

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ, МАРКЕТИНГА, ИНВЕСТИЦИЙ

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению лабораторных работ по дисциплине

**«ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

для студентов специальности 1-26 02 03 «Маркетинг»  
дневной и заочной форм обучения

**Часть 1**

**Брест 2012**

УДК 620.2(075.32)

Методические указания содержат перечень тем лабораторных работ по 1-й части курса «Производственные технологии» – основы технологии и товарной продукции – с методикой их выполнения. Данное издание должно способствовать более глубокому усвоению теоретического материала.

Предназначены для групповых и индивидуальных занятий студентов специальности 1-26 02 03 «Маркетинг» дневной и заочной форм обучения. Издается в 2-х частях.

Часть 1.

Составители: Е.Н. Хутова, доцент;  
Е.С. Ханцевич, ассистент.

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Производственные технологии» изучает естественнонаучные основы производственных технологий товарной продукции, отраслевую структуру промышленности Республики Беларусь и технологические основы важнейших производств. Изучение дисциплины закладывает комплекс теоретических знаний, необходимых каждому экономисту независимо от его специальности и места работы.

Целью курса «Производственные технологии» является изучение:

- важнейших технологических процессов и систем производства;
- топливно-энергетической и минерально-сырьевой базы;
- отдельных производственных и технологических процессов в важнейших отраслях промышленности;
- нормативной базы Республики Беларусь, регулирующей вопросы стандартизации, метрологии и сертификации промышленной продукции;
- показателей качества и конкурентоспособности продукции;
- ассортимента промышленной продукции.

Задачи курса:

- овладение современной терминологией производственных процессов;
- изучение методов и средств достижения высокого уровня качества и повышения конкурентоспособности продукции белорусских производителей;
- приобретение навыков оценки технологических процессов, проведения простейших технико-экономических расчётов.

## II СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 2.1 Наименование тем лабораторных работ

1	Введение в технологию.	2 ч.
2	Типы и методы организации производства.	2 ч.
3	Экономическая оценка производственного процесса	2 ч.
4	Технологическая система и показатели её развития.	2 ч.
5	Естественные процессы как основа осуществления технологий производства.	2 ч.
6	Классификация и кодирование промышленной продукции.	2 ч.
7	Стандартизация технологических процессов.	2 ч.
8	Сертификация и оценка соответствия.	2 ч.
9	Технический контроль и оценка качества продукции.	4 ч.
<b>Всего по 1-й части курса:</b>		<b>20 ч</b>
10	Сырье и материалы.	2 ч.
11	Топливо и энергия.	2 ч.
12	Вода в промышленности.	2 ч.
13	Переработка полимеров и производство изделий из пластмасс.	2 ч.
14	Металлы и металлообработка.	2 ч.
15	Деревообработка.	2 ч.
16	Строительные материалы.	2 ч.
<b>Всего по 2-й части курса:</b>		<b>14 ч.</b>
<b>Всего:</b>		<b>34 ч.</b>

## 2.2 Методические указания по выполнению лабораторных работ

### Лабораторная работа №1

Тема: «Введение в технологию»

**Цель работы:** ознакомиться с существующими технологиями и изучить взаимодействия и связи в системе общественного производства.

#### **ЗАДАНИЕ 1.** Изучить понятие и виды технологий.

В буквальном переводе термин «технология» означает «науку об искусстве, мастерстве».

С позиции предмета труда технологию принято рассматривать как науку о мастерстве по изменению свойств предмета труда (сырья, материалов, полуфабрикатов и т.д.) и получению товарной продукции.

С позиции средств производства (машин, оборудования, технических средств и прочего) и людей-работников технология представляет собой науку о мастерстве использования труда в процессе изготовления товаров.

С позиции экономиста технологию можно представить в виде науки, отвечающей на вопрос: как изготовить тот или иной товар.

Технологию считают основой, связывающей воедино естественные, технические и экономические науки. Технология является наиболее подвижным и революционным элементом развития производительных сил общества и производственных отношений.

**Технология** (от греч. *techne* – искусство, мастерство, умение; греч. *logos* – мысль, причина, слово, знание) – комплекс организационных мер, операций и приемов, направленных на изготовление, обслуживание, ремонт и/или эксплуатацию изделия с номинальным качеством и оптимальными затратами, и обусловленных текущим уровнем развития науки, техники и общества в целом.

По видам потребительных стоимостей технологию разделяют на: материальную (технологию материального производства) и нематериальную.

**Материальная технология** в преобладающем большинстве представляет собой совокупность технологических действий машин, технических устройств и приспособлений, которыми может управлять человек. Данная технология отличается высокой производительностью труда, так как в ней участвуют производительные машины.

**Нематериальная (социальная) технология** отличается от предыдущей ее результатом, т.е. продуктом. Он представлен в виде услуги (работа преподавателя, игра актера). В социальной технологии отсутствует машина-посредник, задающая функциональную однозначность живого труда. В них человек-исполнитель и человек-потребитель услуги взаимодействуют. Поэтому главным звеном социальной технологии выступает сам человек-исполнитель.

В рамках производственного процесса выделяют **основные (базовые) и вспомогательные технологии**. К основным или базовым технологиям относят технологии производства, а вспомогательные технологии традиционно называют экономикой производства.

Основные технологии непосредственно решают задачу выпуска продукции и таким образом влияют на качество, а вспомогательные выполняют функции управления и обеспечения производства всем необходимым и придают выпускаемым изделиям дополнительные свойства.

**ЗАДАНИЕ 2.** Изучить взаимодействия и связи в системе общественного производства.

Технология является основой, связывающей воедино естественные, технические и экономические науки. Она представляет собой наиболее подвижный и революционный элемент развития производительных сил общества и производственных отношений.

Причиной развития технологии выступает преобладание потребностей общества над возможностью их удовлетворения существующими средствами производства.

Источником развития технологии являются достижения науки, которая сливается с производством, становится непосредственной силой общества. Упрощенная модель общих связей технологии с наукой, техникой, производством, экономикой, отношения между людьми и удовлетворением их потребностей представлены на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Взаимодействия и связи в системе общественного производства

**ЗАДАНИЕ 3.** Определить вид технологии на конкретных примерах. Результаты занести в таблицу 1.1.

Таблица 1.1

№ п/п	Технология	Вид технологии	Отрасль промышленного производства	Выпускаемые изделия
1	2	3	4	5
1.	Машинное выдувание стеклоизделий.	материальная технология, основная	стеклянная	Лампочки
2.	Викторное соединение деталей мебели.			
3.	Компьютерный подбор меховых скрепов.			
4.	Централизованное тестирование как форма контроля знаний.			
5.	Декорирование керамической посуды «пюстрами».			
6.	Раскрой пушнины «в роспуск».			
7.	Лазерный раскрой тканей.			
8.	Компьютерное моделирование газовых плит «Гефест».			
9.	Дистанционное обучение в системе высшего образования.			

**Продолжение таблицы 1.1**

10.	Использование стереозффектов в кинематографии.			
11.	Лазерная гравировка обручальных колец			
12.	Выпечка печенья в печи.			
13.	Глазирование печенья шоколадом.			

**ЗАДАНИЕ 4.** Отметить область применения различных видов технологий на конкретных примерах. Результаты оформить в таблицу 1.2.

**Таблица 1.2** – Характеристика технологических составляющих производственных предприятий

№ п/п	Наименование предприятия	Выпускаемая продукция	Используемое сырьё	Технологии производства
1	2	3	4	5
1.	Флодоовощной комбинат	Консервированные овощи	Капуста, огурцы, томаты	Квашение [капуста], соление [огурцы, томаты], мочение [плоды, ягоды]
2.	ОАО «Савушкин продукт»			
3.	СП «Санта Бремор» ООО			
4.	ОАО «Брестский мясокомбинат»			
5.	ОАО «Швейная фирма «Лона»			
6.	ОАО «Брестский чулочный комбинат»			
7.	ОАО «Брестское пиво»			
8.	ЧУП «Брестская мебельная фабрика»			
9.	СООО «Первая шоколадная компания»			
10.	СООО «Маржо»			
11.	ОАО «Стеклозавод «Неман»			
12.	ОАО «Кондитерская фабрика «Слодыч»			
13.	РГУП «Брестский ликеро-водочный завод «Белалю»			
14.	ЗАО «Минский завод виноградных вин»			
15.	ОАО «Лакокраска»			

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое технология?
2. Отметить признаки материальных технологий.
3. Выделить особенности и привести примеры социальных технологий.
4. В чём причина и каков источник развития технологий?
5. Приведите примеры основных и вспомогательных технологий.

## Лабораторная работа №2

### Тема: «Типы и методы организации производства»

**Цель работы:** изучить типы производства, отметить их отличительные особенности и научиться определять тип производства конкретного изделия.

**ЗАДАНИЕ 1.** Изучить особенности различных типов производств и методов их организации.

Возможности развития специализации и кооперирования, уровень издержек производства и показатели использования живого труда и оборудования в значительной степени зависят от типа организации производства.

**Тип производства** – это классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска изделий.

Различают следующие типы производств.

**Единичное производство** – производство, характеризуемое малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматриваются.

**Серийное производство** – производство, характеризуемое изготовлением и ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями. В зависимости от числа изделий в партии или серии и значения коэффициента закрепления операций различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство.

Коэффициент закрепления операций  $K_{зс}$  – это отношение суммарного числа различных операций к суммарному числу рабочих мест, занятых при изготовлении изделия.

Для мелкосерийного производства  $20 < K_{зс} \leq 40$ .

Для среднесерийного производства  $10 < K_{зс} \leq 20$ .

Для крупносерийного производства  $1 < K_{зс} \leq 10$ .

**Массовое производство** – производство, характеризуемое большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция. Для массового производства  $K_{зс}$  равен 1.

**Метод организации производства** представляет собой совокупность приемов и средств реализации производственного процесса. Для единичного и мелкосерийного типов производства характерен единичный (индивидуальный метод организации производства с использованием метода групповой технологии, для среднесерийного – партионный, с использованием как группового метода, так и элементов поточного, для крупносерийного и массового типов производства – поточный).

Наиболее прогрессивным и высокоэффективным является поточный метод организации производства.

Поточный метод организации производства характерен для массового типа предприятий, однако он может применяться на предприятиях с серийным и даже единичным типом производства: специализацией, прямоотчностью, пропорциональностью, ритмичностью и др.

**Поточный метод организации производства** представляет собой совокупность приемов и средств реализации производственного процесса, при котором обеспечивается строго согласованное выполнение всех операций технологического процесса во времени и перемещение предметов труда по рабочим местам в соответствии с установочным тактом выпуска изделий. При этом рабочие места, специализированные на выполнении определенных операций, располагаются в последовательности технологического процесса, образуя поточную линию. Для передачи предмета труда от одной операции к другой, как правило, применяется специальный механизированный транспорт.

Для поточного производства характерны расположение рабочих мест строго в соответствии с ходом технологического процесса, исключая обратные движения изготавливаемых объектов и непрерывность передачи предметов труда с одной операции на другую или одновременное протекание нескольких операций (видов обработки) при применении многофункциональных машин.

Таблица 2.1 – Сравнительная характеристика типов и методов организации производства

№ п/п	Признаки	Тип производства		
		единичное	серийное	массовое
		Метод организации		
		индивидуальный	партионный	поточный
1	2	3	4	5
1	Номенклатура продукции	широкая	ограниченная	узкая
2	Повторяемость продукции	не повторяется	устойчивое чередование во времени	стабильный выпуск
3	Объемы производства	небольшие, индивидуальные заказы	продукция выпускается в значительном количестве	продукция выпускается в больших количествах
4	Специализация рабочих мест	операции за рабочим местом не закрепляются	за каждым рабочим местом закрепляется периодически повторяющаяся операция	за каждым рабочим местом закрепляется одна постоянная операция
5	Характеристика технологических процессов	укрупненный, применяются маршрутные карты, большой удельный вес ручных и доводочных работ	более детальная технология, сокращение ручных и доводочных работ	подетальная, пооперационная технология, доведенная до трудового приема
6	Тип оборудования	универсальное оборудование	специализированное и универсальное оборудование	специализированное оборудование и оснастка
7	Уровень использования оборудования	низкий	средний	высокий
8	Доля ручного труда	высокая	средняя	низкая
9	Характеристика деталей	оригинальные	увеличение удельного веса стандартных нормализованных деталей	унифицированные взаимозаменяемые детали
10	Вид движения предметов труда с операции на операцию	последовательный	параллельно-последовательный	параллельный
11	Длительность производственного цикла	большая	средняя	малая
12	Характер производственного процесса	постоянно изменяющийся	периодически изменяющийся	устойчивый, неизменный
13	Квалификация рабочих	высокая (рабочие-универсалы)	средняя	средняя
14	Характеристика оперативного руководства	децентрализованное	централизованное	централизация более глубокая



**Продолжение таблицы 2.1**

15	Эффективность производства	высокая материалоемкость, трудоёмкость и себестоимость продукции, низкая производительность труда	средняя материалоемкость, трудоёмкость и себестоимость, повышение производительности труда	низкая материалоемкость, трудоёмкость и себестоимость, высокая производительность труда
16	Соответствие запросам потребителей	высокое	среднее	низкое
17	Условие деления предприятий по производству	опытное, экспериментальное производство	крупносерийное, среднесерийное и мелкосерийное	(деление производится только по отраслям промышленности)
18	Примеры отраслей	производство мебели по индивидуальным заказам	швейная, автомобилестроение	хлебопекарная промышленность

При разработке технологического процесса изготовления изделия можно предварительно определить тип производства по массе и годовой программе выпуска изделия по таблице 2.3.

После окончательной разработки технологического процесса тип производства уточняется по коэффициенту закрепления операций.

**ЗАДАНИЕ 2. Определить тип производства по данным заготовки детали.**

**Таблица 2.2 – Исходные данные размеров детали и годового объёма производства**

№ п/п	Годовая программа выпуска, N, шт.	Размеры детали, см							
		Диаметры				Длины			
		D1	D2	D3	D4	L1	L2	L3	L4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1000	3	4	5	3	4	7	6	23
2	200	4	5	6	4	5	8	7	25
3	3000	3	4	6	3	6	4	8	30
4	40000	2	5	6	2	7	7	4	31
5	500	3	4	5	3	8	8	5	32
6	60000	4	5	6	4	4	4	6	29
7	70000	5	8	7	5	5	9	7	31
8	800	3	5	7	2	6	5	8	32
9	9000	4	4	8	3	7	6	4	34
10	10000	3	5	7	3	8	7	5	31
11	1100	2	6	6	4	4	8	3	32
12	1200	3	5	6	3	5	5	2	33
13	13000	4	4	6	2	6	6	4	34
14	140000	5	5	5	3	7	7	6	33
15	150000	4	6	6	4	8	8	5	32
16	16000	2	3	7	5	4	7	4	31
17	1700	3	4	6	3	5	6	3	29

1. Определить объём детали и её массу.

Расчёт объёма:

$$V = \pi \cdot D1^2 \cdot \frac{L1}{4} + \pi \cdot D2^2 \cdot \frac{L2}{4} + \pi \cdot D3^2 \cdot \frac{L3}{4} + \pi \cdot D4^2 \cdot \frac{L4 - L1 - L2 - L3}{4}, \text{ (см}^3\text{)},$$

где  $\pi = 3,1415926535897932384626433832795... \approx 3,14159$  – математическая константа, выражающая отношение длины окружности к длине её диаметра.

Расчёт массы детали:  $m = V \cdot \rho$ , (г),

где  $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$  – плотность стали.

2. Выполнить эскиз детали с указанием размеров.

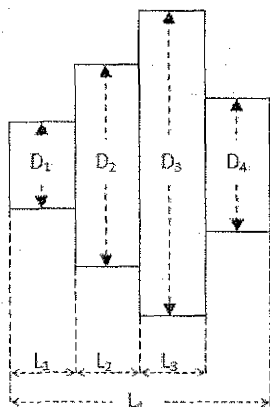


Рисунок 2.1 – Эскиз детали

3. По заданной годовой программе выпуска детали и её массе, используя таблицу 2.3, определить тип производства.

**Таблица 2.3** – Ориентировочный объём выпуска деталей (шт.) по типам производства в механических цехах

Масса детали, кг	Тип производства				
	Единичное	Мелкосерийное	Среднесерийное	Крупносерийное	Массовое
1	2	3	4	5	6
До 200 кг	До 1 000	1 001-5 000	5 001-10 000	10 001-100 000	Свыше 100 000
От 200 до 2000 кг	До 20	21-500	501-1 000	1 001-5 000	Свыше 5 000

**Контрольные вопросы:**

1. Какие типы и методы производства вы знаете?
2. В чём особенность массового производства?
3. В чём особенность серийного производства?
4. В чём особенность индивидуального производства?
5. В чём заключается основное отличие поточного и партионного методов организации производства?
6. С учётом каких факторов выбирается тип производства?
7. Что показывает и как рассчитывается коэффициент закрепления операций?

### Лабораторная работа №3

Тема: «*Экономическая оценка производственного процесса*»

**Цель работы:** изучить методику и выполнить экономическое обоснование метода получения заготовки для механической обработки.

**Исходные данные:** для изготовления заготовки возможно использовать два метода:

- 1) получение заготовки из комбинированного проката круглого сечения,
- 2) получение заготовки штамповкой на горизонтально-ковочных машинах.

### Технологический процесс изготовления детали «Втулка».

1 вариант технологического процесса. Заготовка – штамповка на горизонтально-ковочных машинах.

Операции механической обработки:

1 операция: заенкерование отверстия на вертикально-сверлильном станке 2Н150;

2 операция: черновое обтачивание наружных поверхностей на токарном станке 1А720.

2 вариант технологического процесса. Заготовка – прокат.

Операции механической обработки:

1 операция – токарная черновая обработка наружных поверхностей и отверстия на токарном автомате А290-6.

Остальные технологические операции для 1 и 2 вариантов технологического процесса одинаковы и не рассматриваются, т.к. имеют одинаковые показатели.

Исходные данные для решения задания представлены в таблице 3.1. Варианты выбираются по заданию преподавателя.

Таблица 3.1 – Исходные данные параметров заготовки

№ вар.	Размеры, мм												Материал (сталь)	Класс точности штамповки	Годовая программа выпуска Nг, шт.
	Деталь					Заготовка из проката		Заготовка-штамповка							
	D1	D2	D3	L2	L1	D1 пр	L1 пр	D1 шт	D2 шт	D3 шт	L1 шт	L2 шт			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	90	58	30	70	40	100	80	95	80	25	45	75	10	1	60000
2	80	50	30	70	30	90	80	85	55	25	35	75	55	2	70000
3	70	40	20	60	20	80	70	75	45	15	25	65	15X	2	65000
4	80	60	40	70	30	90	80	85	65	35	35	75	50X	1	80000
5	90	70	50	80	40	100	90	95	75	45	45	85	18ХГТ	2	75000
6	100	70	40	80	40	110	90	105	75	35	45	85	10	2	55000
7	105	75	40	85	40	110	95	110	80	35	45	90	55	2	65000
8	110	80	50	90	50	115	100	115	85	45	55	95	15X	1	75000
9	120	85	50	95	50	130	105	125	90	45	55	100	50X	1	80000
10	125	90	60	100	55	130	110	130	95	55	60	105	18ХГТ	1	50000
11	115	95	60	105	55	120	115	120	100	55	60	110	18ХГТ	2	60000
12	130	100	50	95	60	140	105	140	105	45	65	100	50X	1	70000
13	140	90	60	90	50	150	100	145	95	55	55	95	55	2	40000
14	145	95	60	85	50	150	95	150	100	55	55	90	10	1	45000
15	150	100	50	80	40	160	90	155	105	45	45	85	55	2	81000

**ЗАДАНИЕ 1.** Определить массу детали  $q$ , заготовки из проката  $Q_{пр}$  и заготовки-штамповки  $Q_{шт}$ .

Плотность стали  $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3 = 7800 \text{ кг/м}^3$ .

Расчёт объёма ( $\text{мм}^3$ ) производим по формулам:

$$\bullet \text{ детали } V_{дет} = \pi \cdot (D1^2 - D3^2) \cdot \frac{L1}{4} + \pi \cdot (D2^2 - D3^2) \cdot \frac{L2 - L1}{4};$$

$$\bullet \text{ заготовка из проката } V_{пр} = \pi \cdot D1_{пр}^2 \cdot \frac{L1_{пр}}{4};$$

• заготовка-штамповка

$$V_{шт} = \pi \cdot (D1_{шт}^2 - D3_{шт}^2) \cdot \frac{L1_{шт}}{4} + \pi \cdot (D2_{шт}^2 - D3_{шт}^2) \cdot \frac{L2_{шт} - L1_{шт}}{4};$$

Расчёт массы (кг) производим по формулам (причём объём необходимо перевести в  $\text{м}^3$ ):

- детали  $q = V_{дет} \cdot \rho$ ;
- заготовка из проката  $Q_{пр} = V_{пр} \cdot \rho$ ;
- заготовка-штамповка  $Q_{шт} = V_{шт} \cdot \rho$ .

**ЗАДАНИЕ 2.** Определить стоимость заготовок для двух методов производства. Рассчитать стоимость заготовки из проката по формуле:

$$S_{прокат} = Q_{пр} \cdot \frac{S}{1000} - (Q_{пр} - q) \cdot \frac{S_{отх}}{1000},$$

где  $Q_{пр}$ ,  $q$  – масса заготовки из проката и детали, кг;

$S$  – стоимость 1 т материала заготовки;

$S_{отх}$  – стоимость 1т отходов,  $S_{отх} = 28$  у.е. за 1т.

Стоимость 1 т материала заготовки ( $S$ ) в зависимости от материала представлен в таблице 3.2.

**Таблица 3.2** – Стоимость 1 т материала заготовки в зависимости от материала

Сталь	S, у.е. за 1т
1	2
10 ... 55	136 ... 185
15X ... 50X	141 ... 168
18ХГТ	147

Определить стоимость заготовки, полученной штамповкой на горизонтально-ковочных машинах:

$$S_{штамповка} = \frac{S1 \cdot Q_{шт} \cdot K_t \cdot K_c \cdot K_b \cdot K_p \cdot K_M}{1000} - (Q_{шт} - q) \cdot \frac{S_{отх}}{1000},$$

где  $S1$  – базовая стоимость 1т заготовок,  $S1 = 373$  у.е.;

$K_t$ ,  $K_c$ ,  $K_b$ ,  $K_M$ ,  $K_p$  – коэффициенты, зависящие от класса точности, группы сложности, массы, марки материала, объема производства.

$K_p = 1$ .

Для 1 класса точности (повышенная точность)  $K_t = 1,05$ .

Для 2 класса точности (нормальная точность)  $K_t = 1$ .

**Таблица 3.3** – Значения  $K_b$  в зависимости от массы заготовки и материала

Масса, Q шт, кг	Материал			
	Сталь 10 ... 55	Сталь 15X ... 50X	Сталь 18ХГТ	
1	2	3	4	
0,25 – 0,63	1,85	1,64	1,61	
0,63 – 1,6	1,33	1,29	1,29	
1,6 – 2,5	1,14	1,14	1,15	
2,5 – 4	1	1	1	
4 – 10	0,87	0,89	0,89	

**Таблица 3.4** – Значения  $K_M$  и  $K_c$  в зависимости от материала

Сталь	$K_M$	$K_c$
1	2	3
10 ... 55	1	0,84
15X ... 50X	1,13	0,87
18ХГТ	1,21	0,88

**ЗАДАНИЕ 3.** Определить коэффициент использования материала (КИМ) для каждого способа получения заготовки по следующим формулам:

$$КИМ_{пр} = q \cdot \frac{100}{Q_{пр}}, \%$$

$$КИМ_{шт} = q \cdot \frac{100}{Q_{шт}}, \%$$

Определить, какой метод обеспечивает наибольшую экономию материала, т.е. максимальный КИМ.

**ЗАДАНИЕ 4.** Выбрать наиболее оптимальный вариант технологического процесса, который обеспечит минимальную стоимость детали.

Определить экономический эффект от использования оптимального метода получения

заготовки по формуле:  $\mathcal{E} = (S_{max} - S_{min}) \cdot N_T$ ,

где  $S_{max}$ ,  $S_{min}$  – стоимость сопоставляемых заготовок;

$N_T$  – годовая программа выпуска, шт.

**ЗАДАНИЕ 5.** Выполнить эскизы детали и заготовок, указать их размеры.

**ЗАДАНИЕ 6.** Определить время выполнения каждой технологической операции по приближенным формулам.

1 вариант технологического процесса:

1 операция: зенкерование отверстия

$T_{11} = 0,21 \cdot 1,3 \cdot 0,001 \cdot d_3 \cdot L_2$ , мин.

2 операция: черновое обтачивание наружных поверхностей

$T_{12} = 1,35 \cdot 0,001 \cdot [0,17 \cdot d_1 \cdot L_1 - 0,037 \cdot (d_1^2 - d_3^2)]$ , мин.

2 вариант технологического процесса:

1 операция: токарная черновая обработка наружных поверхностей и отверстия

$T_{21} = 0,52 \cdot d_3 \cdot L_2 \cdot 0,001 \cdot 1,5$  мин.

**ЗАДАНИЕ 7.** Определить технологическую себестоимость операций механической обработки. Технологическая себестоимость операции определяется по формуле:

$$C_m = S \cdot \frac{T}{60 \cdot K},$$

где  $S$  – приведённые затраты на 1 час работы оборудования (учитывают зарплату станочников и наладчиков, затраты на электроэнергию, вспомогательные материалы, на приспособления, режущий и измерительный инструмент, на амортизацию и ремонт оборудования, на содержание помещений);

$T$  – время выполнения технологической операции;

$K = 1,3$  – коэффициент выполнения норм.

Для 1 варианта ТП необходимо сложить технологическую себестоимость двух операций. Приведённые затраты: для станка 2Н150 –  $S_1 = 7,76$  у.е., для станка 1А720 –  $S_2 = 5,79$  у.е., для станка 1А290-6 –  $S_3 = 8,61$  у.е.

1 вариант:  $C_m \text{ 1вар} = C_m \text{ 1операция} + C_m \text{ 2операция}$ ,

где  $C_m \text{ 1операция} = S_1 \cdot \frac{T_{11}}{60 \cdot K}$ ;

$C_m \text{ 2операция} = S_2 \cdot \frac{T_{12}}{60 \cdot K}$ ;

2 вариант:  $C_m \text{ 2вар} = S_3 \cdot \frac{T_{21}}{60 \cdot K}$ .

**ЗАДАНИЕ 8.** Определить цеховую себестоимость детали для каждого варианта ТП. Цеховая себестоимость:

$$C_c = C_m + C_t,$$

где  $C_m$  – стоимость заготовки (берётся из задания 7),

$C_t$  – технологическая себестоимость операций механической обработки.

$C_c \text{ 1вар} = S_{\text{штамповка}} + C_t \text{ 1вар}$

$C_c \text{ 2вар} = S_{\text{спрокат}} + C_t \text{ 2вар}$

**ЗАДАНИЕ 9.** Выбрать оптимальный вариант ТП, т.е. ТП имеющий минимальную цеховую себестоимость детали.

**ЗАДАНИЕ 10.** Определить годовой экономический эффект от использования оптимального технологического процесса:

$$Эг = (C_{ц\_max} - C_{ц\_min}) \cdot Nг,$$

где  $Nг$  – годовая программа выпуска детали;

$C_{ц\_max}$ ,  $C_{ц\_min}$  – цеховые себестоимости сравниваемых вариантов технологического процесса.

**Пример решения задачи**

Исходные данные для решения задачи представлены в таблице 3.5.

**Таблица 3.5** – Исходные данные параметров заготовки

Размеры, мм												Материал (сталь)	Класс точности штамповки	Годовая программа выпуска $Nг$ , шт.
Деталь					Заготовка из проката		Заготовка-штамповка							
D1	D2	D3	L2	L1	D1 пр	L1 пр	D1 шт	D2 шт	D3 шт	L1 шт	L2 шт			
145	95	60	85	50	150	95	150	100	55	55	90	10	1	45000

**ЗАДАНИЕ 1.**

Рассчитаем объём:

- детали

$$V_{дет} = \pi \cdot (D1^2 - D3^2) \cdot \frac{L1}{4} + \pi \cdot (D2^2 - D3^2) \cdot \frac{L2 - L1}{4} = 3,14 \cdot (145^2 - 60^2) \cdot \frac{50}{4} + 3,14 \cdot (95^2 - 60^2) \cdot \frac{85 - 50}{4} = 833000 \text{ мм}^3 = 0,000833 \text{ м}^3$$

- заготовки из проката

$$V_{пр} = \pi \cdot D1_{пр}^2 \cdot \frac{L1_{пр}}{4} = 3,14 \cdot 150^2 \cdot \frac{95}{4} = 1678000 \text{ мм}^3 = 0,001678 \text{ м}^3$$

- заготовка-штамповка

$$V_{шт} = \pi \cdot (D1_{шт}^2 - D3_{шт}^2) \cdot \frac{L1_{шт}}{4} + \pi \cdot (D2_{шт}^2 - D3_{шт}^2) \cdot \frac{L2_{шт} - L1_{шт}}{4} = 3,14 \cdot (150^2 - 55^2) \cdot \frac{55}{4} + 3,14 \cdot (100^2 - 55^2) \cdot \frac{90 - 55}{4} = 1032000 \text{ мм}^3 = 0,001032 \text{ м}^3$$

Плотность стали  $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3 = 7800 \text{ кг/м}^3$ .

Рассчитаем массу:

- детали  $q = V_{дет} \cdot \rho = 0,000833 \cdot 7800 = 6,50 \text{ кг}$ ,
- заготовка из проката  $Q_{пр} = V_{пр} \cdot \rho = 0,001678 \cdot 7800 = 13,09 \text{ кг}$ ,
- заготовка-штамповка  $Q_{шт} = V_{шт} \cdot \rho = 0,001032 \cdot 7800 = 8,05 \text{ кг}$ .

**ЗАДАНИЕ 2.**

Определяем стоимость заготовок для двух методов производства.

Рассчитаем стоимость заготовок из проката по формуле:

$$S_{прокат} = Q_{пр} \cdot \frac{5}{1000} - (Q_{пр} - q) \cdot \frac{S_{брак}}{1000} = 13,09 \cdot \frac{136}{1000} - (13,09 - 6,50) \cdot \frac{29}{1000} = 1,60 \text{ у.е.}$$

Определяем стоимость заготовки, полученной штамповкой на горизонтально-ковочных машинах:

$$S_{\text{штамповка}} = \frac{S_1 \cdot Q_{\text{шт}} \cdot K_T \cdot K_C \cdot K_B \cdot K_P \cdot K_{\text{Ж}}}{1000} \cdot (Q_{\text{шт}} - q) \cdot \frac{S_{\text{срок}}}{1000} = \frac{37,3 \cdot 8,05 \cdot 1,05 \cdot 0,84 \cdot 0,87 \cdot 1,1}{1000} \cdot (8,05 - 6,50) \cdot \frac{28}{1000} = 2,26 \text{ у. е.}$$

### ЗАДАНИЕ 3.

Определяем коэффициент использования материала (КИМ) для каждого способа получения заготовки по следующим формулам:

$$\text{КИМ}_{\text{пр}} = q \cdot \frac{100}{Q_{\text{пр}}} = 6,50 \cdot \frac{100}{13,09} = 49,64\%$$

$$\text{КИМ}_{\text{шт}} = q \cdot \frac{100}{Q_{\text{шт}}} = 6,50 \cdot \frac{100}{8,05} = 80,68\%$$

Штамповка обеспечивает наибольшую экономию материала (т.к. максимальный КИМ).

### ЗАДАНИЕ 4.

Определяем экономический эффект от использования оптимального метода получения заготовки по формуле:

$$\mathcal{E} = (S_{\text{max}} - S_{\text{min}}) \cdot N_T = (2,26 - 1,60) \cdot 45000 = 29700 \text{ у. е.}$$

Наиболее оптимальный вариант технологического процесса, который обеспечит минимальную стоимость детали – прокат.

### ЗАДАНИЕ 5.

Выполним эскиз детали (рис. 3.1), заготовки-штамповки (рис. 3.2) и заготовки из проката (рис. 3.3).

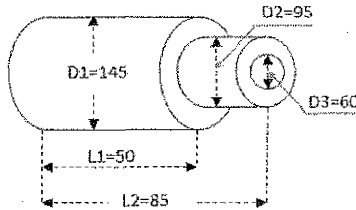


Рисунок 3.1 – Эскиз детали

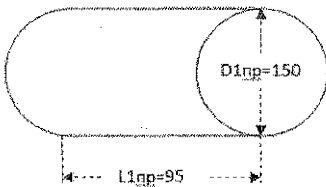


Рисунок 3.2 – Эскиз заготовки-штамповки

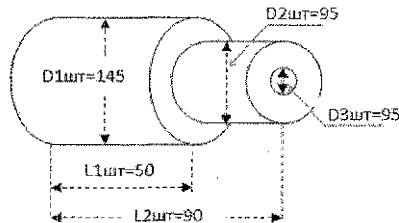


Рисунок 3.3 – Эскиз заготовки из проката

### ЗАДАНИЕ 6.

Определяем время выполнения каждой технологической операции по приближённым формулам.

1 вариант технологического процесса:

1 операция: зенкерование отверстия

$$T_{11} = 0,21 \cdot 1,3 \cdot 0,001 \cdot d_3 \cdot L_2 = 0,21 \cdot 1,3 \cdot 0,001 \cdot 60 \cdot 85 = 1,39 \text{ мин.}$$

2 операция: черновое обтачивание наружных поверхностей

$$T_{12} = 1,35 \cdot 0,001 \cdot [0,17 \cdot d_1 \cdot L_1 - 0,037 \cdot (d_1^2 - d_3^2)] = 1,35 \cdot 0,001 \cdot [0,17 \cdot 145 \cdot 50 - 0,037 \cdot (145^2 - 60^2)] = 0,79 \text{ мин.}$$

2 вариант технологического процесса:

1 операция: токарная черновая обработка наружных поверхностей и отверстия

$$T_{21} = 0,52 \cdot d_3 \cdot L_2 \cdot 0,001 \cdot 1,5 = 0,52 \cdot 60 \cdot 85 \cdot 0,001 \cdot 1,5 = 3,978 \text{ мин.}$$

### ЗАДАНИЕ 7.

Определяем технологическую себестоимость операций механической обработки.

1 вариант

$$Ст\ 1\ операция = S_1 \cdot \frac{T_{11}}{60 \cdot K} = 7,76 \cdot \frac{1,39}{60 \cdot 1,3} = 0,14 \text{ у.е.}$$

$$Ст\ 2\ операция = S_2 \cdot \frac{T_{12}}{60 \cdot K} = 5,79 \cdot \frac{0,79}{60 \cdot 1,3} = 0,06 \text{ у.е.}$$

$$Ст\ 1\ вар = Ст\ 1\ операция + Ст\ 2\ операция = 0,14 + 0,06 = 0,20 \text{ у.е.}$$

2 вариант

$$Ст\ 2\ вар = S_3 \cdot \frac{T_{21}}{60 \cdot K} = 8,61 \cdot \frac{3,978}{60 \cdot 1,3} = 0,43911 \text{ у.е.}$$

### ЗАДАНИЕ 8.

Определяем цеховую себестоимость детали для каждого варианта ТП.

$$Сц\ 1\ вар = Сшт\ амповка + Ст\ 1\ вар = 2,26 + 0,20 = 2,46 \text{ у.е.}$$

$$Сц\ 2\ вар = Спрокат + Ст\ 2\ вар = 1,60 + 0,43911 = 2,03 \text{ у.е.}$$

### ЗАДАНИЕ 9.

Оптимальный вариант ТП – прокат (т.е. ТП, имеющий минимальную цеховую себестоимость детали  $Сц\ 2\ вар = 2,03 \text{ у.е.}$ ).

### ЗАДАНИЕ 10.

Определяем годовой экономический эффект от использования оптимального технологического процесса:

$$Эг = (Сц\_max - Сц\_min) \cdot N_g = (2,46 - 2,03) \cdot 45000 = 19350 \text{ у.е.}$$

**Контрольный вопрос:**

1. Какой вариант технологического процесса является оптимальным?

### **Лабораторная работа №4**

Тема: «Технологическая система и показатели её развития»

**Цель работы:** изучить понятие технологической системы и выполнить расчёт показателей её развития.

**ЗАДАНИЕ 1.** Изучить понятие технологической системы и особенностей её функционирования.



**Технологическая система** – это совокупность функционально-взаимосвязанных средств технологического оснащения, предметов производства и исполнителей для выполнения в регламентированных условиях производства заданных технологических процессов или операций.

К предметам производства относятся: материал, заготовка, полуфабрикат и изделие, находящиеся в соответствии с выполняемым технологическим процессом в стадии хранения, транспортирования, формообразования, обработки, сборки, ремонта, контроля и испытаний.

К регламентированным условиям производства относятся: регулярность поступления предметов производства, параметры энергоснабжения, параметры окружающей среды и др.

Следует различать четыре иерархических уровня технологических систем: технологические системы операций, технологические системы процессов, технологические системы производственных подразделений и технологические системы предприятий.

**Исполнитель в технологической системе** – человек, осуществляющий в технологической системе трудовую деятельность по непосредственному изменению и (или) определению состояния предметов производства, техническому обслуживанию или ремонту средств технологического оснащения.

Под **технологическим процессом** понимается совокупность методов изготовления продукции путем изменения состояния, свойств, форм и габаритов исходных материалов, сырья и полуфабрикатов.

**ЗАДАНИЕ 2.** Изучить показатели экономической оценки производственного процесса.

На производство продукции необходимы затраты как живого (труд работников), так и прошлого труда (все остальные затраты на производство продукции).

Параметр, с помощью которого сравнивают объем выпуска с трудозатратами, называют производительностью труда.

В соответствии с тремя видами трудозатрат (живого, прошлого, совокупного (сумма живого и прошлого труда)) различают три вида производительности труда.

**Виды производительности труда:**

• производительность живого труда 
$$P_{ж} = \frac{Q}{T_{ж}}, \quad (4.1)$$

• производительность прошлого труда 
$$P_{п} = \frac{Q}{T_{п}}, \quad (4.2)$$

• производительность совокупного труда 
$$P_{с} = \frac{Q}{T_{ж} + T_{п}}, \quad (4.3)$$

где  $Q$  – объем выпуска;

$T_{ж}, T_{п}$  – затраты живого, прошлого труда.

Значение производительности только совокупного труда соответствует реальному состоянию производственного процесса, так как объем выпуска и трудозатраты соответствуют друг другу. При использовании параметра производительности живого либо прошлого труда объем выпуска, полученный в результате затрат живого и прошлого труда, относят только к части трудозатрат – затратам либо живого, либо прошлого труда. В результате получают завышенные значения, не соответствующие реальному положению вещей.

Традиционно в экономической практике оперируют преимущественно параметром производительности живого труда.

Натуральными измерителями трудозатрат являются: живого труда – чел.-часы, чел.-дни и т.д.; прошлого труда – машино-часы, машино-дни и т.д. **Натуральных измерителей**

совокупного труда, что очевидно, не существует. Единственным путем определения суммарных трудовых затрат является представление слагаемых видов труда в стоимостном денежном виде.

Как и все прочие экономические показатели, параметр производительности труда является статичным. Поэтому с его помощью нельзя оценить будущие перспективы производственного процесса. Для этого нужен динамический параметр. Теория технотехники оперирует таким параметром. Он называется уровнем технологии (Y) и рассчитывается как произведение производительностей живого и прошлого труда:

$$Y = \frac{Q}{T_{ж}} \cdot \frac{Q}{T_{п}} \quad (4.4)$$

Уровень технологии остается неизменным на всей стадии рационалистического развития технологического процесса.

Необходимо отметить, что весь набор применяемых экономических показателей, в том числе показатель производительности труда, дает статичную оценку, т.е. оценку на момент сравнения. Но лучший на некоторый момент времени технологический процесс может оказаться в будущем более затратным. Вот здесь необходимо использовать параметр уровня технологии. Более высокое значение уровня технологии для некоторого процесса свидетельствует о более низком значении минимальных трудовых затрат, которое может быть им достигнуто на границе рационалистического развития.

**ЗАДАНИЕ 3.** На основе данных затрат труда, приведенных в таблице 4.1:

1. Рассчитать: а) производительности труда; б) уровень технологии.
2. Осуществить выбор более эффективного варианта данных технологических процессов.

**Таблица 4.1** – Характеристики двух вариантов технологических процессов

Затраты труда на единицу продукции	Технологические процессы	
	первый вариант	второй вариант
1	2	3
Живого	8	14
Прошлого	7	3

Решение оформите в табличной форме (таблица 4.2).

**Таблица 4.2** – Выбор эффективного варианта

Показатели	Формула	Расчет	
		первый вариант	второй вариант
1	2	3	4
Производительность живого труда			
Производительность прошлого труда			
Производительность совокупного труда			
Уровень технологии			

**ЗАДАНИЕ 4.** За год завод производит продукции на 1 млн. руб. Число работников – 100 чел., годовой фонд рабочего времени одного работника – 2000 ч.

Найдите производительность труда. Значение производительности какого труда вы определили?

**ЗАДАНИЕ 5.** На станке, выпускающем 48 деталей за 2 ч., работают двое рабочих. Найдите производительность живого и прошлого труда, а также скорость выпуска деталей.

Приняв стоимость 1 чел.-часа равной 100 руб., а стоимость 1 машино-часа равной 1000 руб., найдите производительность живого, прошлого и совокупного труда. Затраты труда при этом выразите в стоимостном виде.

Проследите за изменением соотношения между производительностями прошлого и живого труда в случаях представления трудозатрат в натуральном и стоимостном виде.

Сделайте выводы.

Решение оформите в табличной форме (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Расчет производительности

Показатель	Формула	Расчёт	
		в натуральном выражении	в стоимостном выражении
1	2	3	4
Производительность живого труда			
Производительность прошлого труда			
Производительность совокупного труда			

**ЗАДАНИЕ 6.** Изучить производственную функцию Кобба-Дугласа и закономерности технологического развития.

Простейшую модель производства можно представить как некоторую систему, перерабатывающую различные виды ресурсов в готовую продукцию (рис. 4.1).

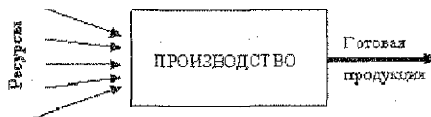


Рисунок 4.1 – Модель производства

В качестве ресурсов могут выступать:

- сырьё;
- трудовые затраты;
- энергозатраты;
- научно-исследовательские ресурсы;
- технологические ресурсы;
- транспортные ресурсы и др.

С помощью производственной функции отражается функциональная связь между затратами и выпуском.

**Производственной функцией** называется зависимость между объёмом произведённой продукции ( $Q$ ) и затратами различных видов ресурсов, необходимых для выпуска этой продукции.

Наиболее распространена производственная функция Кобба-Дугласа.

$$Q = a \cdot K^\alpha \cdot L^\beta, \quad (4.5)$$

где  $a$  – коэффициент пропорциональности;

$\alpha$  и  $\beta$  – показатели степени  $0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1, \alpha + \beta = 1$ ;

$K$  – постоянный капитал;

$L$  – переменный капитал.

Функция Кобба-Дугласа отражает зависимость объёма производства ( $Q$ ) от создающих его факторов производства — затрат труда ( $L$ ) и капитала ( $K$ ).

Из формулы (4.4) выразим выпуск:  $Q = Y^{\alpha} \cdot T_{\text{Ж}}^{\beta} \cdot T_{\text{П}}^{\beta}$ .

Коэффициенты  $\alpha$  и  $\beta$  производственной функции Кобба-Дугласа имеют смысл частных эластичностей и их можно вычислять по формулам:

$$\alpha = \frac{\Delta Y / Y}{\Delta x_1 / x_1};$$

(4.6)

$$\beta = \frac{\Delta Y / Y}{\Delta x_2 / x_2}. \quad (4.7)$$

**ЗАДАНИЕ 7.** Некоторое предприятие, затрачивая для производства 65 единиц материальных затрат и 17 трудовых, выпускало 120 единиц продукции. В результате расширения и увеличения материальных затрат до 68 единиц выпуск возрос до 124 единиц, а при увеличении трудозатрат до 19 единиц выпуск вырос до 127 единиц. Составить производственную функцию Кобба-Дугласа.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое технологическая система?
2. Что относится к предметам и условиям производства?
3. Какие показатели характеризуют эффективность технологической системы?
4. Кто является исполнителем в технологической системе?
5. Что отражает производственная функция?

#### Лабораторная работа №5

Тема: «*Естественные процессы как основа осуществления технологий производства*»

**Цель работы:** изучить основы естественных процессов, условия и показатели, характеризующие их протекание.

**ЗАДАНИЕ 1.** Изучить виды технологических процессов по их природной сущности.

**Технологический процесс** представляет собой ряд приемов, проводимых для получения из исходного сырья продукта с заранее заданными свойствами.

Все многообразие технологических процессов, применяемых в производстве, можно разделить на три группы:

**Физические процессы** – связаны с такими преобразованиями сырья в продукт, при которых существенных изменений с химической структурой исходных веществ не происходит. Среди них выделяют:

- механические, основой которых является механическое воздействие на твердые материалы;
- гидромеханические, происходят в жидкостных или газовых системах под влиянием внешних воздействий;
- тепловые, основой которых является изменение теплового состояния взаимодействующих сред;
- массообменные – теплопередача, переход вещества из одной фазы в другую.

**Химические процессы** – связаны с глубокими и, как правило, необратимыми изменениями химической структуры (формулы) исходных веществ и, следовательно, их свойств.

**Биологические процессы** – связаны либо с использованием живых микроорганизмов с целью получения требуемых продуктов (традиционная биотехнология), либо с воспроизведением в искусственных условиях процессов, протекающих в живой клетке (современная биотехнология).

Каждый из этих процессов имеет важное значение для человека и общества в целом и поэтому нуждается в глубоком изучении и анализе.

**ЗАДАНИЕ 2. Решить тестовые задания.**

1. Как называют ряд приемов, проводимых с целью получения из исходного сырья продукта с заранее заданными свойствами?

- а) механическим процессом;
- б) тепловым процессом;
- в) технологическим процессом;
- г) биологическим процессом;
- д) массообменным процессом.

2. Какие процессы происходят с изменением формы материала, но без изменения его физико-химических свойств?

- а) механические;
- б) тепловые;
- в) массообменные;
- г) биологические;
- д) химические.

3. Какие гидромеханические процессы происходят в жидкостных или газовых системах под влиянием внешних воздействий?

- а) стерилизация;
- б) отстаивание;
- в) фильтрование;
- г) охлаждение;
- д) псевдоожижение.

4. Какие процессы относят к тепловым?

- а) нагревание;
- б) замораживание;
- в) прессование;
- г) перемешивание;
- д) выпаривание.

5. Основой каких процессов является переход вещества из одной фазы в другую?

- а) биологических;
- б) химических;
- в) механических;
- г) массообменных;
- д) тепловых.

6. Какие процессы осуществляются с помощью живых микроорганизмов?

- а) химические;
- б) механические;
- в) тепловые;
- г) биологические;
- д) массообменные.

7. Какие процессы относятся к биологическим?

- а) замораживание;
- б) ферментация;
- в) центрифугирование;
- г) микробиологический синтез;
- д) адсорбция.

8. Основой каких механических процессов является механическое воздействие на твердые материалы?

- а) резание;
- б) ферментация;
- в) прессование;
- г) измельчение;
- д) охлаждение.

9. Как называются производственные процессы, при осуществлении которых изменяется химический состав перерабатываемого продукта?

- а) механические;
- б) химические;
- в) технологические;
- г) теплообменные;
- д) гидромеханические.

10. Какой механический процесс применяют для увеличения поверхности твердых материалов?

- а) сортировка;
- б) гранулирование;
- в) брикетирование;
- г) прессование;
- д) измельчение.

11. Какими видами деформации осуществляется измельчение материала?

- а) раздавливанием;
- б) ударом;
- в) сушкой;
- г) раскалыванием;
- д) истиранием.

12. Какой процесс применяют для придания продукту определенной формы и размера?

- а) дозирование;
- б) ректификацию;
- в) резание;
- г) дробление;
- д) смешивание.

13. Как называется отмеривание определенного количества продукта (сырья) по массе или объему?

- а) сортирование;
- б) дозирование;
- в) истирание;
- г) прессование;
- д) смешивание.

14. Как называется процесс разделения сырья (продукции) на составные, однородные фракции?

- а) брикетирование;                      в) сортирование;                      д) дозирование.  
б) истирание;                              г) смешивание;

15. Что понимают под механической обработкой различных продуктов давлением?

- а) прессование;                              в) экстракцию;                              д) ферментацию.  
б) резание;                                  г) перегонку;

16. Как называется процесс разделения растворов под давлением через полупроницаемую перегородку (мембрану)?

- а) отстаивание;                              в) псевдооживление;                      д) фильтрование.  
б) перемешивание;                              г) обратный осмос;

17. Как называются процессы, связанные с переносом теплоты от более нагретого тела к менее нагретому?

- а) теплообменные;                              в) механические;                              д) биологические.  
б) массообменные;                              г) химические;

18. Как называется процесс перехода вещества из кристаллического (твердого) состояния в жидкое, происходящий с поглощением теплоты?

- а) кристаллизация;                              в) конденсация;                              д) сублимация.  
б) испарение;                                  г) плавление;

19. Как называется процесс, связанный с переносом тепла от тела с более высокой температурой к телу с более низкой температурой?

- а) нагревание;                                  в) плавление;                                  д) перегонка.  
б) охлаждение;                                  г) сублимация;

20. Как называется процесс понижения температуры продукта, сопровождаемый переходом в лед почти всего количества содержащейся в нем воды?

- а) испарение;                                  в) замораживание;                              д) охлаждение.  
б) плавление;                                  г) кипение;

21. Какие из перечисленных веществ используются в качестве хладоносителей, способствующих сверхбыстрому замораживанию?

- а) вода; б) фреон; в) азот; г) воздух; д) диоксид углерода.

22. Что такое испарение?

- а) выделение кристаллов;                              г) отделение жидкости от осадка;  
б) превращение пара в жидкость;                              д) поглощение газов адсорбентами.  
в) превращение жидкости в пар;

23. К каким процессам относятся адсорбция и абсорбция?

- а) тепловым;                                      в) химическим;                                      д) биологическим.  
б) механическим;                                      г) массообменным;

24. Как называется процесс выделения растворенного газа из раствора?

- а) сорбция;                                      в) десорбция;                                      д) экстракция.  
б) абсорбция;                                      г) сублимация;

25. К каким процессам относятся перегонка и ректификация?

- а) механическим;                                      в) гидромеханическим;                              д) биологическим.  
б) массообменным;                                      г) химическим;

26. Как называется процесс разделения смеси на составляющие ее компоненты в результате многократного частичного испарения жидкости и конденсации паров?

- а) релаксация;                                      в) ректификация;                                      д) адсорбция.  
б) рефракция;                                      г) экстракция;

27. Как называется процесс, при котором происходит удаление влаги из сыпучих, пастообразных, кристаллических и волокнистых материалов путем испарения воды и отвода образующихся паров?

а) сортировка; в) десорбция; д) сушка.

б) экстракция; г) перегонка;

28. Как называется химическая реакция, сопровождаемая выделением тепла?

а) некаталитическая; в) эндотермическая; д) гомогенная.

б) экзотермическая; г) гетерогенная;

29. Как называется химическая реакция, сопровождаемая поглощением тепла?

а) эндотермическая; в) гомогенная; д) каталитическая.

б) экзотермическая; г) гетерогенная;

30. Как называется химическая реакция, при прохождении которой все взаимодействующие вещества находятся в одной фазе (газовой, жидкой или твердой)?

а) обратимая; в) гомогенная; д) необратимая.

б) гетерогенная; г) каталитическая;

31. Как называются вещества, которые, не вступая в химическое взаимодействие, способны повышать скорость реакции?

а) адсорберы; в) абсорберы; д) холодильные рассолы.

б) катализаторы; г) ингибиторы;

32. Как называют вещества, которые, не вступая в химическое взаимодействие, способны замедлять скорость реакции?

а) адсорберы; в) абсорберы; д) холодильные рассолы.

б) ингибиторы; г) теплоносители;

33. К каким процессам относится брожение?

а) механическим; в) химическим; д) биологическим.

б) массообменным; г) гидромеханическим;

34. Как называется тепловая обработка продукта, в результате которой погибают лишь вегетативные болезнетворные формы микроорганизмов?

а) стерилизация; в) охлаждение; д) плавление.

б) пастеризация; г) замораживание;

35. Какое брожение вызывает скисание молока?

а) молочно-кислое; в) масляно-кислое; д) пропионово-кислое.

б) лимонно-кислое; г) уксусно-кислое;

**ЗАДАНИЕ 3.** Какая масса дрожжевых клеток необходима для наращивания 56 тыс. тонн БВК (белково-витаминный концентрат), если 10 кг дрожжевых клеток расходуется для получения 1 т белка в ферментаторе объемом 100 м<sup>3</sup>? Определить посевную площадь, занятую под горох, для накопления такой массы белка, если для наращивания 1 т белка её требуется 360 га.

**СПРАВКА:** БВК производят на основе дрожжей, выращиваемых на парафинах. Он содержит 50% белков, полный набор витаминов группы В, большое количество микроэлементов (железо, марганец, йод, магний, натрий, цинк и др.), аминокислот. Одна тонна такого концентрата заменяет 5 т зерна. Из 1 т БВК можно дополнительно получить 1,5–2 т мяса птицы, 0,8 т свинины и заменить 8 т цельного молока при выловке телят.

**ЗАДАНИЕ 4.** Одна тонна дрожжей по содержанию протеина заменяет фуражное зерно массой 7,8 т и в сочетании с другими кормами даёт дополнительный привес скота 1,5 т. Какую массу зерна заменит масса дрожжей (в тоннах), производимая гидролизно-дрожжевым заводом в течение месяца, если его производительность составляет 105 тыс. т.

Определить привес скота, который может быть получен в результате применения дрожжей.

**ЗАДАНИЕ 5.** Изучить методику расчёта выхода готовой продукции по определённой технологии.

**Выход готовой продукции** – это максимальное количество продукции, которое можно получить из сырья и материалов, используемых в соответствии с утвержденной рецептурой.

Расчет выхода готовой продукции при солении, мочении и квашении проводится с учетом потерь плодов и овощей на ферментацию по следующей формуле:

$$B_{\text{сол}} = A \cdot \frac{100 - Y}{100}, \quad (5.1)$$

где  $B_{\text{сол}}$  – выход готовой продукции, кг;

$A$  – масса сырья по рецептуре до ферментации, кг;

$Y$  – потери на ферментацию (угар), %.

Выход готовой продукции, полученной увариванием с сахаром ( $B_{\text{сах}}$ ) (повидло, джем, варенье), определяется по формуле:

$$B_{\text{сах}} = \frac{A_1 \cdot C_1 + A_2 \cdot C_2 + \dots}{C}, \quad (5.2)$$

где  $A_1$  и  $A_2$  – масса компонентов, взятых для варки по рецептуре, кг;

$C_1$  и  $C_2$  – массовая доля сухих веществ в соответствующих компонентах, %;

$C$  – массовая доля сухих веществ в готовом продукте, %.

Выход хлеба – количество готовой продукции, полученной из 100 кг муки и вспомогательного сырья, вносимого по рецептуре. Выход хлеба выражается в процентах и зависит от сорта муки, ее влажности, хлебопекарских свойств, рецептуры теста, а также технологических потерь в процессе производства. Выход хлеба ( $B_{\text{хлеба}}$ ) можно подсчитать по следующей формуле:

$$B_{\text{хлеба}} = \frac{m_{\text{хл}}}{m_{\text{сырья}}} \cdot 100, \quad (5.3)$$

где  $m_{\text{хл}}$  – масса готового хлеба, кг;

$m_{\text{сырья}}$  – масса основного и дополнительного сырья (кроме воды), кг.

Режим стерилизации условно выражается формулой:

$$\frac{A - B - C}{t} \cdot P, \quad (5.4)$$

где  $A$  – время подъема температуры греющей среды до температуры стерилизации, мин;

$B$  – время стерилизации, мин;

$C$  – время охлаждения греющей среды, мин;

$t$  – температура стерилизации, °C;

$P$  – максимальная величина противодавления во время стерилизации, атм.

**ЗАДАНИЕ 6.** В бочку при мочении заложено 80 кг свежих яблок. Определите массу яблок моченых, если потери на ферментацию составили 8%.

**ЗАДАНИЕ 7.** На варку джема сливового поступило 210 кг свежей сливы с содержанием сухих веществ – 14% и 160 кг сахара с содержанием сухих веществ – 99,75%. Чему равен выход готовой продукции, если содержание сухих веществ в готовом повидле – 70%?

**ЗАДАНИЕ 8.** Чему равен выход хлеба, если масса хлеба после выпечки составила 150 кг, а масса израсходованной муки и дополнительного сырья – 105 кг?

**ЗАДАНИЕ 9.** Выход хлеба при выпечке составил 217,5 кг или 145%. Какое количество сырья следует взять для замеса теста?



**ЗАДАНИЕ 10.** Определить виды технологий, характерные для конкретных отраслей промышленности и естественные процессы, лежащие в их основе.

Задание выполнить в табличной форме по заданию преподавателя.

Таблица 5.1

Отрасль промышленности 1	Примеры производств 2	Технологии производства 3	Естественные процессы 4
Молочная	Производство сметаны	Пастеризация, Заквашивание и сквашивание сливок, охлаждение	Термический процесс нагревания (физические процессы), брожение (биологический процесс), термический процесс охлаждения (физический процесс)

**Контрольные вопросы:**

1. Раскройте понятие технологического процесса.
2. Какие виды технологических процессов вы знаете?
3. Что характеризует показатель норма расхода?
4. От каких факторов зависит фактический расход сырья и материалов при выпуске продукции?
5. Приведите примеры технологических процессов с указанием, к какому виду естественных процессов они относятся.

### Лабораторная работа №6

Тема: «Классификация и кодирование промышленной продукции»

Цель работы: изучить методы и принципы классификации и кодирования товарной продукции; приобрести навыки по классификации и кодированию товаров, изучить способы штрихового кодирования товарной продукции; методы штрихового кодирования, разработанные в Республике Беларусь; приобрести навыки по расшифровке штриховых кодов на товарную продукцию.

**ЗАДАНИЕ 1.** Изучить методы классификации и их особенности, составить классификацию товарной группы (по заданию преподавателя).

**Классификация** – это разделение множества всех товаров на подмножества, классы, группы по сходству или различию в соответствии с принятыми методами.

В результате деления множества на подмножества создаются классификационные группировки, которые могут иметь общие и различные признаки, а также могут быть взаимозависимыми или независимыми.

Различают три метода классификации: иерархический, фасетный и смешанный.

**Иерархический метод** (рис. 6.1) предполагает последовательное деление множества объектов на подчиненные классификационные группировки (подмножества). На рисунке представлена схема иерархического метода классификации виноградных вин.

При иерархической классификации распределение объектов производится от более общего признака к менее общему, и каждое последующее звено конкретизирует признак вышестоящего звена.

Количество признаков и ступеней определяет глубину классификации. Глубина классификации теоретически может быть бесконечна, но на практике такая классификация слишком сложна, поэтому если нужно увеличить число признаков, то применяют фасетный метод классификации.

**Фасетный метод классификации** – это параллельное разделение множества объектов на независимые классификационные группировки (фасеты). Особенность фасетной классификации состоит в том, что отдельные фасеты не зависят и не подчиняются

друг другу; каждый фасет, относясь к одному и тому же множеству, характеризует только одну из сторон этого множества. Классификационные группировки при фасетной классификации образуются из объектов, взятых из соответствующих фасетов (рис. 6.2).

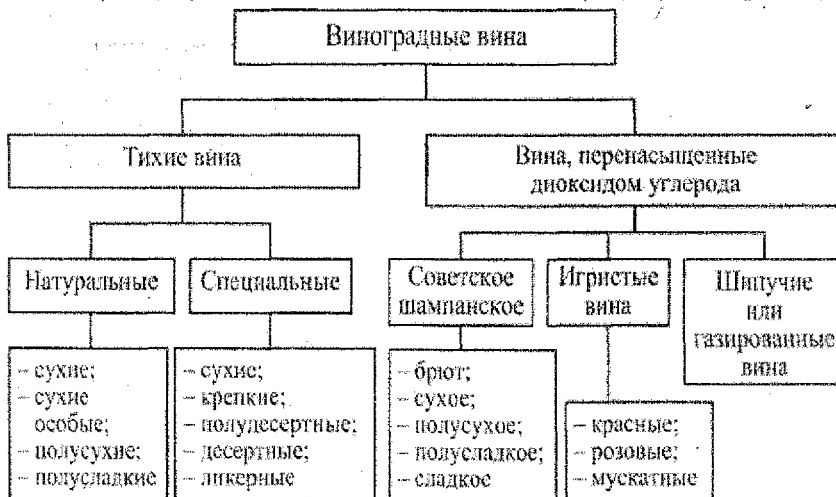


Рисунок 6.1 – Иерархический метод классификации (на примере виноградных вин)

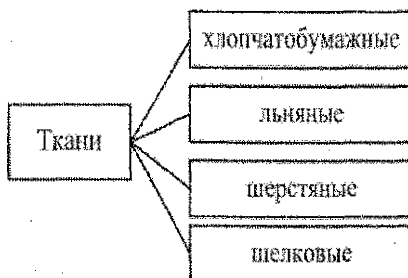


Рисунок 6.2 – Фасетный метод классификации (на примере тканей)

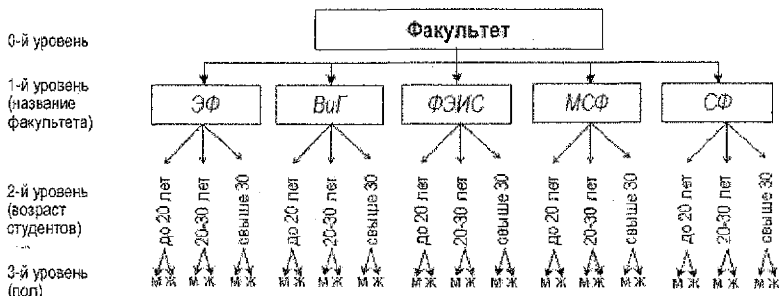
Таблица 6.1 – Преимущества и недостатки иерархического и фасетного методов классификации

Метод	Преимущества	Недостатки
Иерархический	Большая информационная емкость, легкость и привычность применения. Возможность выделения общности и сходства признаков объектов на одной и разных ступенях.	Слабая гибкость структуры и заранее установленный порядок ступеней распределения, не допускающий при отсутствии резервной емкости введения новых объектов и признаков. При большой глубине: чрезмерная громоздкость.
Фасетный	Гибкость структуры, так как изменения в любом из фасетов не оказывают влияния на остальные. Удобство использования, возможность ограничения количества признаков без утраты достаточности охвата объектов	Недостаточно полное использование емкости, непривычность применения, а также сложность использования этого метода для ручной обработки информации. Невозможность выделения общности и различий между объектами в разных классификационных группировках

**ЗАДАНИЕ 2.** Разработать классификацию конкретной группы товарной продукции (по заданию преподавателя), используя иерархический и фасетный методы.

Приведём примеры иерархической и фасетной систем:

**ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СИСТЕМА:** (последовательное разделение множества объектов на подчинённые классификационные группировки)



**ФАСЕТНАЯ СИСТЕМА:** (параллельное разделение множества объектов на независимые классификационные группировки)

Название факультета	Специальности	Период обучения	Вступительные экзамены
ЭФ	1. Экономический факультет:	4 года	Математика
ВиГ	1.1 "Коммерческая деятельность" (1-25 01 10):	5 лет	Русский /
СФ	1.1.1 "Коммерческая деятельность в строительстве" (1-25 01 10 15)	6 лет	белорусский язык
ФЭИС	1.2 "Маркетинг" (1-26 02 03)		Иностранный язык
МСФ	1.3 "Бухгалтерский учет, анализ и аудит" (1-25 01 08):		язык
ФЭО	1.3.1 "БУАиА в промышленности" (1-25 01 08-03 03)		Иностранный язык
ФИДУиФ	1.4 "Мировая экономика" (1-25 01 03):		Физика
ИПКиГК	1.4.1 "Управление внешнеэкономической деятельностью" (1-25 01 03 01)		Рисунок
ФДП	1.5 "Финансы и кредит" (1-25 01 04):		
	1.5.1 "Финансы" (1-25 01 04 01)		
	1.6 "Экономика и управление на предприятии" (1-25 01 07):		
	1.6.1 "Экономика и управление на предприятиях строительства" (1-25 01 07 13)		
	1.7 "Экономика и организация производства" (1-27 01 01):		
	1.7.1 "Экономика и организация производства (строительство)" (1-27 01 01 -17)		
	2. Факультет водоснабжения и гидромелиорации:		
	2.1 "Водоснабжение, водостведение и охрана водных ресурсов" (1-70 04 03):		
	2.1.1 "Системы водоснабжения и водоотведения" (1-70 04 03 01)		
	2.1.2 "Очистка природных и сточных вод" (1-70 04 03 03)		
	2.2 "Мелиорация и водное хозяйство" (1-74 05 01):		
	2.2.1 "Эксплуатация мелиоративных, водохозяйственных систем и дорог" (1-74 05 01 03)		
	2.2.2 "Строительство гидромелиоративных систем и дорог" (1-74 05 01 01)		

	<p>2.3 "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" (1-70 04 02);</p> <p>2.3.1 "Системы отопления и теплогазоснабжения промышленных предприятий" (1-70 04 02 02)</p> <p>2.4 "Природоохранная деятельность" (1-33 01 07-02);</p> <p>2.4.1 "Экологический мониторинг" (1-33 01 07)</p> <p>3. Строительный факультет:</p> <p>3.1 "Промышленное и гражданское строительство" (1-70 02 01):</p> <p>3.1.1 "Технология и организация строительного производства" (1-70 02 01 01)</p> <p>3.1.2 "Конструирование зданий и сооружений" (1-70 02 01 02)</p> <p>3.1.3 "Техническая эксплуатация зданий и сооружений" (1-70 02 01 03)</p> <p>3.1.4 "Реконструкция и реставрация зданий и сооружений" (1-70 02 01 04)</p> <p>3.1.5 "Проектирование зданий и сооружений" (1-70 02 01 05)</p> <p>3.2 "Производство строительных изделий и конструкций" (1-70 01 01):</p> <p>3.2.1 "Производство сборных и монолитных железобетонных конструкций" (1-70 01 01 01)</p> <p>3.3 "Автомобильные дороги" (1-70 03 01), специализации:</p> <p>3.3.1 "Строительство дорог и аэродромов" (1-70 03 01 01)</p> <p>3.4 "Экспертиза и управление недвижимостью" (1-70 02 02)</p> <p>3.5 "Архитектура" (1-69 01 01):</p> <p>3.5.1 "Архитектура жилых и общественных зданий" (1-69 01 01 02)</p> <p>3.5.2 "Архитектура внутренних пространств" (1-69 01 01 08)</p> <p>4. Факультет электронно-информационных систем:</p> <p>4.1 "Вычислительные машины, системы и сети" (1-40 02 01):</p> <p>4.1.1 "Проектирование специализированных вычислительных систем" (1-40 02 01 03)</p> <p>4.2 "Автоматизированные системы обработки информации" (1-53 01 02):</p> <p>4.2.1 "Автоматизированные системы обработки и отображения информации" (1-53 01 02 01)</p> <p>4.3 "Искусственный интеллект" (1-40 03 01):</p> <p>4.3.1 "Интеллектуальные компьютерные технологии защиты информации" (1-40 03 01 02)</p> <p>4.4 "Промышленная электроника" (1-36 04 02), специализации:</p> <p>4.4.1 "Микроэлектронные и микропроцессорные управляющие и информационные устройства" (1-36 04 02 01)</p> <p>5. Машиностроительный факультет:</p> <p>5.1 "Технология машиностроения" (1-38 01 01):</p> <p>5.1.1 "Технология механосборочных производств" (1-38 01 01 01)</p> <p>5.1.2 "Технология автоматизированного производства" (1-38 01 01 03)</p>		
--	--	--	--

<p>5.2 "Технологическое оборудование машиностроительного производства" (1-36 01 03);  5.2.1 "Металлорежущие станки" (1-36 01 01 03 01)  5.3 "Техническая эксплуатация автомобилей" (1-37 01 06)  5.4 "Автоматизация технологических процессов и производств" (1-53 01 01)  5.5 "Автосервис" (1-37 01 07)  5.6 «Машины и аппараты пищевых производств» (1-36 09 01);  5.6.1 «Оборудование предприятий пищевых производств» (1-36 09 01 01)  6. Факультет заочного обучения:  6.1 "Технология машиностроения" (1-36 01 01)  6.2 "Техническая эксплуатация автомобилей" (1-37 01 06)  6.3 "Промышленное и гражданское строительство" (1-70 02 01)  6.4 "Автомобильные дороги" (1-70 03 01)  6.5 "Автоматизированные системы обработки информации" (1-53 01 02)  6.6 "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов" (1-70 04 03)  6.7 "Маркетинг" (1-26 02 03)  6.8 "Бухгалтерский учет, анализ и аудит" (1-25 01 08)  6.9 "Финансы и кредит" (1-25 01 04)  6.10 "Коммерческая деятельность" (1-25 01 10)  6.11 "Экономика и управление на предприятии" (1-25 01 07)  6.12 "Экономика и организация производства" (1-27 01 01)  7. Факультет инновационной деятельности, управления и финансов:  7.1 "Промышленное и гражданское строительство (сокр.)" (1-70 02 01)  7.2 "Техническая эксплуатация автомобилей (сокр.)" (1-37 01 06)  7.3 "Финансы и кредит (сокр.)" (1-25 01 04)  7.4 "Экономика и управление на предприятии (сокр.)" (1-25 01 07)  7.5 "Технология машиностроения" (1-36 01 01)  7.6 "Мелиорация и водное хозяйство (сокр.)" (1-74 05 01)  8: Институт повышения квалификации и переподготовки кадров:  Банковское дело;  Бухгалтерский учет и контроль в промышленности;  Инновационный менеджмент;  Коммерческая деятельность на рынке средств производства;  Маркетинг;  Программное обеспечение информационных систем;  Охрана труда в машиностроении и приборостроении;  Охрана труда в строительстве;  Охрана труда в отраслях производственной сферы;  Промышленная экология и рациональное использование природных ресурсов;  Промышленное и гражданское строительство;</p>	
---	--

	Финансы; Экономика во внешнеэкономической деятельности; Экономика и управление на предприятии агропромышленного комплекса; Экономика и управление на предприятии промышленности; Экспертиза и управление недвижимостью. 9. Факультет довузовской подготовки		
--	--	--	--

\* Данные, находящиеся в одной строке, никак не связаны.

**ЗАДАНИЕ 3. Изучить международные системы классификации и кодирования товаров. В мировой практике применяют следующие виды классификации:**

1. Международную стандартную хозяйственную классификацию всех видов экономической деятельности ООН (МСОК).
2. Международную стандартную классификацию товаров и услуг (МСКТУ).
3. Стандартную международную торговую классификацию ООН (СМТК).
4. Номенклатуру гармонизированной системы описания и кодирования товаров (НГС), на основе которой создана Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД).

**Гармонизированная система описания и кодирования товаров** (Harmonized commodity description and coding system) была разработана под эгидой Совета таможенного сотрудничества.

ГС – это детализированный и унифицированный внешнеторговый классификатор, обеспечивающий сбор, сопоставимость и анализ статистических данных международной торговли.

Гармонизированная система описания и кодирования товаров – это номенклатура, включающая в себя товарные позиции, субпозиции и относящиеся к ним цифровые коды, примечания к разделам, группам и субпозициям, а также основные правила классификации для толкования Гармонизированной системы.

ГС – это номенклатура, содержащая в себе товарные позиции, субпозиции и относящиеся к ним цифровые коды, примечания к разделам, группам и субпозициям, а также основные правила классификации для толкования ГС.

Таким образом, ГС включает следующие элементы:

- Основные правила интерпретации;
- Примечания к разделам, группам, позициям, субпозициям;
- Номенклатуру ГС (НГС).

Номенклатура ГС состоит из 21 раздела, 99 групп (96 действующих групп и 3 резервных). При построении НГС использован в основном иерархический метод классификации, хотя некоторые позиции построены на фасетном методе, а кодирование производится последовательным методом.

Основу классификации товаров по всем разделам составляет совокупность различных признаков, основными из которых являются:

- происхождение;
- функциональное назначение;
- химический состав;
- вид материала, из которого изготовлен товар.

В Гармонизированной системе для обозначения разделов и подгрупп используют римские цифры, а для обозначения групп, товарных позиций и субпозиций – арабские цифры. Для обозначения товара в НГС используется шестизначный код (рис. 6.3).

X	X	X	X	X	X
Группа					
Товарная позиция					
Субпозиция					

Рисунок 6.3 – Схема изображения кода обозначения товара в НГС

Большое значение при классификации товаров имеют примечания и исключения к разделам, группам, позициям, субпозициям. Они помогают установить верный код товара.

Номенклатура устроена таким образом, что в нее включаются все товары, находящиеся в торговом обороте.

**ТН ВЭД** – это систематизированный перечень товаров, включающий наименования товаров, их кодовое обозначение, единицы измерения количества товаров, а также Примечания и Основные правила интерпретации.

После изучения практики применения ГС в 1990 г. в СССР была создана и опубликована «Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности СССР».

В настоящее время существуют следующие редакции ТН ВЭД:

- ТН ВЭД России (последняя редакция – 2007 г.);
- ТН ВЭД РБ (последняя редакция – 2008 г.);
- ТН ВЭД СНГ;
- ТН ВЭД ЕврАзЭС.

Рассматривая ТН ВЭД СНГ, нельзя не упомянуть, что в ее основу положена также и Комбинированная тарифно-статистическая номенклатура стран ЕС (КН ЕС).

КН ЕС была построена на основе ГС и используется в пределах Евросоюза для целей внешней торговли. Код КН ЕС представлен ниже (рис. 6.4).

X	X	X	X	X	X	X	X
Код товара в соответствии с ГС							
							Дополнительная детализация для стран ЕС

Рисунок 6.4 – Схема изображения кода обозначения товара в КН ЕС

ТН ВЭД СНГ имеет девять знаков кодового обозначения, т.е. основа (ГС и КН ЕС) дополнена девятым знаком для выделения в номенклатуре традиционных товаров, обращающихся в странах СНГ.

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Код ГС									
Код КН ЕС									
Код ТН ВЭД СНГ									
Код ТН ВЭД РБ									

Рисунок 6.5 – Историческая схема кода ТН ВЭД

В Республике Беларусь Товарная номенклатура ВЭД утверждена следующим нормативным документом: **Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.06.2007 N 829 "О Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь"**.

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Группа									
Товарная позиция									
Субпозиция									
Подсубпозиция различных уровней									

*Рисунок 6.6 – Структурная схема кода ТН ВЭД РБ*

При формировании разделов используются следующие признаки:

- происхождение;
- принадлежность к определенной отрасли промышленности;
- функциональное назначение;
- химический или компонентный состав.

При построении групп в качестве классификационных признаков учитываются:

- функциональное назначение;
- степень обработки товаров;
- химический и компонентный составы;
- вид материала, из которого изготовлены товары;
- технология производства.

Достоинством ТН ВЭД является принцип ее построения (иерархический), который позволяет получить полную информацию о товаре и присвоить код любой товарной продукции. С другой стороны, подчиненность классификационных признаков этого метода является недостатком, так как признаки могут устаревать и требуют замены, которая затрудняется зависимостью последующих классификационных группировок. Также следует отметить несколько негативных сторон данной номенклатуры – достаточно длинное кодовое обозначение (девять знаков) и присвоение кода (или раскодирование) проводится с использованием НГС и КНЕС, на что потребуются время.

*Примеры кодирования:*

63 – группа (прочие готовые текстильные изделия);

6301 – одеяла и пледы дорожные;

6301 20 – одеяла (кроме электрических) и пледы дорожные из шерстяной пряжи или пряжи из тс-чного волоса животных;

6301 20 100 0 – одеяла (кроме электрических) и пледы дорожные из шерстяной пряжи или пряжи из тонкого волоса животных трикотажные машинного или ручного вязания.

**ЗАДАНИЕ 4.** Присвоить код товарам (по заданию преподавателя), используя классификатор ТН ВЭД.

**Таблица 6.2**

Наименование товара	Группа	Товарная позиция	Код товара по ТН ВЭД
1	2	3	4
Гарнитура «BLUETOOTH» для телефонной связи	85	8518	8518 30 950 0
Вата из хлопковых волокон медицинская гигроскопическая хирургическая нестерильная в кипах от 1 кг и более			



Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4
Плитки керамические глазурованные для внутренней облицовки стен			
Лампы накаливания общего назначения			
Кирпич керамический рядовой пустотелый утолщённый (пустотность до 30%)			
Кирпич керамический рядовой полнотелый утолщённый, одинарный			
Камень бортовой бетонный тротуарный			
Печенье сдобное с фруктовыми начинками, верхняя часть покрыта шоколадной глазурью			
Заварные пряники с начинкой, декорированные молочной глазурью			
Ячмень фуражный			
Чай чёрный байховый с ароматом бергамота			
Кофе чёрный молотый натуральный			

**ЗАДАНИЕ 5. Изучить системы кодирования продукции.**

Система кодирования представляет собой совокупность правил присвоения объектам классификации условных обозначений, т.е. кодов. Различают две системы кодирования: регистрационную и классификационную.

**Регистрационная система** полностью идентифицирует кодируемый объект, но при этом сами коды не содержат смысловой информации. Она в основном используется при составлении каталогов промышленных изделий. Данная система кодирования имеет две разновидности – *порядковую* и *серийно-порядковую*.

При *порядковой* системе кодируемому объекту присваивается порядковый номер. Например, на производственном предприятии чаще всего существует небольшая номенклатура выпускаемой продукции. Положительная особенность данной системы заключается в простоте ее кодирования, а также наименьшей длине кодов. Недостатков можно выделить несколько: коды не содержат информации о товаре, система не пригодна для автоматизированной обработки и не может быть применена при необходимости группировки по каким-либо признакам.

При *серийно-порядковой* системе выделяется определенная серия для каждой группы объектов со сходными свойствами кодов. Например, коды от 01 до 20 предназначены для кодирования одной серии, от 21 до 40 – вторая и т.д. Число серий и порядок (длина) кода зависят от количества конкретных наименований выпускаемых изделий и числа групп (серий) с отличающимися свойствами. Недостатки этой системы такие же, плохо приспособляется для автоматизированной обработки и группировки изделий. А ее преимущество заключается в том, что по коду можно судить о серии и отличительных свойствах.

**Классификационная система кодирования** имеет большую информационную емкость (т.е. содержит определенную информацию о кодируемом объекте), но не обладает достаточной идентификационной способностью. В данной системе выделяют две разновидности – *последовательную* и *параллельную*.

Суть *последовательной* системы заключается в добавлении к коду нижестоящих групп кодов вышестоящих групп, что характерно для иерархической системы классификации. Эта система имеет большую емкость, информативность кода и логичность построения, а также возможность подсчета групп и автоматизированной обработки. При-

менение данной разновидности оправдано при относительно стабильной номенклатуре выпускаемой продукции, так как она характеризуется жесткостью структуры, большой длиной кода и слабой идентификацией товаров.

Параллельная система отличается независимым кодированием отдельных признаков, что свойственно фасетной системе классификации. Каждый фасет кодируется 1-2 десятичными разрядами. По коду можно определить набор признаков (фасет), по которым описывается классифицируемый товар. Данная разновидность позволяет кодировать продукцию в условиях быстро изменяющейся номенклатуры, обладает достаточной гибкостью и хорошо согласовывается с автоматизированными системами управления запасами. Но отрицательно то, что система имеет ограниченные возможности идентификации кодируемых объектов и большую избыточность кодовых обозначений.

**ЗАДАНИЕ 6.** Изучить систему штрихового кодирования и её применения в производственной сфере.

Штриховые коды начали использоваться в начале 70-х годов XX века. Первое время значительно отличались друг от друга, их структура зависела от каждого конкретного назначения. При отсутствии стандартизации для многих случаев применения разрабатывались свои, совершенно новые коды. В настоящее время существует более 30-ти различных типов кодов, из которых наиболее широкое применение нашли около 10-ти типов.

**Штриховой код** – это информация, закодированная в графическом виде (последовательность темных штрихов и светлых пробелов) и считываемая специальными опико-электронными устройствами. В зависимости от типа информации, буквенной или цифровой, способов кодирования, применяемые штриховые коды делятся условно на две группы: товарные и технологические штриховые коды.

**Основные преимущества, получаемые при внедрении технологий штрихового кодирования:**

- облегчение интеграции национальных производителей продукции в мировую экономику;
- защита прав потребителя;
- повышение производительности труда;
- обеспечение достоверной и оперативной информацией руководства предприятия;
- повышение эффективности управления комплектацией и выпуском продукции;
- создание новых возможностей в работе системы управления качеством продукции, внедрение систем эффективного управления складским хозяйством предприятия, учетом и контролем поставок продукции покупателям, бухгалтерской и финансовой деятельности.

Оптическое считывающее устройство переводит штриховой код в электрический сигнал, анализируемый затем компьютером. Используемый оптический принцип является общим для всех считывающих устройств и основан на законах отражения света от тел различного цвета. Пучок света поглощается темными штрихами и отражается от светлых промежутков.

Большое значение имеет где и как расположен код на товаре. Это зависит и от формы товара (цилиндр, шар), от типа сканера (лазерный, ПЗС).

**Существует несколько основных типов приборов для считывания штриховых кодов:**

- **контактная ручка:** для считывания необходимо провести пером ручки по коду. Такие считыватели достаточно дешевы, имеют прочную конструкцию, но им необходим непосредственный контакт со штрихкодом. Если изображение находится на неровной поверхности или в труднодоступном месте, то считать его будет сложно;

- ПЭС – сканеры (считыватели с электронным сканированием) – приборы имеют среднюю стоимость между контактными и лазерными сканерами и прочную конструкцию, они различаются шириной считываемого кода, max 80 мм. Для считывания кода достаточно поднести к нему сканер;

- лазерные сканеры считывают с помощью лазерного луча, который автоматически "пробегаёт" по штрихкоду с большой частотой сканирования. Бывают стационарными и ручными. В промышленности используются многоплоскостные, проекционные, туннельные, которые автоматически считывают штриховой код, попадающий в зону действия сканера. На складах используются лазерные пистолеты, способные считать штриховой код с большого расстояния. Лазерные сканеры хорошо считывают с неровных поверхностей и даже плохо напечатанные или поврежденные коды;

- портативные терминалы сбора данных представляют собой совмещенный в одном корпусе переносной компьютер и считыватель штрихового кода, предназначены для накопления, обработки и передачи информации. Методы передачи информации: оптический (с использованием специального коммуникационного устройства), радио, либо прямое подключение через интерфейсный кабель. Использование терминала сбора данных позволяет сократить время и количество задействованного персонала для проведения операций, связанных с учетом и контролем. Применяют на складах, при проведении инвентаризаций, операций контроля, т.е. операций считывания штрихкода, проводимых на удаленных расстояниях от компьютера.

Республика Беларусь разработала штриховую систему кодирования товарной продукции, рекомендованную Ассоциацией EAN.

Нередко на товаре можно увидеть надпись, например, "Сделано в Голландии", а код, нанесенный на этикетку, этой стране не соответствует.

Тут причин может быть несколько:

- 1) фирма была зарегистрирована и получила код не в своей стране, а в той, куда направлен основной экспорт ее продукции;
- 2) товар был изготовлен на дочернем предприятии;
- 3) возможно, товар был изготовлен в одной стране, но по лицензии фирмы из другой страны;
- 4) когда учредителями предприятия становятся несколько фирм из различных государств.

Штриховые коды некоторых стран мира приведены на рис. 6.7.

00-09 США, Канада	50 – Великобритания	750 – Мексика
20-29 Резервные номера (EAN)	520 – Греция	760 – Венесуэла
30-37 Франция	529 – Кипр	76 – Швейцария
380 Болгария	535 – Мальта	770 – Колумбия
383 Словения	539 – Ирландия	773 – Уругвай
385 Хорватия	54 – Бельгия и Люксембург	775 – Пару
400-440 Германия	560 – Португалия	779 – Аргентина
480-489 Россия и б. СССР	569 – Исландия	780 – Эквадор
4895 – Латвия	57 – Дания	789 – Бразилия
471 – Тайвань	580 – Польша	90-93 – Италия
474 – Эстония	584 – Румыния	84 – Испания
475 – Латвия	589 – Венгрия	850 – Куба
477 – Литва	800-801 – ЮАР	858 – Словакия
481 – БЭ	619 – Тунис	859 – Чехия
482 – Украина	64 – Финляндия	860 – Югославия
484 – Молдова	690-695 – Китай	869 – Турция
485 – Армения	70 – Норвегия	87 – Нидерланды
489 – Гон-Конг	729 – Израиль	890 – Южная Корея
49-49 – Япония	73 – Швеция	925 – Таиланд
	740-745 – Гватемала, Сальвадор, Гондурас, Никарагуа, Панама	888 – Сингапур
		890 – Индия
		90-91 – Новая Зеландия
		955 – Малайзия

Рисунок 6.7 – Штриховые коды некоторых стран мира

### Порядок расчёта контрольной цифры:

1. Складываем цифры, стоящие на чётных позициях кода.
2. Результат умножаем на 3.
3. Складываем цифры, стоящие на нечётных позициях кода (причём последняя цифра, стоящая справа, из суммирования исключается).
4. Складываем результаты 2-го и 3-го действий.
5. Контрольное число представляет собой разность между ближайшим к окончательной сумме высшим числом, кратным 10, и окончательной суммой.

Таблица 6.3 – Пример расчёта контрольного числа для систем EAN-8 и EAN-13

№ действия	EAN-8	EAN-13
1	2	3
штриховой код	40111216	4 810168 005757
1	$0 + 1 + 2 + 6 = 9$	$8 + 0 + 6 + 0 + 5 + 5 = 24$
2	$9 * 3 = 27$	$24 * 3 = 72$
3	$4 + 1 + 1 + 1 = 7$	$4 + 1 + 1 + 8 + 0 + 7 = 21$
4	$27 + 7 = 34$	$72 + 21 = 93$
5	$40 - 34 = 6$	$100 - 93 = 7$

**ЗАДАНИЕ 7.** Изучить штриховые коды на примере конкретных товаров. Определить используемые системы кодирования, отметить страну-изготовитель и произвести расчет контрольного числа.

### Контрольные вопросы:

1. Что такое классификация товаров?
2. Какие методы классификации вы знаете?
3. В чем сущность основных методов кодирования?
4. Какова структура кода ГС?
5. В чем особенность классификации товаров по ТН ВЭД?
6. Какова цель применения ТН ВЭД?
7. Что является объектом классификации в ТН ВЭД?
8. Какова структура кода ТН ВЭД?
9. Как осуществляется классификация товаров, которые в равной степени могут быть отнесены к нескольким товарным позициям ТН ВЭД?
10. Какие системы кодирования продукции вы знаете?
11. Что такое штриховое кодирование товаров?
12. Каковы особенности считывания кодов?
13. Порядок расчета контрольного числа.

### Лабораторная работа №7

Тема: «Стандартизация технологических процессов»

**Цель работы:** изучить стандартизацию и типизацию технологических процессов, ознакомиться с видами нормативной и технологической документации.

**ЗАДАНИЕ 1.** Изучить сущность стандартизации, объекты и задачи, а также применяемые нормативные документы.

**Стандартизация** – деятельность по установлению технических требований в целях их всеобщего и многократного применения в отношении постоянно повторяющихся задач, направленная на достижение оптимальной степени упорядочения в области разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или оказания услуг.

Субъектами технического нормирования и стандартизации являются:

- Республика Беларусь в лице уполномоченных государственных органов;
- юридические и физические лица, в том числе индивидуальные предприниматели, Республики Беларусь;
- иностранные юридические лица, иностранные граждане;
- лица без гражданства;
- иные субъекты правоотношений, которые в установленном порядке приобрели права и обязанности в области технического нормирования и стандартизации.

**Объектами стандартизации** могут быть: термины и определения, номенклатура показателей качества, сырье, материалы, технологические процессы, методы испытаний, упаковка, маркировка, условия хранения и транспортирования и т.д.

К **нормативным документам по стандартизации товарной продукции относят** стандарты, технические описания, методические указания, рекомендации и положения, обладающие характеристиками юридических документов.

**Стандарт (СТБ)** – нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, принятый (утвержденный) признанным органом (предприятием).

**Правила (ПР)** – документ, устанавливающий обязательные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ.

**Рекомендации (Р)** – документ, содержащий добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ.

**Норма** – положение, устанавливающее количественные или качественные критерии, которые должны быть удовлетворены.

**Регламент** – документ, содержащий обязательные правовые нормы и принятый органом власти.

**Классификатор** – официальный документ, представляющий собой систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок и (или) объектов классификации в области технико-экономической и социальной информации.

**Технические условия (ТУ)** – это документ, который устанавливает технические требования, которым должны соответствовать изделие, процесс или услуга. Эти документы должны содержать в себе процедуры, при помощи которых можно установить, все ли требования соблюдены.

На сегодняшний день технические условия являются обязательным документом, когда речь идет о реализации продукции собственного производства. Они необходимы как для юридических лиц, так и для всех индивидуальных предпринимателей на территории Республики Беларусь.

ТУ разрабатываются при отсутствии государственного общего стандарта требований (СТБ и ГОСТ), распространяющегося на данный вид товара, а также в тех случаях, когда стандартами это предусмотрено (в некоторых случаях по стандартам требуется дополнение или уточнение требований). Технические условия на продукцию могут быть разработаны как на одно изделие, так и на серийный выпуск. Разработка технических условий выполняется по требованию потребителя продукции либо по решению самого изготовителя.

Для изготовителя товара, технические условия являются свидетельством того, как выстраивается процесс производства изделия, начиная от создания макетов до момента доставки готовой продукции заказчику. Качество производимого товара должно быть не ниже установленного в технических условиях.

*Конструкторско-технологическая документация* используется при конструировании, изготовлении и использовании технических объектов.

Конструкторская документация является основной частью технической документации, которая определяет облик изделия и организует его производство. К ней относятся документы графического и текстового формата. Они содержат в себе все необходимые данные, которые требуются для разработки, изготовления, контроля, эксплуатации, ремонта и утилизации изделия.

В зависимости от полноты комплекта, конструкторские документы можно разделить на:

- основной конструкторский документ;
- основной комплект конструкторских документов;
- полный комплект конструкторских документов.

Основной конструкторский документ всегда входит в состав комплекта конструкторской документации или в его составную часть. Он полностью определяет тип и состав изделия. Основной комплект конструкторских документов содержит документы, которые составлены на все изделие в целом (технические условия, сборочный чертёж).

К полному комплекту конструкторских документов относятся документы основного комплекта конструкторских документов на изделие и документы основных комплектов конструкторских документов на все составные части изделия.

Технологическая документация – комплекс графических и текстовых документов, которые определяют технологический процесс получения изделия, его изготовления и т.д. Технологическая документация содержит данные, необходимые для организаций, занимающихся производственным процессом.

Основным технологическим документом является *маршрутная карта*. Она содержит в себе описание технологического процесса изготовления или ремонта продукции по всем операциям, с указанием на оборудование, материалы, трудовые затраты и т.п.

Технологическая документация общего назначения включает:

- карту эскизов (графически отображает технологию изготовления продукции);
- комплектовочную карту (содержит данные о деталях и материалах);
- технологическую инструкцию (включает в себя описание приёмов работы или методы контроля технологического процесса, правила пользования приборами и методы безопасности);
- ведомость расцеховки (отображает данные о том, как проходят изделия по цехам);
- ведомость оснастки (содержит полный перечень инструментов).

Помимо документов общего назначения, существуют также специализированные документации. К ним относятся операционные и технологические карты.

## **ЗАДАНИЕ 2. Изучить виды и категории стандартов.**

**Виды стандартов** различают в зависимости от объекта стандартизации:

- организационно-методические;
- общетехнические;
- стандарты на продукцию (услуги);
- стандарты на процессы;
- стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).

**Категории стандартов** различают в зависимости от уровня их разработки, масштаба охвата, порядка утверждения и регистрации:

- международные стандарты – стандарты ИСО, МЭК;
- межгосударственные – стандарты стран СНГ – ГОСТы;
- государственный стандарт Республики Беларусь – СТБ;
- стандарт предприятия (объединений предприятий, фирм, акционерных обществ, концернов) – СТП.

**ЗАДАНИЕ 3.** Изучить на примерах конкретные документы по стандартизации.

Указать:

- наименование стандарта и его категорию;
- вид стандарта;
- объекты стандартизации;
- структуру документа.

**ЗАДАНИЕ 4.** Изучить методы стандартизации и унификации.

Стандартизация базируется на общенаучных и специфических методах.

**Метод стандартизации** – это прием или совокупность приемов, с помощью которых достигаются цели стандартизации.

К основным методам стандартизации относятся следующие:

1. Метод математических чисел и рядов (параметрическая стандартизация).
2. Унификация.
3. Агрегатирование.
4. Комплексная стандартизация.
5. Опережающая стандартизация.

**Параметрическая стандартизация.** Параметр продукции – это количественная характеристика ее свойств.

Наиболее важными параметрами являются характеристики, определяющие назначение продукции и условия ее использования:

- размерные параметры (например, размер одежды и обуви, вместимость посуды);
- весовые параметры (масса отдельных видов спортивного инвентаря);
- параметры, характеризующие производительность машин и приборов (производительность вентиляторов и полотеров, скорость движения транспортных средств);
- энергетические параметры (мощность двигателя и пр.).

Продукция определенного назначения, принципа действия и конструкции, т.е. продукция определенного типа, характеризуется рядом параметров. Набор установленных значений параметров называется параметрическим рядом. Разновидностью параметрического ряда является размерный ряд. Например, для тканей размерный ряд состоит из отдельных значений ширины тканей, для посуды – отдельных значений вместимости. Каждый размер изделия (или материала) одного типа называется типоразмером. Например, сейчас установлено 105 типоразмеров мужской одежды и 120 типоразмеров женской одежды.

Процесс стандартизации параметрических рядов – параметрическая стандартизация – заключается в выборе и обосновании целесообразной номенклатуры и численного значения параметров. Решается эта задача с помощью математических методов.

**Унификация** – это деятельность по рациональному сокращению числа типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения.

Унификацию можно рассматривать как средство оптимизации параметров качества и ограничения количества типоразмеров выпускаемых изделий и их составных частей. При этом унификация воздействует на все стадии жизненного цикла продукции, обеспечивает взаимозаменяемость изделий, узлов и агрегатов, что, в свою очередь, позволяет предприятиям кооперироваться друг с другом.

К основным видам унификации относят *конструкторскую* и *технологическую* унификацию. При этом первая предполагает унификацию изделий в целом и их составных частей (деталей, узлов, комплектующих изделий и т.п.), а вторая – унификацию нормативно-технической документации (стандартов, технических условий, инструкций, методик, руководящих документов, конструкторско-технологической документации и др.).

Результатом работ по унификации могут быть альбомы типовых (унифицированных) конструкций деталей, узлов, сборочных единиц; стандарты типов, параметров и размеров, конструкций, марок и др.

В зависимости от области проведения унификация изделий может быть *межотраслевой* (унификация изделий и их элементов одинакового или близкого назначения, изготавливаемых двумя или более отраслями промышленности), *отраслевой* и *заводской* (унификация изделий, изготавливаемых одной отраслью промышленности или одним предприятием).

В зависимости от методических принципов осуществления унификация может быть *внутривидовой* (семейств однотипных изделий) и *межеидовой* или *межпроектной* (узлов, агрегатов, деталей разнотипных изделий).

Степень унификации характеризуется уровнем насыщенности изделия унифицированными деталями, узлами и сборочными единицами.

Показателем уровня унификации является коэффициент применимости:

$$K_n = \frac{n - n_0}{n} \cdot 100\% \quad (7.1)$$

где  $n$  - общее число деталей в изделии, шт.;

$n_0$  - число оригинальных деталей, шт.

**Агрегатирование** – это метод создания машин, приборов и оборудования из отдельных стандартных унифицированных узлов, многократно используемых при создании различных изделий на основе геометрической и функциональной взаимозаменяемости. Другими словами, метод конструирования и эксплуатации изделий, основанный на функциональной и геометрической взаимозаменяемости их основных узлов и агрегатов.

Важнейшим преимуществом изделий, созданных на основе агрегатирования, является конструктивная обратимость. Агрегатирование позволяет также многократно применять стандартные детали, узлы и агрегаты в новых модификациях изделий при изменении их конструкции.

Агрегатирование очень широко применяется в машиностроении, радиозлектронике. Развитие машиностроения характеризуется усложнением и частой сменяемостью конструкции машин. Для проектирования и изготовления большого количества разнообразных машин потребовалось в первую очередь расчлнить конструкцию машины на независимые сборочные единицы (агрегаты) так, чтобы каждая из них выполняла в машине определенную функцию. Это позволило специализировать изготовление агрегатов как самостоятельных изделий, работу которых можно проверить независимо от всей машины.

**ЗАДАНИЕ 5.** Используя данные таблицы 7.1, произвести расчёты коэффициентов унификации. Расчёт показателей произвести для одного автомобиля и для группы из восьми автомобилей.

Таблица 7.1 – Структура унифицированных деталей

Наименование изделия	Количество деталей, шт				
	Всего в изделии	Унифицированных			
		всего	общемашино-строительного применения	межотраслевого применения	отраслевого применения
1	2	3	4	5	6
A1	11190	10410	302	705	9403
A2	10725	9969	290	677	9002
A3	11046	10273	298	697	9278
A4	11190	10429	302	705	9422



Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6
A5	11511	10749	312	727	9710
A6	11511	10712	179	417	10116
A7	11190	10407	176	411	9820
A8	11511	10785	310	725	9750
Всего:	<b>89874</b>	<b>83734</b>	<b>2169</b>	<b>5064</b>	<b>76501</b>

Расчёт произвести по следующим формулам:

$$\text{Коэффициент унификации деталей общемашиностроит. применения} = \frac{\text{кол-во унифицир. деталей общемашиностроительного применения}}{\text{кол-во деталей всего в изделии}} \cdot 100\% \quad (7.2)$$

$$\text{Коэффициент унификации деталей межотраслевого применения} = \frac{\text{кол-во унифицир. деталей межотраслевого применения}}{\text{кол-во деталей всего в изделии}} \cdot 100\% \quad (7.3)$$

$$\text{Коэффициент унификации деталей отраслевого применения} = \frac{\text{кол-во унифицир. деталей отраслевого применения}}{\text{кол-во деталей всего в изделии}} \cdot 100\% \quad (7.4)$$

$$\text{Коэффициент унификации общ.} = K1 + K2 + K3 \quad (7.5)$$

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое стандартизация?
2. Что является объектом стандартизации?
3. Какие виды нормативно-технической документации вы знаете?
4. Что такое унификация? Какими показателями она характеризуется?

**Лабораторная работа №8**

Тема: «Сертификация и оценка соответствия»

**Цель работы:** ознакомиться с порядком проведения сертификации продукции, изучить различные виды сертификатов.

**ЗАДАНИЕ 1.** Изучить деятельность по подтверждению соответствия.

**Подтверждение соответствия** – вид оценки соответствия, результатом осуществления которого является документальное удостоверение соответствия объекта оценки требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации.

В соответствии с Законом Республики Беларусь от 5 января 2004 г. №269-З «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации» подтверждение соответствия носит обязательный или добровольный характер. Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах обязательной сертификации продукции, услуг и декларирования соответствия продукции. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

**Схемы подтверждения соответствия** – установленная последовательность действий, результаты которых рассматриваются в качестве доказательств соответствия объекта оценки соответствия (продукции, услуг) требованиям технических нормативных правовых актов.

**Схемы:**

- сертификации продукции;
- декларирования соответствия;
- сертификации услуг.

**Сертификация** – форма подтверждения соответствия, осуществляемая аккредитованным органом по сертификации.

Официальным документом, подтверждающим, что сертифицированная продукция соответствует установленным требованиям, является **Сертификат соответствия**. Его имеет право выдать Орган по сертификации в соответствии с областью своей аккредитации.

**Декларирование соответствия** – форма подтверждения соответствия, осуществляемого изготовителем (продавцом).

При декларировании соответствия продукции доказательства соответствия продукции, установленным требованиям безопасности собирает непосредственно изготовитель продукции.

Декларированию соответствия подлежит продукция, в отношении которой данная форма обязательного подтверждения соответствия установлена в техническом регламенте или (до введения в действие технических регламентов) которая включена в перечень продукции, работ, услуг и иных объектов оценки соответствия, подлежащих обязательному подтверждению соответствия в Республике Беларусь. Декларирование соответствия осуществляется заявителем путем принятия декларации о соответствии на основании собственных доказательств и (или) доказательств, полученных с участием аккредитованной испытательной лаборатории (центра) и (или) аккредитованного органа по сертификации.

Декларация о соответствии имеет юридическую силу наравне с сертификатом соответствия. Регистрируется декларация о соответствии в Органе по сертификации.

**Таблица 8.1 – Основные различия двух форм подтверждения соответствия**

<b>Декларирование соответствия</b>	<b>Сертификация продукции</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Проводит изготовитель (продавец); орган по сертификации регистрирует декларацию	Проводит Орган по сертификации продукции (услуг)
Документ, удостоверяющий соответствие – декларация о соответствии	Документ, удостоверяющий соответствие – сертификат соответствия
Изготовление копий: осуществляет владелец декларации	Изготовление копий: осуществляет орган по сертификации, выдавший сертификат по заявке владельца сертификата соответствия

Сертификат продукции собственного производства (БелТПП) – это добровольный сертификат, выдаваемый Белорусской торгово – промышленной палатой (БелТПП), свидетельствующий о признании производимой вами продукции продукцией собственного производства по критериям; установленным Белорусскими законодательными актами. Наличие данного сертификата позволяет вам получить право на получение налоговых и иных льгот, установленных законодательством Республики Беларусь. Наличие сертификата собственного производства в ряде случаев является одним из обязательных тендерных условий при объявлении тендеров на поставку определенной продукции.

Подтверждением государственной гигиенической регламентации и регистрации является гигиеническое удостоверение (гигиенический сертификат).

Гигиенический сертификат выдается органами Министерства здравоохранения и аккредитованными органами после прохождения процедур, которые предусмотрены Министерством здравоохранения РБ.

Гигиенический сертификат необходим для широкого спектра товаров, которые тем или иным способом контактируют с человеком: еда, одежда, бытовые принадлежности и т.д.

В зависимости от вида продукции, условий его производства, а также от предъявленных документов зависит срок действия удостоверения о гигиенической регистрации:

- на продукцию серийного производства – три года;
- на товар, который ввозится по договору поставки – до одного года;
- на торговое оборудование либо другое оборудование производственного характера – на время эксплуатации в условиях указанного производства.

Государственная гигиеническая регламентация – определение санитарно-гигиенических и противозидемических требований к порядку производства и применения продукции, веществ, материалов на основе результатов проведенных токсиколого-гигиенических исследований или научного анализа имеющейся в достаточном объеме информации (включая разрешение, ограничение или запрещение их производства и применения), установление предельно допустимых уровней содержания и (или) воздействия вредных веществ, факторов среды обитания человека и методов контроля в целях предотвращения их неблагоприятного воздействия на его организм.

Государственная гигиеническая регистрация – система учета впервые производимых в Республике Беларусь или поступивших из-за ее пределов продукции веществ, материалов, которые на основании экспертной оценки документации и лабораторных исследований признаны соответствующими требованиям санитарных правил.

Государственная гигиеническая регистрация продукции предшествует процедуре проведения ее сертификации в органах, аккредитованных в Национальной системе сертификации Республики Беларусь.

Государственной гигиенической регистрации подлежит продукция в соответствии с перечнем, утверждаемым Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь на основании действующих законодательных актов и правительственных постановлений.

Сертификат о происхождении товара – специальный документ во внешнеэкономической деятельности, выдаваемый общественной организацией (Международная торговая палата, имеющая свои подразделения почти во всех странах мира. В Республике Беларусь такой организацией является Белорусская торгово-промышленная палата (БелТПП) для подтверждения происхождения товара из страны, на которую распространяется преференциальный (льготный) режим (по уплате таможенной пошлины в виде снижения ставки пошлины или освобождение от ее уплаты).

Сертификат о происхождении товара можно определить как формализованную декларацию экспортера о происхождении товара, содержащую сведения, позволяющие такой товар идентифицировать в стране импорта, и заверенную уполномоченным лицом соответствующей организации.

Белорусское предприятие, намеренное вывезти товар в страну, применяющую в отношении товаров, происходящих из Республики Беларусь, тарифные преференции должно получить в БелТПП сертификат о происхождении товара. Факт происхождения товара из Республики Беларусь удостоверяется сертификатом, заполненным экспертом, по форме, согласованной с государством-импортером (группой государств), в частности:

- по форме «А» для получения преференций в странах Европейского Сообщества (ЕС);
- по форме, предназначенной для текстильной продукции, экспортируемой в страны ЕС;
- по форме СТ-1 для государств СНГ.

**ЗАДАНИЕ 2.** Ознакомиться с ТКП 5.1.02-2004 «ПОРЯДОК СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ. Основные положения».

Отметить порядок проведения сертификации товарной продукции в Республике Беларусь.

**ЗАДАНИЕ 3.** Изучить схемы сертификации продукции.

Понятие сертификации вытекает из этимологии слова "сертификат" (от лат. certum – верно и fasere – делать), т.е. сделано верно. Изначально смысл сертификата состоял в том, что продукция соответствовала каким-либо требованиям, в частности, стандартам.

**Схемы сертификации** – определенная совокупность действий, официально принимаемая в качестве доказательства соответствия продукции заданным требованиям.

В качестве способов доказательства используют: 1) испытание, 2) проверку производства, 3) инспекционный контроль, 4) рассмотрение декларации о соответствии (с прилагаемыми документами).

Действующие схемы сертификации представлены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Схемы сертификации продукции

Номер схемы	Испытания в аккредитованных испытательных лабораториях и другие способы доказательства соответствия	Проверка производства (системы качества)	Инспекционный контроль сертифицированной продукции (системы качества, производства)
1	2	3	4
1	Испытания типа	Анализ состояния производства	-
2	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у продавца
3	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у изготовителя
4	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у продавцов. Испытания образцов, взятых у изготовителя.
5	Испытания типа	Сертификация производства или сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества (производства). Испытания образцов, взятых у продавца и (или) у изготовителя
6	Рассмотрение заявки-декларации (с прилагаемыми документами)	Сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества
7	Испытание партии	-	-
8	Испытание каждого образца	-	-
9	Рассмотрение заявки-декларации (с прилагаемыми документами)	-	-

В схемах 1-5 производится испытание типа, т.е. одного или нескольких образцов, являющихся ее типовыми представителями. Испытание в схеме 7 – это уже контроль качества партии путем испытания средней пробы (выборки), отбираемой от партии с использованием метода статистического контроля. В схеме 8 испытанию подвергается каждая единица продукции. Таким образом, жесткость испытаний, а значит, надежность и стоимость испытаний возрастают по направлению 1 – 7 – 8.

Второй способ доказательства – проверка производства – применяется тогда, когда для объективной оценки качества недостаточно испытаний, а необходим анализ техно-

логического процесса для оценки стабильности качества продукции. Для оценки производства скоропортящейся продукции этот способ доказательства является главным (схема 6), так как сроки годности продукции меньше времени, необходимого для организации и проведения испытаний в ИЛ.

Инспекционный контроль (ИК) предусмотрен в большинстве схем. Его проводят после выдачи сертификата. Он может производиться в форме испытания образцов (схемы 2, 3, 4) либо в форме контроля сертифицированной системы качества (производства).

Рассмотрение заявки-декларации – это способ доказательства, который представляет первая сторона-изготовитель. Этот способ введен недавно и заимствован из практики сертификации в ЕС. Он заключается в том, что руководитель предприятия представляет в ОС заявку-декларацию, прилагая к последней протоколы испытаний, а также информацию об организации на предприятия контроля качества продукции. Этот способ используют при сертификации продукции зарубежного изготовителя с высокой репутацией на рынке.

**ЗАДАНИЕ 4.** Изучить документы в области управления качеством, действующие в Республике Беларусь. Указать:

- а) наименование документа, его номер и дату выдачи;
- б) орган, выдавший сертификат;
- в) основание выдачи;
- г) кто является заявителем на проведение сертификации;
- д) наименование товара и его характеристику;
- е) заключение о качестве.

Инструкция о порядке заполнения формы сертификата соответствия представлена на рис. 8.1.

**В графах сертификата указываются следующие сведения:**

Позиция 1 – Учетный номер бланка сертификата соответствия, выполненный при издании бланка.

Позиция 2 – Регистрационный номер сертификата соответствия формируется в соответствии с ТКП 5.1.10.

Позиция 3 – Срок действия сертификата соответствия устанавливается органом по сертификации, выдавшим сертификат соответствия (число арабскими цифрами, месяц прописью).

Позиция 4 – Наименование органа, выдавшего сертификат соответствия, и его адрес, номер телефона.

Позиция 5 – Полное наименование предприятия (фирмы) – изготовителя сертифицированной продукции и страны, где оно находится и зарегистрировано.

Позиция 6 – Наименование, тип, вид, марка (как правило, прописными буквами) в соответствии с эксплуатационным документом на продукцию. Если сертификат соответствия выдается на экземпляр изделия, указывается заводской номер изделия, если на партию – размер партии (в штуках, килограммах, метрах и т. п.), если на весь объем выпускаемой продукции в пределах срока действия сертификата – «серийное производство». Указываются реквизиты ТНПА, устанавливающего требования к качеству продукции, и реквизиты товаросопроводительной документации (для партии или изделия).

Позиция 7 – Код ОКП продукции по классификатору.

Позиция 8 – 10-разрядный код продукции товаров номенклатуры внешней экономической деятельности (в отдельных случаях допускается 6-разрядный код).

Позиция 9 – Обозначение ТНПА и их пунктов, соответствие которым проведена сертификация.

Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь  
ГОССТАНДАРТ

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**

Знак соответствия  
национальной  
системы подтверж-  
дения соответствия

№ \_\_\_\_\_ (1)

Зарегистрирован в реестре № ВУ/112 (2)

Срок действия с \_\_\_\_\_ по (3)

Орган по сертификации (4)

Настоящий сертификат удостоверяет, что идентифицированная должным образом продукция, изготовленная (5)

и предоставляемая на сертификатную продукцию наименованием (6)

(7) код ОКП

(8) код ТН ВЭД

соответствует требованиям технических (9)  
нормативных правовых актов

Заявитель (изготовитель, продавец) (10)

(11) код МНН

Сертификат выдан на основании (12)  
а) документов

б) протоколов испытаний (13)

Непосредственный контроль осуществляет (14)

Особые отметки (15)

Дополнительная информация (16)

М.П.

(17) Руководитель органа  
по сертификации

подпись

инициалы, фамилия

(18) Эксперт-аудитор  
по качеству

подпись

инициалы, фамилия

Рисунок 8.1 – Инструкция о порядке заполнения формы сертификата соответствия

Позиция 10 – В зависимости от того, кому выдан сертификат соответствия, подчеркивается соответствующее слово – изготовитель или продавец. Затем указывается наименование и адрес заявителя, страна.

Позиция 11 – 9-разрядный код учетного номера заявителя (кроме зарубежных).

Позиция 12 – Приводят наименование документов органов государственного управления (надзора), их номера, даты выдачи и наименование выдавших их органов. Здесь же указывают другие документы, принятые в качестве доказательств соответствия.

Позиция 13 – Наименование и регистрационный номер аккредитованной лаборатории (центра). Приводят номера и даты утверждения (подписания) протоколов испытаний.

Позиция 14 – Приводят наименование органа по сертификации, осуществляющего инспекционный контроль.

Позиция 15 – Указывается информация, не подпадающая под конкретный текст бланка.

Позиция 16 – Заполняется при необходимости.

Позиция 17 – Подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат, или лица, его замещающего, определенного в установленном порядке; проставляется печать организации, на базе которой аккредитован орган.

Позиция 18 – Подпись, инициалы, фамилия эксперта-аудитора по качеству, проводившего сертификацию данной продукции.

**ЗАДАНИЕ 5.** Изучить органы, выдающие сертификаты разных видов в Республике Беларусь. На основании задания 3 заполните таблицу 8.2.

**Таблица 8.3 – Документы, удостоверяющие качество**

Название документа	Орган, выдавший сертификат
1	2
1. Сертификат происхождения	
2. Сертификат, удостоверяющий качество	
3. Сертификат соответствия	
4. Удостоверение с государственной гигиенической регистрации	

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое сертификация?
2. В чём отличия различных схем сертификации?
3. Какие документы в области управления качеством действуют в Республике Беларусь?

### Лабораторная работа №9

Тема: «Технический контроль и оценка качества продукции»

**Цель работы:** научиться оценивать качество продукции разными методами и применять их при проведении технического контроля качества.

**ЗАДАНИЕ 1.** Изучить технические показатели качества, применяемые при оценке качества продукции. Укажите, каким видам продукции характерны следующие технические параметры.

**Таблица 9.1 – Номенклатура технических параметров продукции**

Наименование параметров	Виды продукции							
	Ткани	Камни бетонные	Колбасы	Натрий азотистый	Плитка кер. глаз.	Обувь	Фрезерная машина	Лампы накали.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Степень устойчивости окраски								
2. Морозост-ть								
3. Гигроскоп-ть								
4. Массовая доля соли								

**Продолжение таблицы 9.1**

5. Предел прочности на сжатие								
6. Твердость глазури								
7. Остаточная влажность белья								
8. Вид на разрезе								
9. Максимальная загрузка								
10. Масса изделия								
11. Сопротивление глазури								
12. Массовая доля сульфатов								
13. Прочность крепления каблучка								
14. Номинальная мощность								
15. Световой поток								
16. Скорость вращения центрифуги								
17. Максимальный ход фрезерной корзины								
18. Содержание нерастворимых веществ								

**ЗАДАНИЕ 2.** Изучить методы оценки показателей качества. Указать источники и способы получения информации, свойственные каждому из методов (таблица 9.2).

Численные значения показателей качества товара можно установить с помощью объективных или эвристических методов оценки.

Объективные методы оценки показателей качества товаров – методы, основанные на определении показателей свойств путем измерений или выявлении отклонений этих показателей от установленных требований.

**Виды объективных методов оценки показателей качества**

**1. Измерительный метод** основан на использовании для определения показателей качества товаров измерительных приборов, реактивов и других технических средств измерений.

Достоинство измерительного метода: объективность, точность и возможность выразить показатели свойств в единицах определенной размерности: килограммах, метрах, литрах, ваттах и т.д.

Недостатки измерительного метода: использование в ряде случаев довольно сложного оборудования а также потери образцов товаров за счет их разрушения или порчи при испытаниях.

**2. Регистрационный метод** основывается на результатах подсчета появления отказов работы изделия за определенное время эксплуатации, а также количества изделий с различными видами дефектов и отклонениями от требований нормативных документов.

Недостатки регистрационного метода: трудоемкость и в ряде случаев длительность проведения наблюдений.



3. **Расчетный метод** определения показателей качества товаров основан на получении информации расчетным путем. При использовании этого метода показатели качества определяются путем их расчета с использованием формул и разнообразных математических моделей.

Звристические методы оценки качества товаров основаны на использовании органов чувств, интуиции и обобщенного опыта людей.

**Разновидности звристических методов:**

1. **Органолептический метод:**

- отличается простотой и возможностью проведения в любых условиях без применения специального оборудования;
- базируется на использовании органов чувств человека – обоняния, осязания, зрения, слуха и вкуса;
- можно оценивать, например, твердость материалов, запах духов, качество звучания музыкальных инструментов, вид изделий и т.д.

2. **Экспертный метод** оценки качества товара основан на решении, принимаемом экспертами, он является одной из разновидностей органолептического метода, использующего для оценки качества товара обобщенные оценки группы специалистов (экспертов). Точность полученных в балльной системе оценках в значительной мере зависит от квалификации экспертов и правильности организации проводимой экспертизы.

3. **Социологический метод** оценки качества базируется на изучении мнений широкого круга потребителей об уровне качества анализируемого товара. Информацию о мнении потребителей получают путем проведения анкетирования, устных опросов, конференций, аукционов, выставок-продаж и т.п.

**Таблица 9.2 – Характеристики методов оценки показателей качества**

Источники и способы получения информации	Методы оценки показателей качества товаров				
	Экспертный	Измерительно-расчетный	Экспериментальный	Социологический	Комбинированный
1	2	3	4	5	6
Обработка результатов эксперимента					
Анкетирование потребителей					
Получение данных из эксперимента, проводимого с участием испытуемых					
Проведение расчетов					
Составление анкет					
Проведение инструментальных измерений					
Использование типовых формул, таблиц					
Опрос экспертов					
Построение оценочных шкал (таблиц, формул), определение зависимости и т.п.					
Обработка данных опроса потребителей и эксперимента					

**ЗАДАНИЕ 3.** Провести дифференциальным методом оценку качества бытовой стиральной машины, для которой:

- показатель остаточной влажности белья составил 52%;
- относительный показатель потерь прочности белья – 0,7;
- относительный показатель отстирываемости – 0,5.

Базовое значение показателя остаточной влажности белья для машин этого типа было принято 50%, предельное значение по действующему стандарту – 55%.

#### ЗАДАНИЕ 4. Изучите методы контроля качества выпускаемой продукции.

**Брак** называется продукция, в которой имеется дефект, то есть какое-то несоответствие требованиям технической документации. Дефекты бывают явные, выявление которых регламентировано соответствующей документацией, и скрытые, выявление которых документацией не предусмотрено.

Для учета допущенного брака на каждом предприятии используются собственные или типовые классификаторы брака по видам, виновникам и причинам.

Под **видом брака** подразумеваются конкретные дефекты и отступления от установленных требований к качеству материала, формам и размерам изделия, точности расположения поверхностей и др., которые являются основанием для его отбраковки и отделения от готовой продукции.

Различают исправимый и неисправимый брак.

Исправимым браком считаются заготовки, детали, узлы, агрегаты либо изделия с такими дефектами, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно, что позволяет использовать их по прямому назначению без снижения требований к качеству. Если же устранение дефектов невозможно или экономически нецелесообразно, то такой брак считается неисправимым или окончательным.

Кроме того, выделяют внутренний (внутризаводской) и внешний (за пределами предприятия) брак.

По причинам различают брак, связанный с:

- некачественным составом сырья и материалов;
- изменением рецептуры;
- нарушениями технологических режимов;
- ошибками в технической документации;
- сбоями в работе технологического оборудования и режущего инструмента (вследствие износа, поломки);
- ошибками контролёра;
- несоблюдением стандартных параметров и размеров и т.д.

По виновникам различают брак, допущенный по вине рабочего, контролера, технолога, конструктора или любого специалиста, разработавшего некачественную документацию для исполнителя.

Таблица 9.3 – Классификатор брака (по виновникам и причинам, допущенным ими)

Виновники брака	Шифр брака	Причины брака
1	2	3
Рабочий-исполнитель	01	Небрежное отношение к работе
Рабочий-наладчик	02	Некачественная наладка оборудования
Администрация цеха	03	Ненормативное хранение и транспортировка материала
	04	Небрежный инструктаж рабочего
	05	Несоответствие марки материала требованиям
	06	Неверная наладка оборудования
	07	Недоброкачественный инструмент, штампы, модели
Отдел главного технолога	10	Ошибки в технической документации
	11	Несвоевременное изменение технологии
	12	Технологический дефект оснастки
Отдел главного конструктора	20	Ошибки в конструкторском деле
	21	Несвоевременная коррекция чертежей
Отдел технического контроля	30	Пропуск брака
	31	Несвоевременный контроль
Отдел главного механика	40	Неисправное оборудование
Внешние поставщики	50	Скрытые дефекты

**К статистическим методам контроля качества выпускаемой продукции относятся:**

- контрольный листок,
- гистограмма,
- диаграмма разброса,
- диаграмма Парето,
- стратификация (расслоение),
- диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма),
- контрольная карта.

**Диаграмма Парето** – инструмент, позволяющий разделить факторы, влияющие на возникшую проблему, на важные и несущественные для распределения усилий по ее решению.

Сама диаграмма является разновидностью столбчатого графика с кумулятивной кривой, в которой факторы распределены в порядке уменьшения значимости (силы влияния на объект анализа).

В основе диаграммы Парето лежит принцип 80/20, согласно которому 20% причин приводят к 80% проблем, поэтому целью построения диаграммы является выявление этих причин для концентрации усилий по их устранению.

Сам дисбаланс не обязательно равен 80/20, он может составлять 70/30, 75/25, 95/5 и даже близок к 50/50 (хоть и очень редко), но диспропорция 80/20 встречается намного чаще других соотношений, поэтому она и положена в основу диаграммы Парето.

**Методика построения диаграммы Парето:**

1. Определите проблему и цель исследования.
2. Соберите данные (влияющие факторы) о характере, причинах, количестве и стоимости дефектов для анализа. Распределите факторы в порядке убывания коэффициента значимости.
3. Начертите горизонтальную ось. Проведите две вертикальные оси: на левой и правой границе горизонтальной оси.
4. Горизонтальную ось разделите на интервалы в соответствии с количеством контролируемых факторов.
5. Левую вертикальную ось разбейте на интервалы от 0 до числа, соответствующего итоговой сумме коэффициентов значимости факторов.
6. Правую вертикальную ось разбейте на интервалы от 0 до 100%. При этом отметка 100% должна лежать на такой же высоте, что и итоговая сумма коэффициентов значимости факторов.
7. Для каждого фактора (группы факторов) постройте столбик, высота которого равна коэффициенту значимости для этого фактора. При этом факторы (группы факторов) располагаются в порядке уменьшения их значимости, а группа «прочие» помещается последней, независимо от ее коэффициента значимости.
8. Постройте кумулятивную кривую. Для этого нанесите на диаграмму точки накопленных сумм для каждого интервала. Положение точки соответствует: по горизонтали – правой границе интервала, по вертикали – величине суммы коэффициентов значений факторов (групп факторов), лежащих левее рассматриваемой границы интервала. Соедините полученные точки отрезками прямых.
9. На уровне 80% итоговой суммы проведите горизонтальную линию от правой оси диаграммы до кумулятивной кривой. Из точки пересечения опустите перпендикуляр на горизонтальную ось. Этот перпендикуляр разделяет факторы (группы факторов) на значимые (располагаются слева) и незначительные (располагаются справа).
10. Выпишите значимые факторы для принятия первоочередных мер.

Пример построения диаграммы Парето приведён на рис. 9.1.

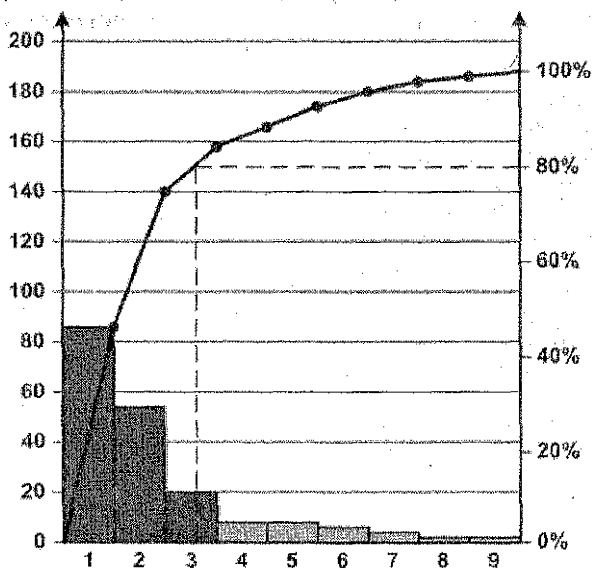


Рисунок 9.1 – Пример диаграммы Парето

При использовании диаграммы Парето для выявления результатов деятельности и причин наиболее распространенным методом является **ABC-анализ**.

Сущность ABC-анализа в данном контексте заключается в определении трех групп, имеющих три уровня важности для управления качеством:

- **группа А** – наиболее важные, существенные проблемы, причины, дефекты. Относительный процент группы А в общем количестве дефектов (причин) обычно составляет от 60 до 80%. Соответственно устранение причин группы А имеет большой приоритет, а связанные с этим мероприятия – самую высокую эффективность;
- **группа В** – причины, которые в сумме имеют не более 20%;
- **группа С** – самые многочисленные, но при этом наименее значимые причины и проблемы.

ABC-анализ позволяет обоснованно определять приоритеты работ по управлению качеством проекта.

**ЗАДАНИЕ 5.** На швейном предприятии при производстве женского пальто в партии 2000 штук было выявлено 15 единиц продукции несоответствующего качества:

1. Пять изделий не соответствуют типовым размерным показателям по длине рукава.
2. Одно пальто имеет утолщённую нить в ткани.
3. В двух изделиях прорезь петель не соответствует диаметру пуговиц.
4. В трёх изделиях отсутствует декоративная строчка на карманах.
5. Разнотонность пуговиц выявлена в четырёх изделиях.

Определить:

1. Виды брака и причины возникновения. Оформить в табличной форме (таблица 9.4).

Таблица 9.4 – Виды и причины возникновения брака

Брак	Виды брака	Причины возникновения
1	2	3
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

2. Коэффициент сортности партии.

3. Структуру брака.

Дать предложения по предотвращению возможных причин брака на предприятии.

**ЗАДАНИЕ 6.** Провести анализ брака по методу Парето на основании данных количества дефектов продукции и потерь от них (таблица 9.4).

Таблица 9.5 – Данные о видах и количестве дефектов

Вид дефекта	Количество, ед.	Потери, млн. руб.
1	2	3
1. Коробление	23	0,8
2. Изгиб	20	1,0
3. Отклонение от размеров	14	0,5
4. Трещины	8	0,2
5. Шелушение краски	4	0,1
6. Грязь	3	0,1
7. Прочие	3	0,1
Сумма:		

Рассчитать:

1. Суммарное количество дефектов и долю изделий каждого вида дефектов в общем объеме.

2. Суммарные объемы потерь и долю потерь по каждому виду дефектов в общем объеме.

На основе полученных данных по размеру брака и видам построить диаграмму Парето, отложив по вертикали объемы потерь, а по горизонтали – виды дефектов.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие методы оценки качества вы знаете?
2. С учётом каких показателей строится диаграмма Парето?
3. Что означает принцип «80/20»?

## Список рекомендуемой литературы

1. Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации: Закон Республики Беларусь от 05.01.2004 N 269-З: с изм. от 31 декабря 2010 г. № 228-З / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2011. – № 5, 2/1780.
2. О сертификации продукции, работ и услуг: Закон Республики Беларусь от 05.09.1995. С изм. от 5 января 2004 г. № 269-З / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 5, 2/1018.
3. Стандартизации: Закон Республики Беларусь от 05.09.1995: с изм. от 5 января 2004 г. № 262-З / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2004. – № 4, 2/1011.
4. О товарных знаках и знаках обращения: Закон Республики Беларусь от 05.02.1993: с изм. от 15.07.2009 N 44-З.
5. О государственной системе гигиенической регламентации и регистрации химических и биологических веществ, материалов, продуктов: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 2 августа 1993 г. № 517.
6. О разъяснении порядка определения страны происхождения товаров, ввозимых на таможенную территорию Республики Беларусь: Постановление ГТК РБ от 28.03.2003 № 24.
7. Производственные технологии: учебник / В.В. Садовский, М.В. Самойлов, Н.П. Кохно [и др.]; под ред. д-ра техн. наук, профессора В.В. Садовского. — Минск: БГЭУ, 2008.
8. Производственные технологии: учебное пособие / Д.П. Лисовская [и др.]. – Мн.: Выш.шк., 2005.
9. Производственные технологии (общие основы): уч.- практ. пособие. М.В. Самойлов, Н.П. Кохно [и др.] – Мн.: БГЭУ, 2005.
10. Сеница, Л.М. Организация производства: уч. пособие. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2006.
11. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь (ТН ВЭД): утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 25.06.2007 N 829.

Учебное издание

**Составители:**

Хутова Елена Николаевна  
Ханцевич Елена Сергеевна

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению лабораторных работ по дисциплине

## **«ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

для студентов специальности 1-26 02 03 «Маркетинг»  
дневной и заочной форм обучения

**Часть 1**

Ответственный за выпуск: Хутова Е.Н.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная верстка: Горун Л.Н.

Корректор: Никитчик Е.В.

---

Подписано к печати 30.10.2012 г. Бумага «Снегурочка». Формат 60x84 1/16.

Гарнитура Arial Narrow. Усл. печ. л. 3,255. Уч. изд. л. 3,5.

Заказ № 1189. Тираж 50 экз. Отпечатано на ризографе Учреждения образования

«Брестский государственный технический университет»

224017, г. Брест, ул. Московская, 267.