оборудование расставлено по видам. Износ основных фондов составляет 60 %. Технологическое оборудование за десять последних лет обновилось на 4 %. Ежегодно увеличиваются затраты на содержание технологического оборудования, однако средства, выделяемые на ремонтно-эксплуатационные нужды, за последние пять лет остаются на одном уровне. Поставки осуществляются неритмично и с большими отклонениями от нормативов. Поступающие в цех заготовки на 70-80 % со скрытыми дефектами, которые выявляются только в процессе производства. Более 15 % готовой продукции отходит в окончательный брак. В цехе не ведется учет движения деталей, в т.ч. по рабочим местам, не определяются отклонения от плановых заданий, не анализируются причины простоев, возраст технологии и оборудования свыше 15 лет.

**Организация рабочих мест.** В цехе имеется 6 подсобных рабочих, используемых для перемещения грузов внутри цеха. Заготовки на рабочие места подают в основном

подсобные рабочие, но иногда станочникам приходится самим обращаться на промежуточный склад. Заготовки подаются без тары и складываются прямо на пол у станка.

Оборудование рабочего места включает станок, инструментальную тумбочку с неподвижными полками.

**Обеспечение производственных рабочих инструментом.** В цехе имеется инструментально-раздаточная кладовая (ИРК), где хранятся инструменты и приспособления. Рабочий, получив задание, обращается за необходимым инструментом в ИРК. Обслуживают ИРК 6 работников (мастер, 2 раздатчицы, 2 заточника).

Заточка и переточка резцов в течение смены производится самим рабочим. Заточники ИРК производят заточку фрез, дисковых пил и т.п., алмазная доводка инструмента используется мало.

Доставляет охлаждающую жидкость, заливает ее в станок, а также заправляет машинки сам станочник.

В конце рабочего дня станочник убирает свое рабочее место.

Санитарные условия в цехе характеризуются следующими данными:

Показатель	Значение	Норма
Пыль окислов железа	3,5-6,9 мг/м <sup>3</sup>	6 мг/м <sup>3</sup>
Масляный туман	5,7-17,8 мг/м <sup>3</sup>	5 мг/м <sup>3</sup>
Акустические шумы	88-109 дБ	85 дБ

Последняя реконструкция цеха проводилась в 1965 г.

За последние 3 года участились случаи нарушения трудовой дисциплины: прогулы, появление на работе в нетрезвом состоянии. Растут непроизводительные расходы, потери от простоев оборудования, брака, часто нарушаются и задерживаются сроки ремонта технологического оборудования.

Характерно постоянное невыполнение плана, что вызвано технической отсталостью оборудования, несвоевременностью поставок, низким качеством заготовок и материалов, низким уровнем сменно-суточных заданий и систематической отчетности за прошедшие сутки, слабой исполнительской дисциплиной и высокой текучестью кадров (27 %). Также для цеха характерно:

- депрессивный настрой персонала;
- низкая заработная плата;
- цели устанавливаются директивно (хотя возможно их обсуждение);
- в процессе постановки целей не используются групповые методы.

**Задание 1.** Сформулируйте общее представление о социотехнической концепции организации производства (ОП):

- Дайте определение понятий: «социотехнический баланс», «социотехническая ПС».
- Определите главную цель ОП, отвечающую принципу социотехнического баланса.

Охарактеризуйте исходную производственную ситуацию с позиции социотехнического подхода: выделите имеющиеся недостатки в каждой сфере организации

производственной деятельности, включая организацию производственного процесса, организацию материально-технического обеспечения производства.

Определите степень соответствия анализируемой ПС основным положениям социотехнической концепции ОП.

На основании проделанной работы сформируйте техническое задание на проектирование социотехнической производственной системы (подумайте, какие методы ОП возможно использовать, какие мероприятия в технической, социальной и организационной сфере необходимо осуществить. Обоснуйте свой ответ).

**Задание 2.** Разработайте технический проект социотехнической производственной системы:

- Определите структуру и основные принципы функционирования.
- Предложите методы организации основного, вспомогательного и обслуживающего производства.
- Дайте общее представление об организации управления качеством.
- Разработайте формы участия рабочих в управлении производством.
- Определите форму организации труда.
- Выработайте рекомендации по информационному обеспечению.

### **Задание 3**

Рабочее проектирование осуществляется на основе утвержденного технического проекта, однако на данном этапе производится подробная разработка всех направлений проектирования.

- Разработайте комплекс рабочей документации по организации основного, вспомогательного и обслуживающего производства, организации труда рабочих, охране труда и др.
- Определите необходимые организационные процедуры.
- Разработайте должностные инструкции и положения.

**Задание 4.** Сформируйте программу обучения и психологической подготовки персонала к внедрению социотехнических форм организации труда и производства:

- Определите формы социально-психологической подготовки работников.
- Составьте план и определите направления профессиональной подготовки (обучение, переподготовка, повышение квалификации) работников для работы в новых условиях.
- Разработайте систему стимулирования на этапе внедрения проекта (материальное и моральное).
- Предложите мероприятия по опытно-экспериментальной проверке организационных решений.

**Задача.** Проектирование и анализ производственного потока

**Учебная цель:** приобретение навыков анализа производственного процесса и балансирования мощностей различных его элементов.

### Общие положения

Анализ процесса заключается в регулировании и балансировании мощностей различных составных частей процесса с целью обеспечения максимального объема производства или сведения к минимуму издержек по всем используемым ресурсам.

### Исходные данные<sup>1</sup>

Крупная компания поставляет узлы нескольким автомобилестроительным заводам. Эти узлы собирают в цехе 15 рабочих, которые работают по восемь часов в день на конвейере, производительность которого составляет 150 узлов в час. Оплата труда рабочих проводится по сдельной бригадной системе: они получают по 9 рублей за каждый готовый качественный узел. Заработная плата распределяется среди рабочих поровну. В случае необходимости управленческий персонал имеет возможность нанять еще 15 рабочих для работы во вторую смену.

Схема сборки узла (плунжера насоса) представлена на рисунке 7:

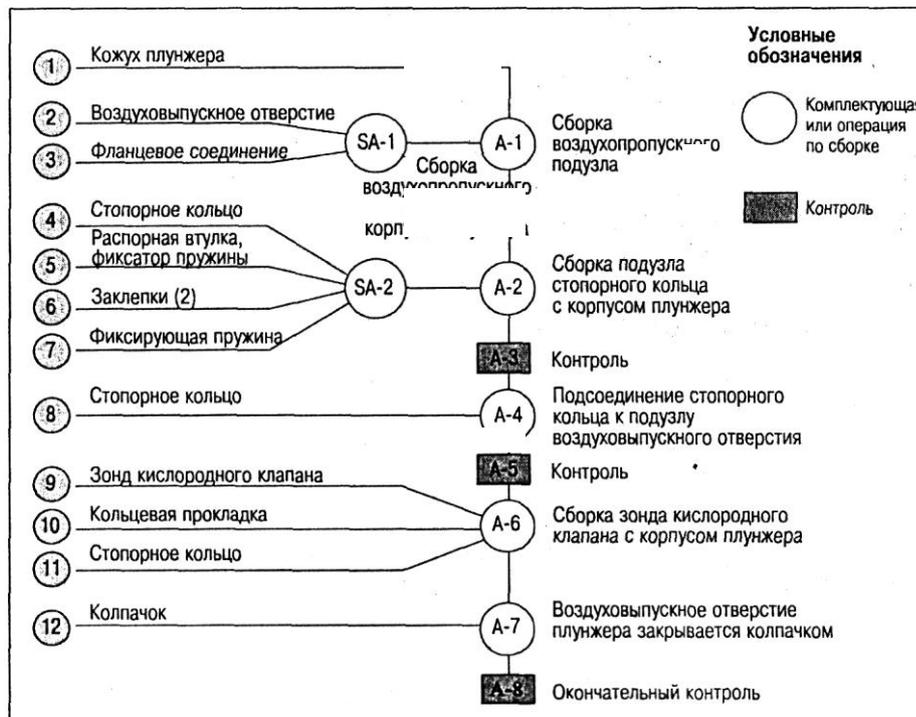


Рисунок 7 – Схема сборки узла

Комплектующие для окончательной сборки поступают из двух источников. Одну, самую важную деталь производит литейный участок компании, а остальные закупаются у внешних поставщиков.

На заводе 11 установок для литья этой детали, однако на практике одна из них обязательно находится в процессе капитального или текущего ремонта. На каждой установке

<sup>1</sup> Производственный и операционный менеджмент / Р.Б. Чейз, Н.Д. Эквилан, Р.Ф. Якобс. М.: Вильямс, 2001. – С. 102.

работает один рабочий-оператор. Производительность установок составляет 25 деталей в час. Труд рабочих оплачивается по сдельной индивидуальной системе: они получают по 6 рублей за каждую качественную деталь. При сверхурочной работе операторы получают 50 %-ную надбавку, т.е. за каждую качественную деталь им платят по 9 рублей. Численность персонала литейного участка можно изменять: в данное время на участке работает всего шесть рабочих, и еще четырех можно в любой момент привлечь из резерва рабочей силы компании.

Материал для каждой литой детали стоит 3 рубля. Подробный анализ, проведенный бухгалтерией, показал, что при изготовлении одной детали затрачивается электроэнергии на 60 копеек. Стоимость деталей, закупаемых у поставщиков, составляет 9 рублей за штуку. Все производство расположено в помещении, аренда которого обходится компании в 3000 рублей в неделю. Контролерам, рабочим, проводящим техническое обслуживание, и офисным служащим фирма платит 30000 рублей в неделю. По данным бухгалтерии амортизация оборудования в процессе производства составляет 1500 рублей в неделю.

Операционная маршрутная карта производства детали приведена в таблице:

Операционная карта производства плунжера насоса

№ оп.	Описание операции	Участок	Станок	Наладка (часы)	Норма (единиц в час)	Инструмент
1	2	3	4	5	6	7
20	Сверление отверстия	Сверлильный	Сверлильный	1,5	254	Зажимное приспособление для сверления L-76, зажим #
30	Зачистка заусенцев Диаметр отверстия 0,312	Сверлильный	Сверлильный	0,1	424	Многозубчатый инструмент для снятия заусенцев
40	Съемка фаски, внутренний диаметр 0,09/0,875 (2 прохода)	Токарный	Токарный	1,0	44	Фасочный резец Ramet-16 ЕЗП 221
50	Нарезка резьбы, как указано минимально 1/4, полная нарезка	Резьбо-нарезной	Нарезкой с метчиком	2,0	180	Зажимное приспособление # CR-353, метчик 4. канавка
60	Расточка отверстия, допуск диаметра 1,33 - 1,138	Токарный	Н&Н Е107	3,0	158	Револьверный суппорт
						Распорная втулка рl. 45, резцедержатель #L46
						FDTW-100, съемный накопитель электровода, # 21.

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
70	Удаление заусенцев, допуск 0,005 - 0,10, обе стороны. Ручная подача до полной остановки	Токарный	E162 Токарный	0,3	175	контрольный зажим сбойный CR#179 1327 RPM
80	Протяжка шпоночной канавки для удаления заусенцев в резьбе	Сверлильный	Сверлильный	0,4	91	Зажимное приспособление В87, протяжка резьбы L59
90	Хонинговая нарезка	Заточный	Заточный	1,5	120	
95	Хон	Заточный	Заточный	1,5	120	

Схема технологического процесса производства корпуса плунжера насоса приведена на рисунке 8:

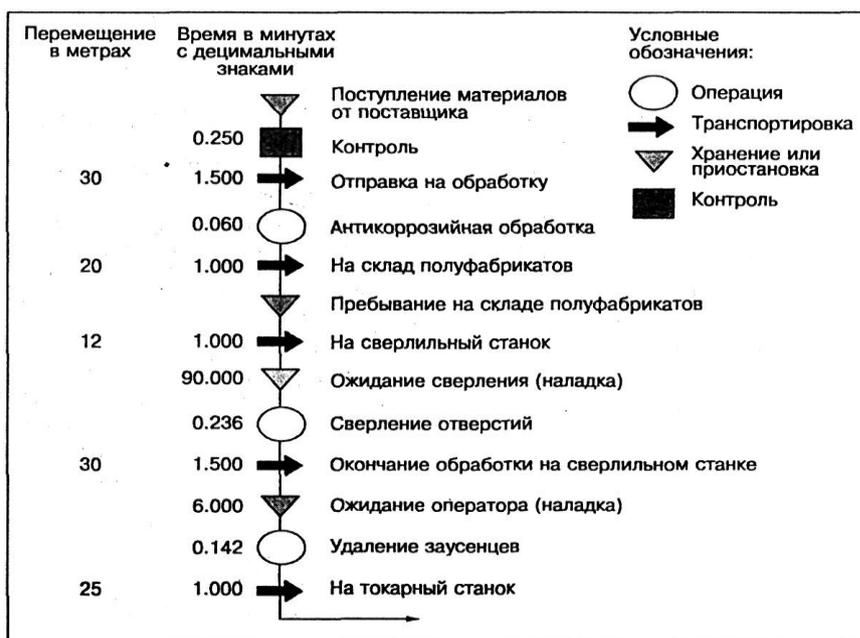


Рисунок 8 – Схема технологического процесса производства корпуса плунжера насоса

Технологический процесс наглядно отображен на приведенной ниже схеме (рисунок 9). Задания обозначены прямоугольниками, а хранение (товарно-материальные запасы) — треугольниками.

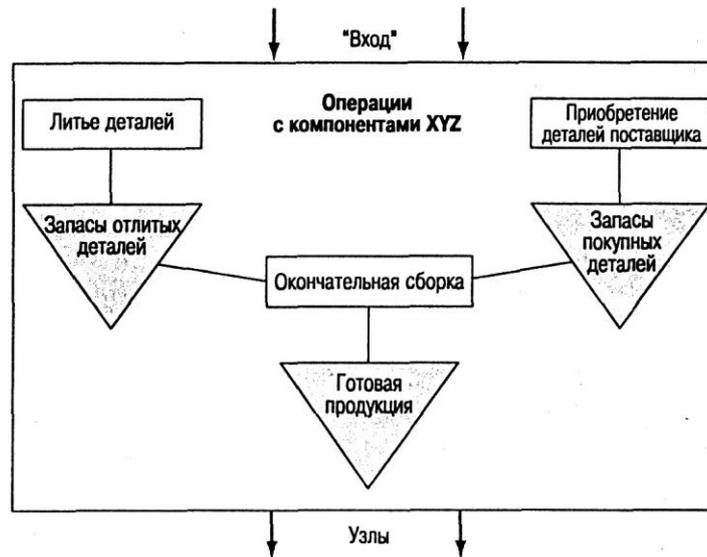


Рисунок 9 – Технологический процесс

### Задания и вопросы

1. Вычислите мощность производственного процесса. Установите, сбалансированы ли мощности элементов процесса?
2. Как изменится мощность всего процесса, если:
  - а) в литейном процессе использовалось бы не 6, а 10 установок, а процесс окончательной сборки остался без изменений?
  - б) компания введет вторую восьмичасовую рабочую смену для сборочного процесса?
3. Определите стоимость изготовления одной единицы продукции, если:
  - а) производственная мощность составляет 6000 единиц в неделю;
  - б) производственная мощность составляет 10 000 единиц в неделю.

### Методические указания

1. Рассчитайте мощность литейного процесса и мощность сборочного процесса. Сравните полученные значения и сделайте вывод о сбалансированности мощности производственного процесса в целом.
2. Рассчитайте, как изменится мощность элементов производственного процесса в результате нововведений и сделайте вывод об изменении мощности производственного процесса в целом.
3. Необходимо определить общую стоимость производства заданного количества узлов в неделю, заполнив следующую таблицу:

Статья расхода	Расчет, руб.	Стоимость, руб.
Материал для литья		
Покупные детали		
Электроэнергия		
Затраты на оплату труда (литье)		
Затраты на оплату труда (сборка)		
Аренда		
Контроль качества		
Амортизация		
Итого		

Далее следует определить стоимость единицы продукции как отношение общей стоимости производства в неделю к количеству единиц, изготавливаемых в тот же период.

Расчет необходимо произвести для 6000 узлов и для 10 000 узлов и сделать вывод о влиянии объема производства на стоимость одного узла.

### Требования к отчету

1. Команда оформляет единый отчет о проделанной работе с подробным описанием каждого этапа организационного проектирования социотехнической системы. Индивидуальную часть отчета (рабочий проект) выполняет каждый специалист по назначенной ему функции (роли). Отчет должен содержать:

- техническое задание;
  - технический проект;
  - рабочий проект (разрабатывается каждым специалистом);
  - предложения по внедрению;
  - выводы (каковы были цель, задачи, полученные результаты).
2. Отчет должен быть сброшюрован, пронумерован.
3. Отчет должен включать содержание, список проектной команды.

### Ситуация 13. Случай из практики: Electronic Components Ltd. 1

Electronic Components Ltd. - серьезный производитель компонент для сборочных производств электрической и электронной промышленности. Компания имеет несколько фабрик, каждая из которых специализируется на изготовлении своего спектра продуктов. На фабрике, о которой пойдет речь, производят резисторы низкого напряжения и потенциометры. Мы рассмотрим процесс сборки последних.

#### *Продукт*

Все потенциометры похожи друг на друга. Они состоят из центрального латунного или стального вала, вращающегося в корпусе из алюминия. При вращении вала электрический контакт перемещается по поверхности полоски электропроводной смолы, тем самым меняя электрическое сопротивление устройства. На рисунке 10 представлена схема простейшего потенциометра. Продукты различаются по номинальной мощности, точности изготовления и характеру изменения сопротивления: линейному или логарифмическому. От номинальной мощности зависит размер устройства; при одинаковом размере един-

ственной электрической характеристикой устройства остается токопроводящая полоска смолы.

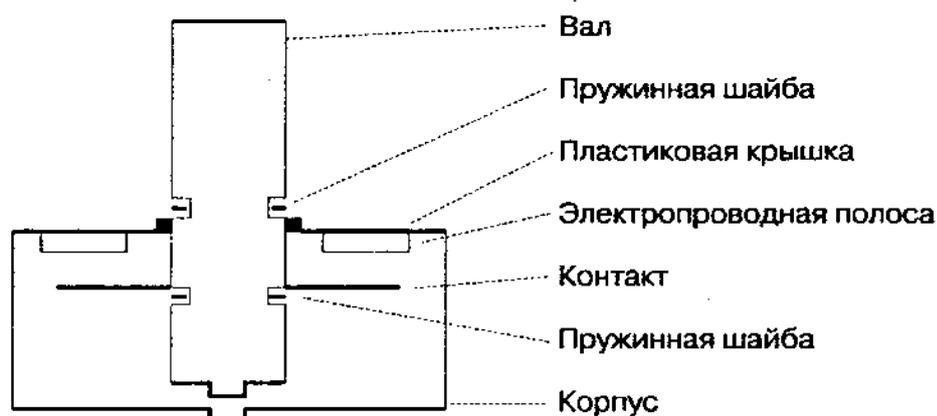


Рисунок 10 - Устройство потенциометра

### Процесс

Все продукты изготавливаются по одному и тому же технологическому процессу. Его последовательность, а также нормы материалов и времени приведены в таблице 1.

Сборка осуществляется в отдельном цехе, относительно тихом и хорошо освещенном как уличным светом через окна на крыше и в стенах, так и искусственным освещением в случае необходимости. Планировка цеха представлена на рисунке 11. Процессы не автоматизированы и выполняются вручную неквалифицированными работницами. Заготовки просто передаются с одного рабочего места на другое.

Таблица 1 - Сборочный процесс

Операция	Материалы	Норма времени, с
Нанесение электропроводной полосы	Пластиковая крышка, электропроводная полоска, 2 заклепки, 2 контакта	45,00
Вставка вала	Вал, пружинная шайба	34,00
Установка контакта	Контакт, пружинная шайба	39,00
Установка корпуса	Корпус	33,00
Проверка		36,00
Маркировка и упаковка		32,00



Рисунок 11 - Прежняя планировка цеха

Рабочий день начинается в 8.30 и заканчивается в 16.45 с двумя 15-минутными перерывами и одним часовым перерывом на ланч.

*Ситуация*

Руководство отмечает, что в течение нескольких месяцев происходит снижение объемов выпуска и производительности труда. На рисунок 12 представлены данные за прошлый год. К анализу ситуации был привлечен отдел изучения методов работы, сообщивший о следующем.

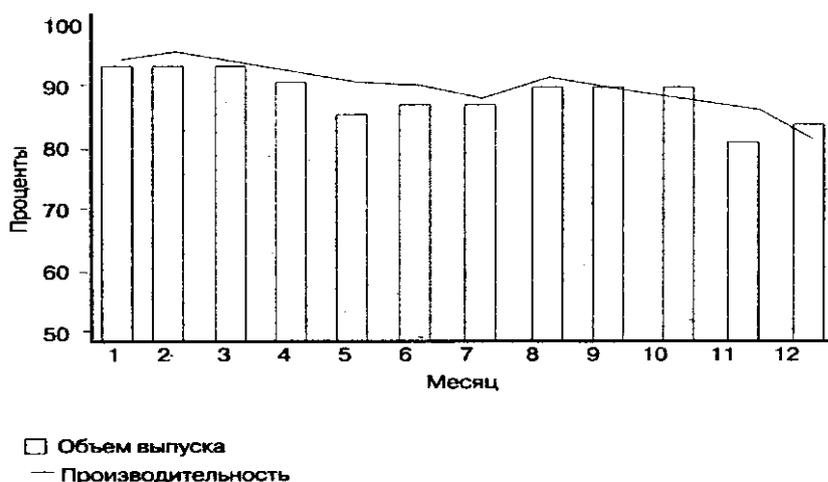


Рисунок 12 - Выпуск продукции и производительность при старом методе работы

Основная причина сокращения выпуска - потеря или повреждение компонентов при передаче от стадии к стадии. На определенных стадиях существует особая угроза повреждения подвижного контакта или электропроводной полосы. Небрежное обращение с заготовками приводит к их повреждению и даже выпадению компонентов.

Во время наблюдений было отмечено замедление сборочного процесса в связи с повреждением компонентов, однако основной причиной снижения производительности видится падение мотивации. Изучение длительности работы подтвердило, что операторы работают примерно на 15 % медленнее, чем во время прошлого исследования, проводившегося 14 месяцев тому назад.

Из этого был сделан вывод, что падение объемов выпуска и производительности труда обусловлены понизившейся мотивацией, хотя причину этого выявить не удалось.

#### *Решение*

После совещаний представителей группы нормирования труда, руководства и профсоюза было решено, что причиной падения мотивации, скорее всего, является практически полное отсутствие возможности для получения удовольствия от работы. Поскольку потери возникали по большей части из-за небрежной передачи заготовок, был сделан вывод, что для повышения мотивации и снижения числа передач подойдет программа повышения разнообразия работы. В результате каждый оператор полностью выполнял весь процесс сборки потенциометра. Был пересмотрен дизайн рабочих мест, так чтобы корзины для хранения компонент, достаточно большие, чтобы вмещать в себя целую партию, располагались в наиболее удобном для оператора порядке, а оборудование для сборки и проверки изделий всегда было под рукой. Новая планировка представлена на рисунок 13.



Рисунок 13. Новая планировка цеха

#### *Результат*

Оборудование было переустановлено за выходные дни; в течение недели с операторами проводили подготовку к новому процессу. Руководство фабрики рассчитывало на постепенный возврат к прежним показателям в течение шести недель или около того, после чего ожидался некоторый рост производительности. Фактические результаты представлены на рисунок 14.

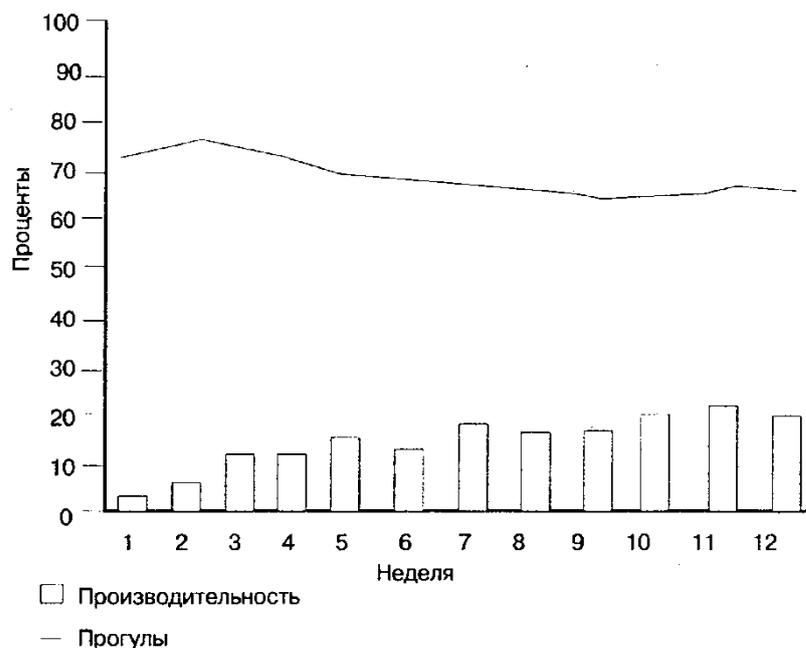


Рисунок 14 - Производительность труда и прогулы при новом методе работы

### Задания и вопросы к ситуации

1. Определите, почему не сработала новая схема.
2. Как компания могла избежать описанной ситуации?
3. Что делать теперь?

### Ситуация 14. Бережливое качество<sup>1</sup>

Корпорация Хегох всегда стремилась следовать в работе трем основным принципам: индивидуальный подход, непрерывный поиск оптимальных решений, удовлетворение заказчика. Но осуществлять эти намерения в масштабах транснациональной корпорации не так-то просто.

Ежедневно компания имеет дело более чем с 500 тыс. заказчиков в 56 странах мира. Сбыт продукции идет через разветвленную дилерскую и дистрибьюторскую сеть. Сбои в функционировании сложных систем обработки и доставки заказов почти неизбежны. Так, несмотря на все усилия, долгое время не удавалось стабилизировать сроки выполнения заказа. Хотя на это требовалось несколько часов, порой задержки достигали трех дней. А с увеличением количества заказчиков ситуация еще более осложнилась.

Проблему в Хегох диагностировали в 2002 году, когда стало понятно, что обеспечивать необходимые темпы роста продаж все труднее. Главными врагами в борьбе за качество работы с заказчиками были избыточное движение документов и лишние люди, вовлеченные в процесс обработки заказов.

*Неожиданный альянс*

<sup>1</sup> Чугунова А. Бережливое производство / А. Чугунова // Секрет фирмы. 2005. С. 54-55.

Вспомнив все известные методы, позволявшие выполнять заказы на должном уровне, в компании убедились в их малопригодности. Например, программа «лидерство через качество» (leadership through quality) когда-то помогла Xerox сравнить себя с конкурентами и вырваться вперед, но она решала лишь проблему лидерства на рынке. «Всеобщее управление качеством» (total quality) заставляло сосредоточиться на качестве продукции, но никак не на работе с заказчиками. Нужен был принципиально иной продукт. Поразмыслив, в Xerox остановились на сравнительно новой методике, симбиозе таких концепций-хитов, как «Бережливое производство» и «Шесть сигм».

К тому же, по мнению директора по управлению эффективностью и качеством компании «Ксерокс Евразия» Ирины Халеевой, методика была лишена изъянов, свойственных каждому из методов в отдельности: «Бережливое производство» не могло упорядочить процесс обработки заказов и стандартизировать время их выполнения, поскольку его цель состояла в уменьшении дефектов производства. А методика «Шесть сигм» не отвечала второй важной потребности компании - увеличить скорость выполнения заказов, одновременно снижая издержки, хотя помогала найти и исключить причины ошибок и производственных дефектов».

Новая методика получила название Xerox Lean Six Sigma. Главное ее преимущество заключалось в том, что она позволяла сделать процесс улучшения качества непрерывным. Xerox Lean Six Sigma не предлагала радикальных новинок, кроме одной: она должна была вовлечь в оптимизацию бизнес-процессов весь персонал, а не отдельные группы служащих из отдела качества, как раньше. Сделать это предстояло, начав грандиозный проект по обучению методике всех без исключения сотрудников компании.

#### *Тестовый режим*

Внедрение Xerox Lean Six Sigma было начато в 2003 году в отделении Developing Market Operations, куда входит подразделение «Ксерокс Евразия» (22 страны), а также Бразилия, Мексика и Египет. Подчеркнуть значимость перемен должны были не только объем инвестиций и количество часов, отведенных на обучение новой методике борьбы за качество, но и изменение иерархической структуры компании. Теперь, помимо терминов «руководители первого уровня», «руководители второго уровня» или «рядовой сотрудник», в компании используются наименования «желтые», «зеленые» и «черные пояса», заимствованные из методики «Шесть сигм». Новые звания были введены, чтобы отличать сотрудников, работающих в группах по улучшению качества процессов, от тех, кто оптимизирует деятельность на местах, воплощая в жизнь идеи рабочих групп.

Минимальное базовое обучение методике «Бережливое производство + Шесть сигм» по программе «желтых поясов» проходят все, кто работает в компании, - от новичков до президента. «Качество знаний и умение применять простейшие инструменты на практике проверяются тестированием. Если сотрудник подтверждает знания, он получает статус «желтого пояса», - объясняет Ирина Халеева. Следующий этап - более длительное обучение по программе «зеленых поясов» (его обладатели на два года оставляют основную деятельность в компании и полностью переключаются на ведение проектов). А затем, если сотрудник покажет хорошие результаты, и «черных поясов».

«Согласно логике «шести сигм», «зеленых поясов» всегда значительно меньше, чем «желтых», а «черные пояса» составляют лишь 1 % от общего числа сотрудников компании», - говорит Ирина Халеева. В конце 2003 года в «Ксерокс Евразия» количество «черных поясов» составляло 0,5 % от общего числа персонала, но к концу 2004-го цифра достигла нормы.

*От хорошего к отличному*

Работа по улучшению качества разбита в «Ксерокс Евразия» на проекты. С момента старта кампании запущено 20 программ, из них семь уже реализованы. Один проект из этой «великолепной семерки», завершившийся в феврале, был посвящен оптимизации обработки заказов, одной из самых болезненных для компании тем и соответственно первому кандидату на перестройку. Осуществление проекта позволило сократить сроки размещения заказа (от оформления до отправки в логистический центр) с трех дней до четырех часов. «Мы сделали процесс полностью безбумажным и уменьшили количество сотрудников, которые обрабатывают заказ, с трех до одного человека», - говорит Ирина Халеева. Изначально в процессе было 15 этапов, но компании удалось сократить цепочку почти в два раза: до девяти шагов. Кроме того, теперь у заказчиков появилась возможность отслеживать этап выполнения заказа в режиме реального времени, через Интернет-сайт.

Сегодня за повышение качества в «Ксерокс Евразия» борется не один отдел качества, как это было раньше, а все подразделения корпорации. Директор по персоналу компании Елена Доризо отмечает, что участие сотрудников в совместных проектах по улучшению качества бизнес-процессов, которое является основой подхода «Бережливое производство + Шесть сигм», повышает финансовые показатели компании и создает дополнительные стимулы для профессионального роста. «Участвуя в проектах, сотрудники не только развивают умение работать в команде и руководить рабочей группой, но и расширяют профессиональный кругозор и знание смежных областей деятельности компании. А возможность изменять к лучшему процессы компании и ее результаты воспитывает в сотрудниках ответственность и дисциплинированность. Все это делает работу интересной и повышает мотивацию», - считает Елена Доризо. Помимо этого, компании «Ксерокс Евразия» удалось выполнить и еще одну важную задачу: объединить людей вокруг нового проекта управления качеством.

### 3. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

#### *Самостоятельная работа № 1* Построение модели организации производства

Используя ресурсы сети Internet и периодическую литературу, найдите статью, которая содержала бы информацию, характеризующую производственную деятельность предприятия.

В соответствии с классификацией основных подсистем организации производства выделите те виды организационной деятельности, о которых имеется наибольшая информация в данной статье, и дайте их общую характеристику (назовите выполняемые работы, их цель, исполнителей).

Постройте модель организации производственной деятельности, используя следующий порядок работ:

1. Сформулируйте цель и основные задачи организационной деятельности. Покажите взаимность отдельных видов работ, деятельности.
2. Определите уровень иерархии управления, на котором осуществляется организация производства (предприятия в целом, отдельное производство, участок, рабочее место).
3. Назовите используемые методы (приемы организационной деятельности, критерии ее эффективности).
4. Дайте характеристику функций линейных руководителей и подразделений, выполняющих конкретный вид организационной деятельности.
5. Представьте схему информационных потоков по организации данного вида деятельности.

По результатам выполненной работы заполните таблицу.

Вид организационной деятельности	
Цель и задачи организационной деятельности	
Уровень иерархии управления	
Методы организационной деятельности	
Критерии эффективности организации производства	
Основные исполнители (подразделения) и их функции по организации производства	

#### *Самостоятельная работа № 2* Проектирование производственной системы

##### **Ситуация 15. ОАО «ТКЗ "Красный котельщик"»**

ОАО «ТКЗ "Красный котельщик"» является разработчиком и поставщиком котельного и вспомогательного оборудования для парогазовых (ПГУ) и газотурбинных (ГТУ) установок.

ОАО «ТКЗ "Красный котельщик"» осуществляет поставки оборудования, обозначенного в "Концепции технического перевооружения ТЭС РАО "ЕЭС России", а также в региональных программах развития энергетики.

Проектно-техническим бюро ведутся активные разработки в области энергетической арматуры для АЭС.

Основные технико-экономические показатели ОАО «ТКЗ "Красный котельщик"» представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Техничко-экономические показатели ОАО ТКЗ "Красный котельщик"

Показатели	2016 год		2017 год		2018 год		Вы-пол
1	2		3		4		5
Трудоемкость, н/ч	321564 8	295647 2	316954 7	296534 4	351072 3	27457 52	78,2
Товарная продукция в рыночных ценах, тыс. р.	296587 6	265497 8	302659 8	285487 2	316463 3	27029 63	85,4
Удельных вес прямых экспортных заказов в объеме ТП, %	6,5	7,3	8,4	9,0	9,3	10,5	
Общее поступление средств, тыс. р.	296598 2	295146 2	312562 2	301452 1	335052 4	29805 29	89,0
Производительность труда, р.	495789	462398	512456	481254	561404	48993 3	87,3
Средняя зарплата ППП, р.	7840,6	7750	8236,2	8145,7	8503,4	8465	99,5
Фонд оплаты труда ППП, тыс. р.	568912	549877	571245	561329	575206 ,5	55728 1	96,9
Численность ППП, чел.	6381	6356	5986	5738	5637	5517	97,9
Общий коэффициент покрытия	0,8	0,65	0,8	0,64	0,8	0,70	
Показатели интенсивности использования ресурсов, %		4		5		7	

Главной проблемой завода является проблема обеспеченности предприятия человеческими ресурсами. Эффект от осуществления мероприятий (работа с военкоматами, агитация в близлежащих деревнях, приглашение котлостроителей-пенсионеров и т.п.) есть, но он незначителен в сопоставлении с потребностями производства. Ситуация осложняется тем, что рабочие сейчас требуются многим предприятиям Таганрога, и, хотя зарплата на них не выше, чем на ОАО «ТКЗ "Красный котельщик"», потери от такого положения дел неминуемы.

Анализ численности работников предприятия, их состава и структуры проводится в аналитической таблице 3.

Таблица 3 - Анализ численности и структуры работников предприятия

Категория	На 01.01.16	На 01.01.17	+, -	На 01.01.18	+, -
1	2	3	4	5	6
Рабочие всего:	3965	3815	-150	3509	-306
В том числе производственные рабочие	1845	1767	-78	1613	-154
Производственные рабочие цехов основного производства	1323	1278	-45	1172	-106
Производственные рабочие цехов вспомогательного производства	321	299	-22	252	-47
ОТК, ЦЗЛ	192	190	-2	189	-1
Вспомогательные	2256	2048	-8	1896	-152
Руководители	687	643	-44	611	-32
Специалисты	1356	1349	-7	1251	-98
Служащие	57	55	-2	45	-10
Всего ППП	6795	5862	-933	5416	-446
Непромышленная группа	326	305	-21	251	-54
Итого:	7121	6167	-954	5667	-500

С одной стороны, в компании существует системный маркетинг персонала, а с другой, отсутствуют специальные программы карьерного планирования и развития человеческих ресурсов.

Удельный вес рабочего класса составляет 20%, в то время как в предыдущие годы – 33-34%.

Трудности есть с обучением молодых кадров, приходящих на завод: рабочий приходит на предприятие учеником, завод затрачивает время и деньги на его обучение, а он, получив профессию, уходит на другое предприятие.

Еще одна проблема заключается в том, что, например, обучение сварщиков обычно проходит либо в цехах, либо в сварочной лаборатории. Это доставляет массу неудобств, так как опытные сварщики, которые должны учить ребят, прежде всего выполняют свои производственные задания и на обучение у них порой не хватает времени. Нехватка рабочего времени сварщиков для обучения своих учеников, плохо сказывается на приобретаемых профессиональных навыках последних.

Данные о подготовке кадров по разным формам обучения представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Анализ подготовки и обучения человеческих ресурсов предприятия

Форма обучения	2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	план	факт	план	факт	план	факт
1	2	3	4	5	6	7
Новая профессия, в т.ч. молодых рабочих и специалистов	280	270	310	321	400	411
	215	224	240	228	220	227

1	2	3	4	5	6	7
Освоение 2-ой профессии, в т.ч. молодых рабочих и специалистов	280	262	280	295	270	324
	150	181	150	184	150	167
Повышение квалификации в т.ч. молодых рабочих и специалистов	220	228	225	214	230	215
	80	82	80	79	80	77
Курсы целевого назначения (получение допуска к опре- деленным видам работ), в т.ч. молодых рабочих и специалистов	560	545	580	562	600	603
	210	241	215	231	205	207
В техникумах на вечернем и заочном отделениях учат- ся	50	48	45	46	45	40
В высших учебных заведе- ниях учатся	230	251	240	249	250	257
Итого:	1620	1604	1680	1687	1795	1850

Исследования микроклимата на предприятии показывают, что работники в основном увольняются из-за не сложившихся отношений в коллективе. В таблице 5 представлен анализ текучести кадров.

Таблица 5 - Анализ текучести кадров

Движение кадров	2016 г.	%	2017 г.	%	2018 г.	%
Принятые, в том числе:	695	10,5	683	11	632	11,2
Выпускники колледжей	51	0,7	48	0,8	32	0,6
Выпускники ВУЗов	8	0,1	6	0,1	7	0,1
Уволенные, в том числе:	703	10,8	695	11,3	723	12,8
По собственному желанию	684	10,5	678	11	708	12,5
За нарушение трудовой дисциплины	19	0,3	17	0,3	15	0,3

На предприятии отсутствует система мотивации, которая удовлетворяла бы работников и устраивала руководство. Экономическая мотивация персонала в основном сводится к выплате заработной платы и премий. Премии представляют собой процентное выражение от оклада и фактически являются заработком, т.е. премия не выполняет своей стимулирующей функции.

### Задания и вопросы к ситуации

1. Проведите анализ основных технико-экономических показателей ОАО «ТКЗ "Красный котельщик"».

2. Назовите основные достоинства и недостатки функционирующей системы производства. Какой подход к организации производственных систем используется?

3. Укажите требования, предъявляемые к проектируемой производственной системе. Насколько важна, по вашему мнению, социальная направленность организационного проектирования?

4. Выделите этапы организационного проектирования.

5. Составьте перечень необходимых мероприятий на каждом этапе проектирования.

### **Требования к оформлению отчета**

Результаты самостоятельной работы оформляются в виде отчета (не менее пяти страниц печатного текста), представляющего собой подробные ответы на поставленные к ситуации вопросы.

### ***Самостоятельная работа № 3***

#### **Оценка и анализ организации производственной системы**

**Цель работы:** приобретение навыков анализа состояния и оценки уровня организации и устойчивости производственной системы.

**Задание:** Ознакомившись с предложенной ситуацией, определите узкие места производственной системы, оцените уровень организации производства к устойчивости производственных процессов. Руководствуйтесь известной Вам методикой анализа состояния организации производства. Выделите организационные резервы развития производства и обеспечения производственной устойчивости.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Ознакомьтесь с ситуацией для анализа.
2. Оцените уровень организации производства и производственной устойчивости по рекомендуемым направлениям, используя данные (приложение 1).

Методика расчёта показателей производственной устойчивости представлена в прил. 2.

3. Проведите анализ состояния организации производства и производственной устойчивости по каждому из предприятий на основе сравнения расчётных и эталонных значений показателей (приложение 1).

4. Выявите узкое место производственной системы. Узкое место характеризует функциональную область производственной системы, подверженную неблагоприятному воздействию окружающей среды и утрачивающее свою способность сохранять и восстанавливать ключевые характеристики.

5. Определите причины проблем и источники потерь в области организации производства и производственной устойчивости по каждому из предприятий.

6. Установите организационные резервы развития производства и обеспечения производственной устойчивости. Обеспечить устойчивость производственной системы – значит определить средства и необходимые условия сохранения устойчивости производственной системы и поддержания её стабильного и бесперебойного функционирования.

7. Сведите полученные выводы и рекомендации в таблица 6 по каждому из предприятий. Пример анализа производственной устойчивости приведён в таблица 7.

Таблица 6 - Анализ проблем и рекомендации по развитию предприятия

Сфера деятельности	Баллы	Значение показателей	Симптомы и источники потерь	Резервы повышения организации производства и обеспечения устойчивости производственной системы	Рекомендации по направлению развития производственных областей предприятия
1. Организационно-техническая:					
- производственные процессы, технология,					
- техника и оборудование;					
2. Организационно-трудовая;					
3. Снабженческо-сбытовая;					
4. Информационная;					
5. Экологическая					

Таблица 7 - Пример анализа производственной устойчивости

“Узкое место” производственной системы по функциональным областям предприятия	Симптомы и источники потерь	Резервы повышения организации производства и обеспечения устойчивости производственной системы	Рекомендации по направлению развития производственных областей предприятия
1	2	3	4
“Узкое место” производственной системы, являющееся наиболее значимой проблемой на данный момент			
Низкий уровень организационно-технической устойчивости производственной системы	Относительно высокий процент простоев оборудования составляющий 25 % от общего времени в течение года, в результате чего происходит срыв поставок готовых изделий заказчику	- повышение количества запасов материалов на 15 %, и установление нормы запасов для выполнения заказов на 7 дней. Итого норма запасов составит 35 дней на всю длительность производственного цикла - организация работ по повышению эффективности снабженческой деятельности	Произвести организацию снабженческой деятельности производственной системы. В случае необходимости увеличить складские помещения для установленного норматива запаса материалов

1	2	3	4
Причины возникновения потерь и рекомендации по их устранению			
1) снабженческо-сбытовая деятельность	Несвоевременность поставляемых материалов и комплектов, снижающих длительность производственного цикла изготавливаемых изделий	- организация работ по повышению своевременности поставок материалов и комплектующих с поставщиками - организация работ по минимизации времени на поставку материалов и комплектующих - в случае необходимости поиск наиболее надёжных поставщиков	-
2) ...	...	...	...
3) ...	...	...	...
и т.д.			

### Ситуация 16

В консалтинговую компанию ООО “Консультант” для решения возникающих проблем в работе предприятия не зависимо друг от друга обратились две организации: ОАО “Завод металлических изделий” и ОАО “Машиностроительный завод”. Оба предприятия были недовольны работой основных подразделений производства, заинтересованы в улучшении организации производства и обеспечении устойчивого функционирования производственной системы.

Для анализа состояния организации производства и неудовлетворительной работы предприятий компания ООО “Консультант” выделила двух экспертов. По истечении недели каждым из экспертов была собрана необходимая информация на исследуемом предприятии за прошедший год (приложение 1).

Опрос подразделений анализируемых предприятий позволил экспертам определить проблемы, возникающие за последний год (приложение 1).

### Требования к оформлению отчёта

Отчёт должен содержать:

- 1) анализируемую ситуацию и исходные данные для анализа;
- 2) расчёт показателей, характеризующих уровень организации производства и производственной устойчивости;
- 3) анализ проблем и рекомендации по организационному развитию производства;
- 4) отчёт должен быть сброшюрован и пронумерован.

## 4. Вопросы и тесты для самостоятельного контроля знаний и подготовки к экзамену

1. Сформулируйте предмет и метод учебной дисциплины «Организация производства», цели изучения дисциплины.
2. Охарактеризуйте сущность организации производства на основе рассмотрения её функций.
3. Охарактеризуйте организацию производства как самостоятельную область знаний, предмет науки, содержание организации производства как научной дисциплины.
4. Дайте понятие закона. Назовите и кратко опишите известные Вам законы организации производства.
5. Опишите известные Вам закономерности организации производства.
6. Назовите и кратко охарактеризуйте этапы развития организации производства за рубежом, известных Вам зарубежных учёных и их взгляды.
7. Охарактеризуйте вклад советских и российских учёных и специалистов в развитие теории и практики организации производства.
8. Охарактеризуйте организацию производства как процесс.
9. Охарактеризуйте структуру модели организации производства.
10. Дайте своё представление об эффективности организации производства
11. Охарактеризуйте предприятие как производственную систему и свойства производственных систем.
12. Опишите содержание и этапы организационного проектирования.
13. Приведите и кратко обоснуйте понятие «Система организации производства».
14. Кратко охарактеризуйте задачи, решаемые в подсистемах организации производства.
15. Опишите методы организационного проектирования.
16. Дайте представление о предприятии как объекте организации, назовите цели предприятия, его организационно - правовые формы.
17. Охарактеризуйте организационные формы предприятий.
18. Охарактеризуйте основные направления деятельности предприятия.
19. Дайте представление о содержании процесса создания новых видов продукции.
20. Назовите и кратко охарактеризуйте методы скоростного проектирования.
21. Охарактеризуйте значение, цели и методы функционально - стоимостного анализа.
22. Дайте представление о типах производства и их технико-экономических характеристиках.
23. Опишите основные подходы к выбору оборудования при проектировании производственных процессов.
24. Дайте своё представление о производственном процессе (понятие, состав и др.).
25. Приведите классификацию производственных процессов, назовите их разновидности.

26. Назовите и охарактеризуйте стадии производственного процесса.
27. В чём суть организации производственных процессов? Перечислите и кратко охарактеризуйте основные принципы рациональной организации процессов производства.
28. Дайте представление о производственной структуре предприятия, определяющих её факторах.
29. Чем отличается производственная структура на малых, средних и крупных предприятиях?
30. Объясните, что такое генеральный план предприятия?
31. Приведите классификацию производственных подразделений предприятия.
32. Дайте понятие и охарактеризуйте преимущества и недостатки предметного и технологического принципов построения цехов и участков.
33. Дайте представление о производственном цикле изделия (детали), его длительности и единицах измерения.
34. Охарактеризуйте структуру производственного цикла и методы расчета длительности цикла.
35. Назовите и дайте характеристику видам движения партий деталей в производстве.
36. Охарактеризуйте значение и пути сокращения длительности производственного цикла.
37. Приведите определение формы организации производственных процессов, дайте представление о временной и пространственной структурах производства.
38. Охарактеризуйте классификацию форм организации производства и дайте краткую характеристику каждой из них.
39. Что такое метод организации производства? Перечислите известные Вам методы организации производства, назовите области их применения.
40. Охарактеризуйте метод организации поточного производства.
41. Охарактеризуйте метод групповой организации производства.
42. Охарактеризуйте метод организации синхронизированного производства.
43. Охарактеризуйте метод организации индивидуального производства.
44. Охарактеризуйте понятие производственного планирования.
45. Охарактеризуйте интегрированную систему производственного планирования.
46. Охарактеризуйте сущность и организацию календарного планирования производства.
47. Охарактеризуйте систему контроля хода производства. Дайте понятие диспетчеризации.
48. Опишите содержание процесса организации материального обеспечения производства.
49. Как определить потребность предприятия в материалах?
50. Охарактеризуйте систему технического обслуживания производства и каждую из её составляющих (организацию инструментального хозяйства, ремонтного хозяйства, транспортного и складского хозяйств).
51. В чём суть организации обслуживания рабочих мест?

52. Дайте понятие качества продукции.
53. Охарактеризуйте содержание работ по обеспечению качества продукции.
54. Дайте представление о сущности управления затратами на предприятии.
55. Дайте понятие организации труда работников.
56. Приведите своё представление о рабочем месте.
57. В чём суть измерения и нормирования труда рабочего?
58. Дайте представление об организации оплаты труда рабочих.
59. Охарактеризуйте систему организации эксплуатации технологического оборудования.
60. Дайте представление об организации движения предметов труда в производстве и управлении производственными запасами.
61. Что такое информационный поток? Дайте представление об информационных системах предприятия.
62. В чём состоит объективная необходимость совершенствования организации производства.
63. Основные направления совершенствования организации производства в современных условиях.
64. Как оценить состояние организации производства на предприятии?
65. Организационные резервы развития производства, понятие, поиск и пути реализации резервов.

## Пример тестовых вопросов для оценки знаний

### Множественный выбор

1. Материальное производство - это:
  - а) преобразование ресурсов в готовый продукт;
  - б) совокупность работ по созданию нового продукта;
  - в) процесс создания материальных благ.
2. Задачей организации производства на уровне предприятия является:
  - а) повышение производительности труда;
  - б) создание необходимых условий для осуществления производственной деятельности;
  - в) повышение квалификации персонала.
3. Главная цель организации производства:
  - а) обеспечение качества продукции;
  - б) обеспечение личной и коллективной заинтересованности в результатах труда;
  - в) обеспечение высокой экономической и социальной эффективности функционирования предприятия.
4. Выбрать правильный ответ:
  - а) предметом науки организации производства является изучение деятельности в сфере производства;
  - б) закономерности характеризуют основные положения, в соответствии с которыми строится процесс производства;
  - в) содержанием науки организации является установление причинно-следственных связей и закономерностей, присущих организации производства.
5. Организационная форма предприятий:
  - а) муниципальное предприятие;
  - б) завод;
  - в) производственный кооператив;
  - г) акционерное общество.
6. Методом скоростного проектирования нового продукта является:
  - а) участие потребителя в разработке;
  - б) совместное с потреблением проектирование;
  - в) комплексно-совмещенное проектирование.
7. Вид производственного процесса:
  - а) групповой;
  - б) единичный;
  - в) основной.

### Истинно или ложно?

8. Формы и методы организации производства определяются в соответствии с целями работника И / Л.
9. Деятельность по организации производства начинается с разработки проекта организации производства И / Л.

10. Создание нового продукта начинается с планирования данного процесса И / Л.

11. Вспомогательные процессы связаны с оказанием услуг, необходимых для эффективного протекания производства И / Л.

#### **Установление соответствия пар**

12. Установите задачи организационного проектирования:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. Технологические | 1. Выбор методов организации производства                                       |
| 2. Экономические   | 2. Оценка эффективности организации производства                                |
| 3. Организационные | 3. Разработка технологического процесса   |
|                    | 4. Расчет длительности цикла  |
|                    | 5. Разработка планировки участка  |
|                    | 6. Разработка производственной структуры  |
|                    | 7. Установление экономических отношений между участниками процесса производства |

#### **Краткий ответ**

13. Опишите взаимосвязь «вход - преобразование - выход» для авиакомпания, машиностроительного завода.

14. Что такое бенчмаркинг?

15. Перечислите составляющие системной концепции организации.

16. Назовите основные организационные условия, реализация которых обеспечивает экономию времени в процессе производства.

17. Обоснуйте необходимость изучения курса «Организация производства» студентами вашей специальности.

18. Сформулируйте понятие «организация производства».

## **Заключение**

Одним из требований к квалификации специалиста в сфере управления промышленным предприятием является наличие умений и практических навыков решения задач проектирования, обеспечения эффективного функционирования и развития организации производственных систем.

Данное учебное пособие отражает прикладные аспекты организации современного машиностроительного производства.

Выполнение студентами предусмотренного комплекса практических заданий и самостоятельных работ обеспечит приобретение навыков решения задач организации производственных процессов, комплексного обеспечения производства, управления производственными ресурсами и разработки программ совершенствования организации производственных систем, повышения производительности труда работников на основе эффективной организации производства.

Таким образом, в результате изучения дисциплины «Организация производства на предприятии» у студентов формируется междисциплинарный научный подход к решению практических задач организации производства на машиностроительном предприятии.

## Приложение

Таблица П 1.1 Значения показателей по предприятиям за год

Наименование показателя	ОАО “Завод металлических изделий”	ОАО “Машиностроительный завод”
1	2	3
$t_c$ – сменный фонд времени работы оборудования;	420 минут в день	420 минут в день
$t_n$ – время простоев станков;	145 минут в день	95 мин в день
$\Phi_{\text{пар}}$ – суммарное время, затраченное на обработку всех партий деталей;	2 030 часов в год (290 рабочих дней по 7 часов)	2 030 часов в год (290 рабочих дней по 7 часов)
$\Phi_{\text{рем}}$ – суммарное время, затрачиваемое на восстановление работоспособности при отказах и сбоях оборудования (время простоев по техническим причинам);	879 ч	386 ч
$\Phi_{\text{ппр}}$ – нормативное время на проведение планово-предупредительных ремонтов;	71 ч	64 ч
$D_o$ – количество задействованного оборудования в процессе производства;	56 единиц	35 единиц
$N_o$ – количество наличного оборудования;	74 единицы	38 единиц
$\sum t_0$ – время, необходимое для выполнения всех технологических операций, или технологического времени;	25 520 часов в год	27 440 часов в год
$T_{\text{ц}}$ – длительность производственного процесса;	27 840 часов в год	27 840 часов в год
$\Phi_{\text{перв}}$ – первоначальная стоимость основных производственных фондов (на начало периода), тыс. руб.;	22 000 000	16 000 000
$I_{\text{опф}}$ – сумма начисленного износа основных производственных фондов (на конец периода) тыс. руб.;	17 000 000	7 000 000
$\Phi_{\text{п}}$ – стоимость вновь поступивших в течение периода основных средств, тыс. руб.;	117 000	7 000 000
$\Phi_{\text{к}}$ – стоимость основных средств на конец периода, тыс.руб.;	5 000 000	9 000 000

1	2	3
$P_y$ – количество уволенных в связи с нарушениями по труду, дисциплине и по своему желанию;	35 уволенных в течение года	25 уволенных в течение года
$P_n$ – количество работников на начало периода;	250 чел	300 чел
$P_{ep}$ – потери рабочего времени: внутрисменные и целосменные простои, прогулы, отпуска по разрешению “руководства”;	77 970 ч	175 930 ч
$\Phi_2$ – годовой фонд времени одного рабочего;	2 320 часов в год (290 рабочих дней по 8 часов)	2 320 часов в год (290 рабочих дней по 8 часов)
$P$ – фактическое среднесписочное количество рабочих;	268	313
$P_k$ – количество работников повысивших квалификацию;	2 чел	2 чел
$\sum P_i$ – общее количество работников;	250 чел	300 чел
$U$ – число предложений работниками по совершенствованию;	6	2
$U_p$ – число предложений, реализованных по усовершенствованию;	1	2
$M_\phi$ – количество поступивших за данный период ресурсов;	100	98 %
$M_n$ – необходимое количество ресурсов, которое должно было поступить по плану;	100	100 %
$Z_{mi}$ – запасы $i$ -ого вида материальных ресурсов в натуральных или стоимостных показателях, тыс. руб.;	75 000	235 000
$MP_i$ – суммарный расход $i$ -ого вида материальных ресурсов за анализируемый период, тыс. руб.;	1 200 000 в год	2 100 000 в год
$D$ – количество календарных периодов;	290 дней	290 дней
$H_c$ – количество несвоевременно выполненных заказов за определённый период времени;	8	1

1	2	3
$\Sigma$ Св – общее количество выполненных заказов за определённый период времени;	45	57
Ск – количество качественно выполненных заказов;	34	45
КИС <sub>п</sub> – количество корпоративных информационных систем, задействованных в производственной системе;	-	2
$\Sigma$ ПО <sub>п</sub> – общее количество программного обеспечения, задействованного в производственной системе;	1	2
И <sub>факт</sub> – фактически накопленная для анализа статистическая информация;	не производится	не производится
И <sub>max</sub> – максимально возможный сбор необходимой для анализа статистической информации;	-	-
Эк – количество нарушений экологических требований за определённый период;	7	-
Т – количество ресурсосберегающих и энергоёмких технологий, задействованных в производстве	-	87 %
Т <sub>общ</sub> – общее количество технологий, задействованных в производстве	100 %	100 %

Проблемы работы производственной системы, выявленные экспертами опросным методом

Подразделение	ОАО “Завод металлических изделий”	Баллы	ОАО “Машиностроительный завод”	Баллы
1	2	3	4	5
1. Главный технолог	1. Незапланированное увеличение длительности производственного цикла	7	1. Незапланированное увеличение длительности производственного цикла	1
	2. Неисправность машин	10	2. Поломки машин и механизмов, допущенные в результате неправильной эксплуатации	6
	3. Увеличение производственного брака	7	3. Увеличение производственного брака	2
	4. Нерациональная технология производства	3	4. Частая остановка производственного процесса	4
	5. Неправильные сроки подготовки	1	5. Простои оборудования	2
2. Планово-производственный отдел	1. Устаревшие машины и оборудование	9	1. Недостаток технической документации для рабочего персонала по эксплуатации оборудования	5
	2. Поломки машин и механизмов вследствие перегрузки	10	2. Поломки машин и механизмов вследствие перегрузки	1
	3. Несвоевременный текущий ремонт	8	3. Задержки в работе по ремонту оборудования	1
	4. Увеличение сроков текущего ремонта	9	4. Слабо квалифицированный текущий ремонт	2
	5. Снижение пропускной способности машин, обусловленное несвоевременным проведением текущего ремонта	7	5. Производственный брак по вине рабочих	5
3. Отдел труда и заработной платы	1. Низкий уровень заработной платы	7	1. Низкий уровень квалификации производственных рабочих	8
	2. Переподготовка молодых специалистов	1	2. Слабая переподготовка молодых специалистов	8
	3. Высокая интенсивность работ производственных рабочих	5	3. Высокая интенсивность работ производственных рабочих	5
	4. Текучесть производственных кадров	8	4. Текучесть производственных кадров	4
	5. Низкая производительность труда	7	5. Низкая производительность труда	3

1	2	3	4	5
4. Отдел снабжения, отдел сбыта	1. Затраты на ликвидацию рекламаций	5	1. Затраты на ликвидацию рекламаций	4
	2. Продление сроков поставок изделий	6	2. Продление сроков поставок изделий	2
	3. Несвоевременная поставка материалов	1	3. Несвоевременная поставка материалов	1
	4. Низкое качество материалов	1	4. Низкое качество материалов	1
	5. Планирование сроков поставок	1	5. Планирование сроков поставок	1
5. Служба экологической безопасности	1. Загрязнение окружающей среды по оценкам специалистов	5	1. Загрязнение окружающей среды по оценкам специалистов	1
	2. Значительный перерасход материалов	5	2. Перерасход материалов	1
	3. Высокий расход энергоресурсов	5	3. Расход энергоресурсов	1
	4. Недостаток контроля за расходом энергии	2	4. Недостаток контроля за расходом энергии	1
	5. Недостатки планирования потребности в энергии	1	5. Недостатки планирования потребности в энергии	1
6. Информационная служба	1. Перерывы в работе в результате ошибок программирования	1	1. Перерывы в работе в результате ошибок программирования	8
	2. Низкий уровень информатизации производства	6	2. Низкий уровень информатизации производства	1
	3. Малый уровень использование КИС в производстве	4	3. Малый уровень использование КИС в производстве	1
	4. Передача информации	4	4. Передача информации	1
	5. Своевременность подачи информации в производство	4	5. Своевременность подачи информации в производство	1

Эталонные значения показателей организации  
производственной деятельности и устойчивости производства

Область оценки производственной устойчивости	Показатели уровня организации производственной деятельности и устойчивости производства	Эталонные значения показателей
1	2	3
<b>1 Оценка уровня организационно-технической устойчивости производственной системы</b>		
1.1 Оценка уровня организационной устойчивости производственной системы	Уровень организации производства ( $K_1$ )	→ (0,85 ~ 0,9);
	Коэффициент непрерывности производственного процесса ( $K_2$ )	→ 1;
1.2 Оценка уровня технической устойчивости производственной системы	Коэффициент износа основных производственных фондов ( $K_3$ )	менее 70 % ~ 80 %, не более чем 100 %;
	Коэффициент обновления ( $K_4$ )	_ %, (производится по усмотрению руководства);
<b>2 Оценка уровня организационно-трудовой устойчивости производственной системы и профессионального развития производственных работников</b>		
2.1 Оценка уровня организационно-трудовой устойчивости производственной системы	Коэффициент текучести кадров ( $K_5$ )	→ 0;
	Коэффициент использования рабочего времени ( $K_6$ )	→ 1;
2.2 Оценка уровня профессионального развития производственных работников	Удельный вес работников повысивших квалификацию ( $K_7$ )	-
	Коэффициент участия работников в работе по совершенствованию ( $K_8$ )	-
<b>3 Оценка уровня снабженческо-сбытовой устойчивости производственной системы</b>		
3.1 Оценка устойчивости процессов снабжения производственной системы	Коэффициент плановости обеспечения производства материалами ( $K_9$ )	100 %;
	Обеспеченность предприятия запасами в днях ( $K_{10}$ )	Для ОАО “Завод металлических изделий” нормативное значение – 27 дней;
		Для ОАО “Маш. завод” нормативное значение – 25 дней;

1	2	3
3.2 Оценка устойчивости процессов сбыта производственной системы	Коэффициент своевременного выполнения заказов ( $K_{11}$ )	$\rightarrow 1$ ;
	Коэффициент качества поставок ( $K_{12}$ )	$\rightarrow 1$ ;
4 Оценка уровня информационной устойчивости производственной системы		
	Коэффициент использования корпоративных информационных систем в производстве ( $K_{13}$ )	$> 0$ ;
	Коэффициент накопления и анализа статистической информации ( $K_{14}$ )	$\rightarrow 1$ , (производится по усмотрению руководства);
5. Оценка уровня экологической устойчивости производственной устойчивости		
	Коэффициент нарушения экологических требований ( $K_{15}$ )	$\rightarrow 0$ ;
	Коэффициент использования ресурсосберегающих и энергоёмких технологий ( $K_{16}$ )	$> 0$ ; $\rightarrow 1$ ;

“>”, “<” – соответственно знаки больше, меньше;

“ $\rightarrow$ ” – знак стремиться, например, к 1 или 0.

**1. Оценка уровня организационно-технической устойчивости производственной системы**

1.1. Оценка уровня организационной устойчивости производственной системы

Уровень организации производства ( $K_1$ )  $i$ -й подсистемы:

$$K_1 = \frac{\sum_i^n Y_{ki} \times b_i}{\sum_i^n b_i},$$

где  $b_i$  ( $i = 1, \bar{n}$ ) – коэффициент весомости отдельных показателей уровня,  
 $Y_{ki}$  – уровень организации производства по единичному показателю,

$$Y_{ki} = \frac{k_i^\phi}{k_i^{\text{ЭГ}}},$$

$k_i^\phi$  – фактическое значение единичного показателя,

$k_i^{\text{ЭГ}}$  – эталонное значение единичного показателя.

Пример расчёта уровня организации производства представлен в таблице.

Коэффициент внутрисменного использования оборудования:

$$K_{\text{вн}} = (t_c - t_n) / t_c,$$

где  $t_c$  – сменный фонд времени работы оборудования;

$t_n$  – время простоев станков.

Коэффициент технического использования оборудования:

$$K_{\text{тио}} = \frac{\Phi_{\text{пар}}}{\Phi_{\text{пар}} + \Phi_{\text{рем}} + \Phi_{\text{ппр}}},$$

Оценка уровня организации производства

Показатели	Коэффициент весомости показателя, $b_i$	Значение показателя		Уровень организации производства по показателям, $Y_{ki}$ ( $Y_{ki} = k_i^\phi / k_i^{\text{ЭГ}}$ )
		фактическое, $k_i^\phi$	оптимальное, $k_i^{\text{ЭГ}}$	
1. Коэффициент внутрисменного использования оборудования	0,5	0,67	0,8	0,84
2. Технический коэффициент использования оборудования	0,55	0,61	0,85	0,72
3. Коэффициент использования парка наличного оборудования	0,6	0,47	0,95	0,5
$Y_{ki} = (0,84 \times 0,5 + 0,72 \times 0,55 + 0,5 \times 0,6) / 1,65 = 0,68$				

где  $\Phi_{\text{пар}}$  – суммарное время, затраченное на обработку всех партий деталей за период  $\Phi_{\text{к}}$ ,

$\Phi_{\text{к}}$  – календарный фонд времени (в годовом исчислении = 8760 ч),

$\Phi_{\text{рем}}$  – суммарное время, затрачиваемое на восстановление работоспособности при отказах и сбоях оборудования (время простоев по техническим причинам),

$\Phi_{\text{ппр}}$  – нормативное время на проведение планово-предупредительных ремонтов.

Коэффициент использования парка наличного оборудования:

$$K_{\text{пнб}} = (D_0 / H_0) \times 100,$$

где  $D_0$  – количество задействованного оборудования в процессе производства;

$H_0$  – количество наличного оборудования;

*Коэффициент непрерывности производственного процесса ( $K_2$ ):*

$$K_2 = \frac{\sum t_0}{T_{\text{ц}}},$$

где  $\sum t_0$  – время, необходимое для выполнения всех технологических операций, или технологического времени,

$T_{\text{ц}}$  – длительность производственного процесса;

## 1.2. Оценка уровня технической устойчивости производственной системы

*Коэффициент износа основных производственных фондов ( $K_3$ ):*

$$K_3 = \frac{I_{\text{опф}}}{\Phi_{\text{перв}}} \times 100\%,$$

где  $I_{\text{опф}}$  – сумма начисленного износа основных производственных фондов,

$\Phi_{\text{перв}}$  – первоначальная стоимость основных производственных фондов;

*Коэффициент обновления основных производственных фондов ( $K_4$ ):*

$$K_4 = \frac{\Phi_{\text{н.ос}}}{\Phi_{\text{к}}} \times 100\%,$$

где  $\Phi_{\text{н.ос}}$  – стоимость новых основных средств,

$\Phi_{\text{к}}$  – стоимость основных средств на конец периода.

## 2. Оценка уровня организационно-трудовой устойчивости производственной системы и профессионального развития производственных работников

2.1. Оценка уровня организационно-трудовой устойчивости производственной системы

*Коэффициент текучести кадров ( $K_5$ ):*

$$K_5 = \frac{П_{\text{у}}}{П_{\text{н}}},$$

где  $П_{\text{у}}$  – количество уволенных в связи с нарушениями по труду, дисциплине и по своему желанию,

$П_{\text{н}}$  – количество работников на начало периода.

*Коэффициент использования рабочего времени ( $K_6$ ):*

$$K_6 = 1 - \frac{П_{\text{вр}}}{\Phi_{\text{Г}} \times P},$$

где  $P_{вр}$  – потери рабочего времени: внутрисменные и целосменные простои, прогулы, отпуска по разрешению “руководства”,

$\Phi_z$  – годовой фонд времени одного рабочего, ч,

$P$  – фактическое среднесписочное количество рабочих ;

2.2. Оценка профессионального уровня развития производственных работников

*Удельный вес работников повысивших квалификацию ( $K_7$ ):*

$$K_7 = \frac{P_k}{\sum P_i},$$

где  $P_k$  – количество работников, повысивших квалификацию,

$\sum P_i$  – общее количество работников.

*Коэффициент участия работников в работе по совершенствованию ( $K_8$ ):*

$$K_8 = \frac{Y}{Y_p},$$

где  $Y$  – число предложений работниками по совершенствованию,

$Y_p$  – число предложений, реализованных по усовершенствованию;

### **3. Оценка уровня снабженческо-сбытовой устойчивости производственной системы**

3.1. Оценка устойчивости процессов снабжения производственной системы

*Коэффициент плановости обеспечения производства материалами ( $K_9$ ):*

$$K_9 = \frac{M_\phi}{M_\Pi},$$

где  $M_\phi$  – количество поступивших за данный период ресурсов,

$M_\Pi$  – необходимое количество ресурсов, которое должно было поступить по плану;

*Обеспеченность предприятия запасами в днях ( $K_{10}$ ):*

$$K_{10} = \frac{Z_{\pi i}}{P_{\pi i}},$$

где  $Z_{\pi i}$  – запасы  $i$ -ого вида материальных ресурсов в натуральных или стоимостных показателях,

$P_{\pi i}$  – средний дневной расход  $i$ -ого вида материальных ресурсов в тех же единицах измерения.

$$P_{\pi i} = \frac{MP_i}{D},$$

где  $MP_i$  – суммарный расход  $i$ -ого вида материальных ресурсов за анализируемый период,

$D$  – количество календарных периодов;

3.2. Оценка устойчивости процессов сбыта производственной системы

*Коэффициент своевременного выполнения заказов ( $K_{11}$ ):*

$$K_{11} = \frac{\sum C_{в} - N_c}{\sum C_{в}},$$

где  $N_c$  – количество несвоевременно выполненных заказов за определённый период времени,

$\sum C_{в}$  – общее количество выполненных заказов за определённый период времени;

*Коэффициент качества поставок ( $K_{12}$ ):*

$$K_{12} = \frac{C_k}{\sum C_{\text{в}}},$$

где  $C_k$  – количество качественно выполненных заказов,

$\sum C_{\text{в}}$  – общее количество выполненных заказов за определённый период времени;

#### **4. Оценка уровня информационной устойчивости производственной системы**

*Коэффициент использования корпоративных информационных систем в производстве ( $K_{13}$ ):*

$$K_{13} = \frac{\text{КИС}_{\text{п}}}{\sum \text{ПО}_{\text{п}}},$$

где  $\text{КИС}_{\text{п}}$  – количество корпоративных информационных систем, задействованных в производстве,

$\sum \text{ПО}_{\text{п}}$  – общее количество программного обеспечения, задействованного в производстве.

*Коэффициент накопления и анализа статистической информации ( $K_{14}$ ):*

$$K_{14} = \frac{I_{\text{факт}}}{I_{\text{max}}},$$

где  $I_{\text{факт}}$  – фактически накопленная для анализа статистическая информация,

$I_{\text{max}}$  – максимально возможный сбор необходимой для анализа статистической информации.

#### **5. Оценка уровня экологической устойчивости производственной системы**

*Коэффициент нарушения экологических требований ( $K_{15}$ ):*

$$K_{15} = \frac{\text{Эк}}{\sum \text{Дн}},$$

где  $\text{Эк}$  – количество нарушений экологических требований за определённый период,

$\sum \text{Дн}$  – общее количество дней в определённом периоде.

*Коэффициент использования ресурсосберегающих и энергоёмких технологий ( $K_{16}$ ):*

$$K_{16} = \frac{T}{T_{\text{общ}}},$$

где  $T$  – количество ресурсосберегающих и энергоёмких технологий, задействованных в производстве,

$T_{\text{общ}}$  – общее количество технологий, задействованных в производстве.

## Библиографический список

1. Рязанова В. А. Организация и планирование производства [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Рязанова, Э. Ю. Люшина. - Москва : Академия, 2010. - 272 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (Радиоэлектроника). - Библиогр.: с. 269-270. - Прил.: 265-264. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-6252-5.
2. Туровец О. Г. Организация производства и управление предприятием [Электронный ресурс] : учебник / О. Г. Туровец. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 506 с. - Для студентов высших учебных заведений. – ISBN 978-5-16-004331-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=472411>.
3. Фатхутдинов Р. А. Организация производства [Электронный ресурс] : учебник / Р. А. Фатхутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2011. - 544 с. - ISBN 978-5-16-002832-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=255791>.
4. Организация производства и управление предприятием: Учебник / О.Г. Туровец, В.Б.Родионов и др.; Под ред. О.Г.Туровеца - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 506 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004331-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/472411>
5. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебник / И.Н. Иванов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-003118-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/377331>
6. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебное пособие/Переверзев М. П., Логвинов С. И., Логвинов С. С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 331 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011210-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/516278>
7. Организация производства и менеджмент: Учебное пособие / Авдеева И.А., Проскурина И.Ю. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. - 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/854700>
8. Организация производства, экономика и управление в промышленности: Учебник для бакалавров / Голов Р.С., Агарков А.П., Мыльник А.В. - М.:Дашков и К, 2017. - 858 с.: 60x90 1/16. - (Учебные издания для бакалавров) (Переплёт) ISBN 978-5-394-02667-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/935837>
9. Экономика и организация производства: Учеб. / Ю.И.Трещевский, Ю.В.Вертакова и др.; Под ред. Ю.И.Трещевского и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 381с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Выс. обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-006517-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/395618>
10. Теория организации. Организация производства / Агарков А.П. - М.:Дашков и К, 2017. - 272 с.: ISBN 978-5-394-01583-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415506>

11. Производственный менеджмент: организация производства: Учебник / Бухалков М. И. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 395 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009610-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/449244>
12. Экономика и организация производства : учебник / под ред. д-ра экон. наук, проф. Ю.И. Трещевского, д-ра экон. наук, проф. Ю.В. Вертаковой, д-ра экон. наук, проф. Л.П. Пидоймо ; рук. авт. колл. д-р экон. наук, проф. Ю.В. Вертакова. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 381 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/527645>
13. Экономика и организация производства : учеб. пособие / под ред. Ю.И. Трещевского, Ю.В. Вертаковой, Л.П. Пидоймо ; рук. авт. кол. Ю.В. Вертакова. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 381 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/814430>
14. Производственный менеджмент: организация производства : учебник / М.И. Бухалков. — 2-е изд. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 395 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/5259](http://www.dx.doi.org/10.12737/5259). Трещевский Ю. И. Экономика и организация производства [Электронный ресурс] : Учебник / Ю. И. Трещевский - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2014. - 381 с. - ISBN 978-5-16-006517-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=395618>.
15. Иванов И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебник. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 352 с. - (Высшее образование : Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003118-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=377331>
16. Сачко Н. С. Планирование и организация машиностроительного производства: Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. С. Сачко. - 2-е изд., испр. - Москва: ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2013. - 240 с. - ISBN 978-5-16-006209-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=367957>. , 2013. - 240 с.
17. Карпов Э. А. Организация производства и менеджмент [Текст]: учебное пособие для вузов / Э. А. Карпов. - 4-е изд., стер. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 768 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 761-763. - Гриф МО. - В пер. – ISBN 978-5-94178-137-9:334-75 (30экз.)

Подписано в печать 21.05.2019.  
Формат 60x84/16. Печать ризографическая.  
Бумага офсетная. Гарнитура «TimesNewRoman»  
Усл. п. л. 4,3. Уч.-изд. л. 4,3  
Тираж 50 экз. Заказ № 1298  
Издательско-полиграфический центр  
Набережночелнинского института  
Казанского (Приволжского) федерального университета

---

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