

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 2.

Брест 2012

УДК 620.2(075.32)

Методические указания содержат перечень тем лабораторных работ по 2-й части курса «Производственные технологии» – технологические особенности важнейших производств – 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 2.

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

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1.1 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.
Всего по 1-й части курса:		20 ч
10	Сырьё 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.
Всего по 2-й части курса:		14 ч.
Всего:		34 ч.

1.2 Методические указания по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа №10

Тема: «Сырьё и материалы»

Цель работы: изучить основные виды сырья и материалов производственно-технического назначения, научиться осуществлять выбор более целесообразного материала.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить классификацию сырья и материалов и составить типовую классификацию в табличной форме (таблица 10.1).

Классификация природных ресурсов:

1. По назначению:

• **Промышленное сырьё** – это сырьё, полученное в результате работы предприятий промышленных отраслей, потребляемое главным образом в отраслях тяжелой индустрии (руда, нефть, уголь, песок, щебень).

• **Первичное сырьё** – предмет, на который впервые был затрачен труд. Первичное промышленное сырьё может быть минеральным (продукция добывающих отраслей) и искусственным (синтетическим), произведенным в химических отраслях.

Минеральное сырьё подразделяется на следующие группы:

- * энергохимическое (уголь, горючие сланцы, нефть, природный газ, торф);
- * рудное (руды черных, цветных, благородных и редких металлов);
- * химическое (фосфориты, апатиты, калийные соли);
- * нерудное (строительные материалы, графит, асбест).

○ Вторичное сырьё – отходы производства, физически или морально устаревшие предметы, подлежащие переработке. Вторичное сырьё подразделяется на лом и отходы текущего производства (обрезь, стружка) и амортизационный лом, получаемый в результате износа основных средств.

• *Сельскохозяйственное сырьё* производится в отраслях сельского хозяйства (зерно, картофель, свекла) и потребляется главным образом отраслями пищевой и легкой промышленности.

2. По видам хозяйственного использования:

• *Ресурсы промышленного производства:*

○ Энергетические ресурсы (горючие полезные ископаемые, гидроэнергоресурсы, биотопливо, ядерное сырьё)

○ Неэнергетические ресурсы (минеральные, водные, земельные, лесные, рыбные ресурсы)

• *Ресурсы сельскохозяйственного производства* (агроклиматические, земельно-почвенные, растительные ресурсы – кормовая база, воды орошения, водопоя и содержания)

3. По виду исчерпаемости:

• *Исчерпаемые ресурсы:*

○ Невозобновляемые (минеральные, земельные ресурсы)

○ Возобновляемые (ресурсы растительного и животного мира)

○ Не полностью возобновляемые – скорость восстановления ниже уровня хозяйственного потребления (пахотно пригодные почвы, спеловозрастные леса, региональные водные ресурсы)

• *Неисчерпаемые ресурсы* (водные, климатические)

4. По степени заменимости:

• Незаменяемые

• Заменяемые

5. По природе:

• *Неорганическое сырьё.* К нему относятся горные породы и породообразующие минералы. Последние представляют собой оксиды, силикаты, карбонаты и другие одно-родные по составу химические соединения.

Наиболее широкое применение из неорганического сырья находят горные породы кремнеземистые, в состав которых входит кремнезем. Это, например, кварцевые пески, песчаники и другие горные породы; глиноземистые, в состав которых входит глинозем. Например, глины, бокситы, карбонатные, содержащие углекислый кальций, – известняки, мел, мраморы; сульфаты и другие природные кислородные соли, например гипсы и ангидриды.

• *Органическое сырьё* – вещества, содержащие в своем составе углеводороды или углеводы, их производные соединения.

Из органических природных видов сырья следует отметить каменные и бурые угли, нефть, торф, растительные и многие другие вещества, которые неоднородны по своему составу, однако содержат различные соединения углерода (кроме карбонатов и карбидов).

Таблица 10.1 – Типовая классификация сырья

Виды сырья / материалов	Признаки классификации				
	по назначению	по агрегатному состоянию	по составу	по происхождению	по способности к возобновлению
1	2	3	4	5	6
Гипс	промышленное	твёрдое	неорганическое	минеральное	невозобновляемое

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3	4	5	6
Глина					
Песок					
Золотой самородок					
Мел					
Поваренная соль					
Жир					
Картофель					
Резина					
Целлюлоза					
Гравий					
Яблоки					
Лён					
Шерсть					
Железосодержащая руда					
Алтайский колчедан					

ЗАДАНИЕ 2. Изучить показатели сырьевых ресурсов.

Норма расхода сырья – это максимально допустимое количество сырья и материалов для производства единицы продукции (тонны, станка и т. д.).

Фактический расход сырья и материалов зависит от их качества и величины отходов и потерь при переработке.

Отходы и потери – это часть сырья, которая не может быть использована в производстве данного вида продукции.

Если отходы и потери известны в процентах к массе исходного сырья, то норму расхода сырья и материалов на тонну (Т) рассчитывают по следующей формуле:

$$T = \frac{S \cdot 100}{100 - P}, \quad (10.1)$$

где S – масса подготовленного сырья по рецептуре на 1 тонну, кг;

P – потери и отходы, %.

Расчет необходимого количества поваренной соли (NaCl) при приготовлении рассолов для соленых плодов и овощей производится по следующей формуле:

$$M_{\text{соли}} = Q \cdot \frac{P}{100 - P}, \quad (10.2)$$

где $M_{\text{соли}}$ – количество соли, кг;

Q – количество рассола, необходимое для заливки, кг;

P – концентрация соли в рассоле, %.

Количество воды, необходимое для приготовления заливки, определяют в соответствии с нижеприведенной формулой:

$$M_{\text{воды}} = Q - M_{\text{соли}}, \quad (10.3)$$

Для решения вопроса о целесообразности применения сырья следует сопоставить между собой различные виды сырьевых материалов по ряду экономических показателей:

- по удельным капитальным затратам;
- по производительности труда;
- по себестоимости и качеству готовой продукции.

Выбор сырья производится по показателю минимума приведённых затрат (З):

$$Z_i = C_i + E_H \cdot K_i = \min, \quad (10.4)$$

где C_i – себестоимость единицы продукта i -го вида сырья, руб.;

K_i – удельные капиталовложения, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капиталовложений, равный 0,12.

ЗАДАНИЕ 3. Рецепт закладки подготовленного сырья при производстве 1 т готового продукта составляет 500 кг. Отходы и потери при подготовке свежлы – 15%. Чему равна норма расхода свежлы на 1 т готового продукта?

ЗАДАНИЕ 4. Вычислить, чему равно количество поваренной соли и воды, необходимых для приготовления 800 кг рассола 4%-й концентрации при производстве томатов соленых.

ЗАДАНИЕ 5. Определить наиболее целесообразный источник сырья для производства изопрена по данным таблицы 10.2. Мономер для синтетического каучука – изопрен можно получить из изобутилена и формальдегида либо способом двухстадийного дегидрирования изопентана. Расход нефти на 1 т изопентана и изобутана составляет по 1,8 т, изопентана на 1 т изопрена – 2,08, изобутана на 1 т изобутилена – 1,23, изобутилена на 1 т изопрена – 1,08, метанола на 1 т формальдегида – 1,158, формальдегида на 1 т изопрена – 1,38 т и расход газа на 1 т метанола – 3000 м³.

Таблица 10.2 – Показатели использования сырья по стадиям производства

Стадия процесса	Затраты на передел сырья при обработке 1 т, руб.	Удельные капиталовложения, руб.
1	2	3
Получение изопрена способом 2 – стадийного дегидрирования изопентана		
Добыча нефти	5,0	72,5
Транспортировка нефти	0,45	6,0
Получение изопентана	58,0	83,5
Получение изопрена	346,5	575,0
Получение изопрена из изобутилена и формальдегида		
Добыча и транспортировка нефти	5,45	78,5
Получение изобутана	58,0	83,5
Получение изобутилена	128,3	121,3
Добыча и транспортировка газа	9,4	102,0
Получение метанола	77,6	109,3
Получение формальдегида	80,0	88,3
Получение изопрена	78,6	435,0

Примечание: * на 1000 м³

Контрольные вопросы:

1. По каким признакам классифицируется сырьё?
2. Каковы экономические показатели сырьевых ресурсов?
3. Что такое норма расхода сырья и как она определяется?

Лабораторная работа №11

Тема: «Топливо и энергия»

Цель работы: ознакомиться с основными видами и характеристиками топливных ресурсов, показателями использования энергоресурсов, порядком их расчёта.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить виды топлива и их качественные параметры.

Топливо – вещество, из которого с помощью определённой реакции может быть получена тепловая энергия.

Основной показатель топлива – теплотворная способность (теплота сгорания). Для целей сравнения видов топлива введено понятие условного топлива (теплота сгорания 1 кг «условного топлива» (у.т.) составляет 29,3 МДж или 7000 ккал – что соответствует низшей теплотворной способности чистого антрацита).

Классификация топлива:

1. Твёрдые топлива:

- Древесина, древесная щепка, древесные пеллеты
- Горючий сланец
- Сапропель
- Торф
- Уголь
- Битуминозные пески
- Порох
 - Соединения азота
 - Твёрдое ракетное топливо

2. Жидкие топлива (просты в транспортировке, но при этом велики потери при испарении, разливах и утечках):

- Нефтяные топлива
 - Дизельное топливо (газойль, солярковое масло)
 - Топливо печное бытовое
 - Керосин
 - Лигроин
 - Бензин, газалин
- Масла
 - Сланцевое масло
 - Отработавшее машинное масло
 - Растительные (рапсовое, арахисовое) или животные масла (жиры)
- Спирты
 - Этанол
 - Метанол
 - Пропанол
- Жидкое ракетное топливо
- Эфиры
 - (Изомеры) спиртов
 - Метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ)
 - Диметилловый эфир (ДМЭ)
 - Жирных кислот
 - Этерифицированные растительные масла (биодизель)
- Эмульсии
 - Водотопливная эмульсия
 - Этиловый спирт в бензинах
 - Масла в бензинах
- Синтетические топлива, производимые на основе процесса Фишера-Тропша
 - Из угля (CTL)
 - Из биомассы (BTL)
 - Из природного газа (GTL)


3. Газообразные топлива (ещё более транспортабельны, при этом ещё большие потери, а также при нормальных условиях ниже энергетическая плотность):

- Пропан




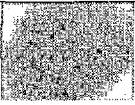

- Бутан
- Метан, природный газ, метан угольных пластов, сланцевый газ, рудничный газ, болотный газ, биогаз, лэндфилл-газ, гидрат метана
- Водород
- Сжатый (компримированный) природный газ (CNG)
- Продукты газификации твёрдого топлива
 - Угля — (синтез-, генераторный, коксовый) газы, возможна подземная газификация углей
 - Дровесины
- Смеси
 - Пропан-бутановая смесь (LPG)
 - Смесь водорода и природного газа (HCNG)
- 4. Дисперсные системы, растворы:
 - Аэрозоли
 - Угольная пыль
 - Алюминиевая, магниевая пыль
 - Пены
 - Газодизель (смесь природного газа с дизельным топливом)
 - Смесь водорода с бензином
 - Суспензии
 - Водрогольное топливо
 - Водонитратное топливо («жидкий порох»)
- 5. Нетипичные топлива:
 - Ядерное топливо
 - Термоядерное топливо
 - Ракетное топливо

Классификация твёрдых сортов топлива приведена в таблице 11.1.


Таблица 11.1 – Классификация и характеристика твёрдых сортов топлива

Наименование твёрдого топлива	Внешний вид	Характеристики
1	2	3
1. <u>Дрова, кусковые отходы дровесины</u>		<p>Полностью сгоревшая совершенно сухая древесина выделяет около 4510 ккал/кг или 5,20 кВт/кг тепла, поэтому, оценивая различные сорта дров, следует обратить внимание на их удельный вес. Далее представлен вес 1 м³ сухих дров различных сортов: дубовые – 500 кг, березовые – 450 кг, еловые – 330 кг, осинные – 330 кг.</p> <p>Чем влажнее дрова, тем меньше их калорийность. В свежесготовленных дровах бывает 45-50 % воды. Меньше воды содержат дрова, заготовленные в начале зимы. Чем тверже древесина, тем меньше воды в ней. Древесина, предназначенная на дрова, должна быть распилена, разрублена и высушена. Влажность дров, пробывших на складе год, составляет 20-25 %, два года 13-17%. Для работы котлов рекомендуется использовать дрова, влажность которых не превышает 25 %.</p> <p>Чем влажнее топливо, тем меньше достигаемая мощность подогрева воды в котле. Зольность топлива также влияет на его качество – чем больше зольность, тем хуже топливо.</p>

Продолжение таблицы 11.1

1	2	3
<p><u>2. Брикетты</u> <u>гранулы из</u> <u>древесных</u> <u>опилок</u></p>		<p>Данное топливо является альтернативой дорожающему газу, а в местности, где не подведен природный газ, оно является основным для автоматизированной работы котлов. Это чистый, натуральный продукт, безвредный для окружающей среды. Гранулы изготавливаются из древесных опилок, стружки или щепы, которые измельчаются, высушиваются, прессуются в цилиндрические гранулы диаметром 6, 8, 10 или 12 мм и длиной от 1 до 5 см.</p> <p>При изготовлении гранул не используются какие-либо химические добавки или клей. Качество гранул зависит от сырья, из которого они производятся, и технологического процесса. Любые примеси, особенно неорганического происхождения, ухудшают качество гранул. Гранулы считаются качественными, когда их калорийность близка или превышает 4000 ккал/кг, зольность до 0,8% и влажность до 10%.</p> <p>Брикетты также изготавливаются из опилок и стружки, и используются для ручной топки. Калорийность гранул и брикеттов древесных опилок составляет около 4000-4300 ккал/кг или 4,7-5,0 кВт/час. Это топливо обладает свойством быстро впитывать влагу из окружающей среды, поэтому помещение для складирования должно быть сухим. Рекомендуется, чтобы тара с топливом находилась на поддонах и была поднята от пола не менее чем на 50 мм. Гранулы, используемые для топлива, должны быть сухими, без примесей, механически прочными, без мелких щепок.</p>
<p><u>3. Щепа</u> <u>(«щипсы»)</u></p>		<p>Щепа производится, измельчая отходы древесины лесозаготовок и деревообработки на куски длиной 5-50 мм. Сырье, предназначенное для производства щепы, влажность которой при вырубке около 50%, желательно подсушить. В практике стран Европы сырье для щепы высушивается в полевых условиях, складывая их в кучи на опушках лесов, просеках или на площади вырубленного леса. Это снижает начальную влажность древесины с 55% до 35%. Древесная щепа является основным топливом промышленных котлов при автоматизированной топке.</p>
<p><u>4. Опилки</u></p>		<p>Опилки, отходы, получающиеся при проведении технологических операций по обработке древесины. Они могут быть очень влажными (на лесопилках до 50% влаги) и совершенно сухими (в процессе изготовления мебели). Опилки используются для производства гранулированного топлива и брикеттов или чаще всего для автоматизированной топки промышленных котлов.</p>
<p><u>5. Зерно,</u> <u>зерноотходы</u></p>		<p>В последнее время, особенно за границей, появилась необходимость сжигать избыточное зерно и зерновые отходы. Зерно достаточно калорийное (в зависимости от сорта зерна 3600-4320 ккал/кг), но зольное (до 2,3 %). Для топки ими используют специальные автоматизированные котлы.</p>
<p><u>6. Прочие</u> <u>биотопливо</u></p>		<p>Для работы котлов может быть использовано и другое топливо: мякина рапса, костра, подсолнечная лузга и др. Их пригодность для топки котлов устанавливается экспериментально. Солома и соломенные гранулы используются лишь в специально приспособленных для этого котлах, т.к. продукты их сгорания шлакуются при низких температурах.</p>

Продолжение таблицы 11.1

1	2	3
7. Каменный уголь и торф (торфяные гранулы и брикеты)		Каменный уголь и торф, торфобрикеты также широко используются для топки котлов. Особенно популярен каменный уголь, который в данный момент является одним из самых дешевых и calorific сортов топлива. Количество одинакового веса дров и торфа выделяет сходное количество тепла, а каменный уголь в 2-3 раза больше. Средняя calorific и зольность каменного угля зависит от его сорта и является соответственно около 6000 ккал/кг (7,00 кВт/кг) и 12%. Торф относится к видам топлива с высокой зольностью (до 20%).

Качество твердого топлива определяется по 3 основным параметрам: calorific, влажность и зольность.

Calorific это количество тепла, выделяющееся при сгорании 1 кг абсолютно сухого топлива. Calorific измеряется в кДж/кг или ккал/кг, влажность, зольность в процентах.

Влажность количество влаги в единице массы топлива.

Зольность количество золы после сгорания, от единицы массы топлива.

Нормативные значения параметров качества твердого топлива представлены в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Нормативные значения параметров качества твердого топлива

Вид твердого топлива	Влажность, %	Зольность, %	Calorific, Ккал/кг
1	2	3	4
Гранулы древесные	8,70	0,9	4290
Торфяные гранулы	17,50	1,27	3870
Гранулы подсолнечной лузги	9,35	2,70	4429
Тростниковые гранулы	9,85	2,70	4109
Ячменные зерна	12,00	2,20	3860
Пшеничные зерна	12,50	1,80	3770
Ржаные зерна	10,00	1,50	3620
Овсяные зерна	11,50	2,30	3800

ЗАДАНИЕ 2. Определить потребность цеха в электроэнергии на двигательные цели на планируемый период.

Исходные данные: в цехе 100 станков, средняя мощность электромоторов – 5,5 кВт; годовой фонд рабочего времени оборудования – 4000 ч; коэффициент использования рабочего времени – 0,8; коэффициент полезного действия двигателя – 0,8.

ЗАДАНИЕ 3. Исчислить потребность в электроэнергии на осветительные цели предприятия, исходя из следующих данных: количество светильников – 25 шт.; средняя мощность светильника – 200 Вт; средняя продолжительность осветительного периода – 3500 ч.

ЗАДАНИЕ 4. Установить потребность предприятия в электроэнергии по следующим данным (таблица 11.3).

Таблица 11.3 – Исходные данные

Изделия	Норма расхода электроэнергии на 1 шт., кВт·ч	Выпуск продукции по вариантам, тыс. шт.					
		I	II	III	IV	V	VI
1	2	3	4	5	6	7	8
A	2	250	210	200	300	350	320
Б	4	100	300	250	250	100	210
В	3	350	150	300	150	250	200

На предприятии действует 2000 станков, годовой фонд времени которых составляет 4015 ч. Средняя мощность электродвигателя 5 кВт. Коэффициент использования мощности равен 0,95, рабочего времени – 0,7, полезного действия – 0,8, потеря электроэнергии в сети – 0,099.

Годовая потребность предприятия в сжатом воздухе – 1500 м³, расход электроэнергии на выработку – 1 м³ сжатого воздуха – 50 кВт·ч.

ЗАДАНИЕ 5. Изучить существующие системы отопления.

Отопление – обогрев помещений с целью возмещения в них теплотерь и поддержания на заданном уровне температуры, отвечающей условиям теплового комфорта.

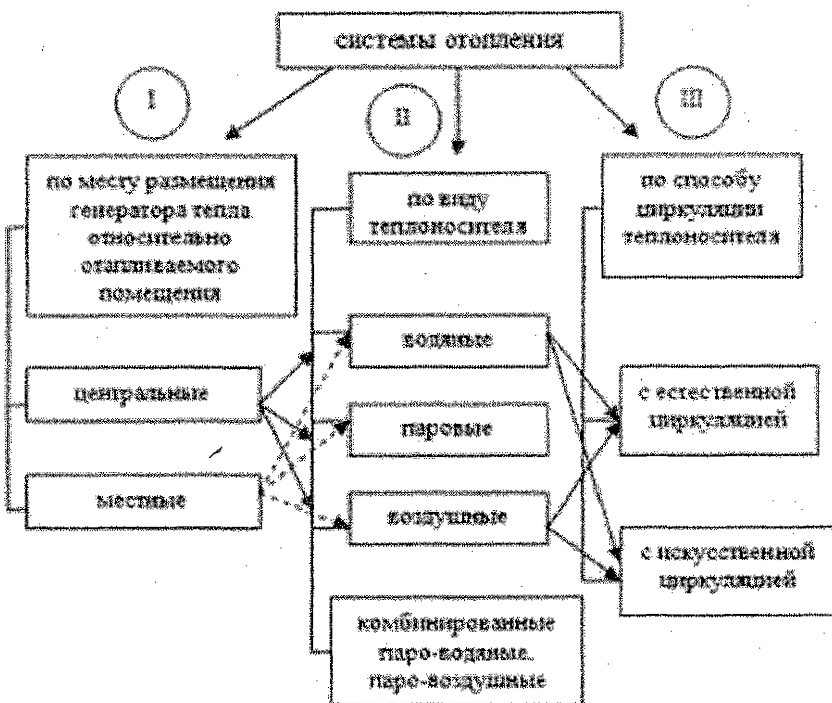


Рисунок 11.1 – Классификация систем отопления

Отопление помещений осуществляется специальной технической установкой, называемой системой отопления.

Система отопления – это совокупность конструктивных элементов со связями между ними, предназначенных для получения, переноса и передачи теплоты в обогреваемое помещения здания.

Основные конструктивные элементы системы отопления:

- теплоисточник (теплогенератор при местном или теплообменник при централизованном теплоснабжении) – элемент для получения теплоты;
- теплопроводы – элемент для переноса теплоты от теплоисточника к отопительным приборам;
- отопительные приборы – элемент для передачи теплоты в помещение.

ЗАДАНИЕ 6. Решите тестовые задания.

1. Как называется многоотраслевая система, которая включает добычу, переработку разных видов топлива и производство энергии, их транспортировку, размещение, распределение и использование?

- а) агропромышленный комплекс; г) топливно-энергетический комплекс;
- б) энергетический комплекс; д) атомный комплекс.
- в) топливный комплекс;

2. Какие связи формируют топливно-энергетический комплекс?

- а) функциональные; г) синергичные;
- б) водородные; д) межмолекулярные.
- в) ковалентные;

3. Как классифицируют топливо по агрегатному состоянию?

- а) жидкое; г) газообразное;
- б) полужидкое; д) летучее.
- в) твердое;

4. Как классифицируют топливо по происхождению?

- а) жидкое; г) природное;
- б) летучее; д) искусственное.
- в) твердое;

5. Что из приведенного перечня можно отнести к искусственному твердому топливу?

- а) кокс; г) полукокс;
- б) торф; д) бурый уголь.
- в) древесный уголь;

6. Что относится к естественному жидкому топливу?

- а) бензин; г) мазут;
- б) нефть; д) лигроин.
- в) газойль;

7. Каковы примеры естественного газообразного топлива?

- а) природный газ газовых месторождений; г) генераторные газы;
- б) коксовый газ; д) лигроин.
- в) попутный газ нефтедобычи;

8. К какому агрегатному состоянию можно отнести нефть?

- а) жидкому; г) газообразному;
- б) полужидкому; д) летучему.
- в) твердому;

9. Как называется количество потенциальной тепловой энергии, заключенной в единице объема топлива?

- а) теплопроводность;
- б) теплота сгорания;
- в) энергоёмкость;
- г) магнитная восприимчивость;
- д) рефракция.

10. Что относится к энергетическим характеристикам топлива?

- а) оптическая активность;
- б) объемная масса;
- в) теплота сгорания;
- г) энергоёмкость;
- д) скважистость.

11. Каковы основные элементы органической части топлива?

- а) углерод;
- б) натрий;
- в) водород;
- г) кислород;
- д) калий.

12. Каковы основные элементы минеральной части топлива?

- а) силикаты;
- б) фосфаты;
- в) сульфиды;
- г) кислород;
- д) азот.

13. Какой вид энергии высвобождается при сгорании топлива?

- а) ветровая;
- б) механическая;
- в) электрическая;
- г) световая;
- д) тепловая.

14. Какие виды энергии относятся к нетрадиционным?

- а) ветроэнергетика;
- б) гелиоэнергетика;
- в) биоэнергетика;
- г) геотермальная энергетика;
- д) «холодная» энергетика.

15. На какие две группы подразделяются топливно-энергетические ресурсы?

- а) реальные;
- б) потенциальные;
- в) кинетические;
- г) объективные;
- д) субъективные.

Контрольные вопросы:

1. Что такое топливо?
2. Какие виды топлива вы знаете?
3. Что относится к качественным параметрам топлива?
4. Что подразумевается под таким показателем, как условное топливо?
5. Что является основными компонентами, входящими в состав топлива?
6. Какие системы отопления вы знаете, на чём они основаны?

Лабораторная работа №12

Тема: «Вода в промышленности»

Цель работы: ознакомиться с основными показателями качества воды. Изучить водоподготовку методами отстаивания, фильтрации и кипячения, проверить соответствие показателей качества воды стандартам.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить основные показатели качества воды.

Качество воды определяют её составом и свойствами при поступлении в водосредную сеть.

Показатели качества воды подразделяются на:

- эпидемические;

- органолептические;
- радиологические;
- химические.

Таблица 12.1 – Нормативные значения эпидемических показателей качества воды

Показатели		Норматив
1		2
Общее количество микробов, образующих колонии в 1 мл воды		не выше 50
Общее количество кишечных палочек в 1 мл воды		не выше 3
Термотолерантные колиформные бактерии – кол-во в 100 мл воды		отсутствие
Общие колиформные бактерии – количество в 100 мл воды		отсутствие
Колифаги – количество бляшкообразующих единиц в 100 мл воды		отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий – кол-во спор в 20 мл воды		отсутствие
Цисты лямблий – количество цист в 50 литрах воды		отсутствие

Радиологические показатели.

В водных объектах могут присутствовать изотопы трития, натрия, фосфора, хрома, кобальта, цезия и др. Эти радиоактивные элементы могут находиться как в форме катионов и анионов, так и в виде комплексных соединений. Измеряются радиометрические показатели дозиметрическими приборами.

К *химическим показателям* воды относятся водородный показатель pH, общая минерализация (сухой остаток), жесткость, щелочность, окисляемость – так называемые обобщенные, а также концентрация растворенных органических и неорганических веществ – нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ (ПАУ) и др.

Жесткость воды обусловлена наличием в ней катионов кальция и магния. Эти катионы образуют малорастворимые соли с обычно присутствующими в воде карбонатными и гидроксильными ионами. Жесткость воды для питьевых целей ограничена концентрацией 7 ммоль/л.

Окисляемость воды обусловлена наличием в ней органических веществ, а также ряда легко окисляющихся неорганических примесей, таких как двухвалентное железо, сероводород, сульфиты и т. д. Окисляемость воды, или химическое потребление кислорода (ХПК), определяют количеством кислорода, израсходованного при химическом окислении содержащихся в воде органических и неорганических веществ под действием различных окислителей. Окисляемость питьевой воды не должна превышать 5 мг/л.

Щелочностью воды называется суммарная концентрация содержащихся в воде анионов слабых кислот и гидроксильных ионов (выражена в ммоль/л), вступающих в реакцию при лабораторных исследованиях с соляной или серной кислотами с образованием хлористых или сернокислых солей щелочных и щелочноземельных металлов.

Таблица 12.2 – Водородный показатель

Среда	Значение pH
1	2
Кислая (высококислотная среда)	от 0 до 3
Слабокислая	от 4 до 6
Нейтральная	7
Слабощелочная	от 8 до 10
Щелочная	от 11 до 14

Таблица 12.3 – Химические показатели (предельно допустимые концентрации)

Алюминий Al - 0,5 мг/л	Фтор F - 0,7 мг/л
Бериллий Be - 0,0002 мг/л	Железо Fe - 0,3 мг/л
Молибден Mo - 0,25 мг/л	Марганец Mn - 0,1 мг/л
Мышьяк As - 0,05 мг/л	Медь Cu - 1 мг/л

Продолжение таблицы 12.3

Нитраты - 45 мг/л	Полифосфаты Po - 0,5 мг/л
Полиакриламид - 2 мг/л	Сульфаты So - 500 мг/л
Свинец Pb - 0,03 мг/л	Хлориды Cl - 350 мг/л
Селен Se - 0,001 мг/л	Цинк Zn - 5 мг/л

ЗАДАНИЕ 2. Изучить органолептические свойства воды и методы их оценки.

К числу органолептических показателей относятся запах, привкус (вкус), цветность и мутность воды.

Цветность – естественное свойство природной воды, обусловленное присутствием гуминовых веществ и комплексных соединений железа. Цветность воды может определяться свойствами и структурой дна водоема, характером водной растительности, прилегающих к водоему почв, наличием в водосборном бассейне болот и торфяников и др. Для воды поверхностных водоемов этот показатель допускается не более 20 градусов по шкале цветности.

Запах определяют при нормальной (20°С) и при повышенной (60°С) температуре воды. Запах подразделяют на две группы (таблица 12.4):

- естественного происхождения (от живущих и отмерших организмов, от влияния почв, водной растительности и т.п.);
- искусственного происхождения. Такие запахи обычно значительно изменяются при обработке воды.

Таблица 12.4 – Классификация запаха воды в зависимости от природы происхождения

Естественного происхождения	Искусственного происхождения
1	2
Землистый, гнилостный, плесневый, торфяной.	Нефтепродуктов (бензиновый и др.), хлорный, уксусный.

Интенсивность запаха оценивают по 5-балльной шкале (ГОСТ 3351), приведенной в таблице 12.5.

Таблица 12.5 – Оценка интенсивности запаха воды

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха, балл
1	2	3
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на это его внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя, внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Для питьевой воды допускается запах не более 2 баллов.

Различают 4 основных **вкуса** воды: соленый, кислый, горький, сладкий. Остальные вкусовые ощущения считаются привкусами (солонватый, горьковатый, металлический, хлорный и т.п.). Интенсивность вкуса и привкуса оценивают по 5-балльной шкале (ГОСТ 3351), согласно требованиям таблицы 12.6.

Таблица 12.6 – Оценка интенсивности вкуса и привкуса воды

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер проявления вкуса и привкуса	Оценка вкуса и привкуса, балл
1	2	3
Нет	Вкус и привкус не ощущаются	0
Очень слабая	Вкус и привкус сразу не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при тщательном тестировании	1
Слабая	Вкус и привкус замечаются, если обратить на это внимание	2
Заметная	Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья	4
Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению	5

Как правило, с повышением температуры запахи и привкусы усиливаются. Для питьевой воды допускаются значения показателей вкус и привкус не более 2 баллов.

Мутность воды обусловлена содержанием взвешенных в воде мелкодисперсных примесей – нерастворимых или коллоидных частиц различного происхождения.

Мутность воды обуславливает и некоторые другие характеристики воды, такие как:

- наличие осадка, который может отсутствовать, быть незначительным, заметным, большим, очень большим;
- взвешенные вещества или грубодисперсные примеси. Этот показатель обычно малоинформативен;
- прозрачность.

Мутность определяется непосредственно весовым методом или косвенно – по шрифту или кресту. Весовым методом мутность определяют, взвешивая на лабораторных весах отфильтрованную часть механических примесей. Мутность питьевой воды не должна превышать 1,5 мг/л. Использование мутной воды для питьевого водоснабжения нежелательно, а иногда и просто недопустимо.

При косвенном методе оценкой мутности является высота столба воды в цилиндре, через который можно отчетливо рассмотреть специальный шрифт или грани креста. Эта высота должна составлять не менее 30 см при определении мутности по шрифту и не менее 300 см – при определении по кресту.

Различают следующие характеристики по мутности:

- мутность не заметна (отсутствует);
- опалесцирующая;
- слабо мутная;
- мутная;
- очень мутная.

Цветность, т.е. окраска воды в тот или иной цвет, в основном свойственна водам поверхностных источников. Она может быть вызвана природными веществами (сложные высокомолекулярные соединения почвенного происхождения, железо в коллоидной форме, некоторые ионы) и веществами, поступающими в водные объекты со сточными водами. Цветность измеряется в градусах стандартной платинокобальтовой шкалы путём сравнения исследуемой пробы с водой эталонной цветности. Цветность питьевой воды не должна превышать 20°. В исключительных случаях, по согласованию с органами санитарного надзора, этот показатель может достигать 35°.

ЗАДАНИЕ 3. Провести органолептическую оценку свойств воды по образцам. Оформить в табличной форме (таблица 12.7).

Таблица 12.7 – Результаты оценки свойств воды и возможности использования

№ образца	Свойства воды			Область применения
	цвет	запах	мутность	
Образец 1				
Образец 2				
Образец 3				

ЗАДАНИЕ 4. Выполнить тестовые задания.

1. Как называется использованная и возвращенная в производственный цикл вода?
 - а) израсходованная; б) использованная; в) оборотная; г) безвозвратная; д) живая.
2. Какие существуют виды природных вод по происхождению?
 - а) атмосферные; б) поверхностные; в) подземные; г) живые; д) грязные.
3. На какие виды делится потребляемая вода в зависимости от назначения?
 - а) на промышленную и питьевую; б) газированную и негазированную; в) промышленную и поливочную; г) поливочную и дождевую; д) питьевую и дождевую.
4. Как называется свойство воды, обусловленное содержанием в ней ионов кальция и магния?
 - а) кислотность; б) объемная масса; в) плотность; г) жесткость; д) натура.
5. Каковы три разновидности жесткости воды?
 - а) средняя; б) общая; в) незначительная; г) временная; д) постоянная.
6. Как называется показатель воды, характеризующийся концентрацией водородных ионов в 1 дм³ воды?
 - а) азотный; б) водный; в) водородный; г) кислородный; д) водородно-кислородный.
7. Как называется процесс очистки воды, проводимый с целью уничтожения болезнетворных микроорганизмов и окисления органических примесей?
 - а) обогащение; б) дегазация; в) сульфитация; г) гидратация; д) обеззараживание.
8. Каковы способы обеззараживания воды?
 - а) легирование; б) хлорирование; в) озонирование; г) консервирование; д) обработка ионами серебра.
9. Как называется процесс удаления из воды только солей кальция и магния?
 - а) обессоливание; б) посол; в) умягчение; г) размягчение; д) кальцинирование.
10. Каковы физические способы умягчения воды?
 - а) кипячение; б) легирование; в) дистилляция; г) вымораживание; д) прессование.
11. Какие существуют химические способы умягчения воды?
 - а) содовый; б) известковый; в) фосфатный; г) натронный; д) патронный.
12. Как называется процесс удаления из воды растворенных в ней газов?
 - а) адсорбция; б) дегазация; в) умягчение; г) легирование; д) обеззараживание.

Контрольные вопросы:

1. Какую роль играет вода в промышленности?
2. Какими критериями характеризуется качество воды?
3. Каковы микробиологические, токсикологические и органолептические показатели качества воды?
4. Какие методы используются для оценки качества воды?

Лабораторная работа №13

Тема: «Переработка полимеров и производство изделий из пластмасс»

Цель работы: научиться определять виды пластмасс в изделиях, изучать их свойства и назначение, методы формования и отделки.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить понятия «полимеры» и «пластмассы».

Полимеры – это высокомолекулярные соединения, состоящие из длинных молекул с большим количеством одинаковых группировок атомов, соединённых химическими связями. Полимеры состоят из повторяющихся групп атомов – звеньев исходного вещества – мономера, образующих молекулы в тысячи раз превышающих длину неполимерных соединений, такие молекулы называют макромолекулами.

Чем больше звеньев в макромолекуле полимера (больше степень полимеризации), тем более прочен материал и более стоек к действию нагрева и растворителей.

Классификация полимеров:

I. в зависимости от происхождения:

- **природные** – выделенные из природных материалов (**Примеры:** целлюлоза, натуральная шерсть, натуральный каучук);

- **синтетические** – полученные путём синтеза из низкомолекулярных соединений (мономеров) (**Примеры:** органическое стекло и акрилатные каучуки).

II. по составу основной цепи макромолекул:

- гомоцепные;
- карбоцепные;
- гетероцепные.

III. по способу получения (для синтетических полимеров):

- в результате реакции полимеризации;
- в результате реакции поликонденсации.

IV. по структуре полимеров:

- линейные полимеры;
- разветвлённые полимеры;
- пространственные полимеры.

Пластмассами называют материалы на основе полимеров, обладающие пластичностью (текучестью) и способные при нагревании под давлением принимать заданную форму и устойчиво сохранять её после охлаждения.

Область применения и использования: все отрасли промышленности, на железнодорожном и других видах транспорта, в строительстве, сельском хозяйстве, медицине и быту.

Классификация пластмасс.

I. В зависимости от характера превращений, происходящих с полимером при его переработке в изделие:

- термопласты (термопластичные пластмассы) – при нагреве расплавляются, а при охлаждении возвращаются в исходное состояние;
- реактопласты (термореактивные пластмассы) – отличаются более высокими рабочими температурами, но при нагреве разрушаются и при последующем охлаждении не восстанавливают своих исходных свойств.

II. По композиционному составу:

- ненаполненные/однородные пластмассы;
- наполненные пластмассы.

III. В зависимости от физико-механических свойств:

- жёсткие (фенопласты и аминопласты);
- полужёсткие (полипропиленовые трубы, полиамидные пластики);
- мягкие (полиэтиленовая плёнка, трубы, поливинилацетатные плёнки);
- эластичные (каучуковые резины).

IV. По назначению и отличительным признакам:

- пластмассы общего назначения;
- антикоррозионные пластмассы;
- морозостойкие пластмассы;
- электроизоляционные пластмассы;
- высокопрочные пластмассы;
- прозрачные пластмассы;
- теплостойкие пластмассы.

ЗАДАНИЕ 2. Изучить виды пластмасс и их характеристики.

Таблица 13.1 – Характеристика основных видов пластмасс

Наименование	Цвет	Прозрачность	Физическое состояние	Дополнительные признаки	Область применения
1	2	3	4	5	
Полиметилметакрилат (орг. стекло)	бесцветный или яркий	обладает высокой светопрозрачностью	твёрдый, поверхность легко царапается	сильный блеск, глухой звук при ударе	галантерейные изделия, посуда, школьные и канцелярские принадлежности, фары, осветительные приборы, светофильтры, очки, светильники, световые панели и табло
Аминопласт	различный (преимущественно яркий)	просвечивает	твёрдый, неэластичный, механически прочен, химически стоек, обладает электроизоляционными свойствами, при нагревании не размягчается	обладает сильным блеском; под действием горячей воды выделяет формальдегид – токсичное вещество	электроустановочные изделия, клеи, слоистые пластики, посуда д/хол. пищи и прочие хозяйственные изделия
Капрон	различный	полупрозрачный	твёрдый, может быть эластичным, при t 180-250°С плавится, стоек к истиранию		синтетический ворс для щёток, рыболовные лески, плёнки, синтетические волокна и др.
Мягкий ПВХ (пластик)	различный	непрозрачный, в тонких слоях просвечивает	эластичный, механически прочен		плёнки различных цветов; плащи-накидки; скатерти; переплёты, папки д/бумаг; применяют для получения иск. кожи, замши, пинпоума и др.
Жёсткий ПВХ (винипласт)			твёрдый, высокая стойкостью к ударным нагрузкам		галантерейные изделия (гребни, расчёски); фото-, чертёжные принадлежности; рожки д/обуви
Полипропилен	белый или окрашен в различные цвета	полупрозрачный	твёрдый, механически прочен, обладает высокой теплостойкостью (170°С)		галантерейные изделия, вёдра, термосы, фляги, бамперы для автомобилей, игрушки, пищевые упаковки
Полистирол	бесцветный или окрашен в яркие цвета	прозрачный	твёрдый	при ударе издаёт металлический звук	галантерейные товары, для радиодеталей, корпусов авторучек, пищевых упаковок, столовых приборов и чашек, коробок CD, игрушек, посуды и т.д.
Полиуретан	белый или окрашен в различные цвета	непрозрачный, в тонком слое просвечивает	мягкий, обладает высокой стойкостью к истиранию, химической стойкостью	имеет губчатое строение	в производстве обувных материалов – каблуков, подошв; клеев, лаков; в виде поролона – для сидений в мягкой мебели

Продолжение таблицы 13.1

Полиэтилен	белый с перламутровым оттенком, окрашивается в разные цвета (чаще светлых тонов)	в тонком слое прозрачный, может быть полупрозрачным	твёрдый, в тонких листах эластичный и гибкий	поверхность жирная на ощупь	посудохозяйственные и галантерейные изделия, культтовары, плёночные материалы
<p>Полиэтилен высокого давления отличается эластичностью, мягок, не содержит токсичных примесей, обладает теплостойкостью до 80°С.</p> <p>Полиэтилен низкого давления более теплостоек – до 100°С, но менее прочен к изгибам, содержит вредные токсичные примеси, непригоден для пищевой посуды.</p>					
Фенопласт	тёмный (бордовый, коричневый, чёрный)	непрозрачный	твёрдый, неэластичный, механически прочен, теплостойкий, имеет электроизоляционные свойства	под действием горячей воды фенопласты выделяют токсичный фенол	электроустановочные изделия, телефонные аппараты, корпуса фотоаппаратов, ручки горелок
Целлюлоид	Различный	прозрачный и непрозрачный	твёрдый, гибкий	легко электризуется	кино- и фотоплёнки, линейки, галантерейные товары, игрушки, мячи для настольного тенниса

ЗАДАНИЕ 3. Изучить способы производства и декорирования изделий из пластмасс.

Методы изготовления изделий из пластмассы:

1. Литьё под давлением – технологический процесс переработки пластмасс путём впрыса их расплава под давлением в пресс-форму с последующим охлаждением.

2. Экструзия (от позднелат. extrusio – выталкивание) – технология получения изделий путём продавливания расплава материала через формирующее отверстие с целью получения изделия с поперечным сечением нужной формы.

В промышленности переработки полимеров методом экструзии изготавливают различные погонажные изделия, такие, как трубы, листы, плёнки, оболочки кабелей, элементы оптических систем светильников – рассеиватели и т.д.

Основным технологическим оборудованием для переработки полимеров в изделия методом экструзии являются одночервячные, многочервячные, поршневые и дисковые экструдеры.

3. Прессование – производство выполняется в металлических пресс-формах с одной или несколькими формовыми полостями – матрицами. В них пластмасса подается в исходном состоянии в виде порошков, таблеток. Под воздействием тепла и давления пресс-материал заполняет формирующие полости, приобретая требуемую форму и размер, здесь же протекает процесс полимеризации.

4. Термоформование – тонкий лист пластмассы укладывается на металлические пресс-формы. Воздух откачивается. Формирование происходит под действием атмосферного давления; применяют для получения крупногабаритных и корпусных деталей.

5. Вспенивание – метод получения неоднородных пластмасс путем насыщения исходного мономера поробразователями при низком давлении, что обеспечивает возможность изготовления изделий из пенопластов больших размеров при низких затратах.

6. Отливка – осуществляется путем залива в силиконовую форму полиуретановых смесей.

7. Сварка состоит в образовании соединения за счёт контакта нагретых соединяемых поверхностей и применяется для получения неразъёмных соединений.

8. **Вакуумная формовка / выдувание** – это производство изделий из термопластичных материалов в горячем виде методом воздействия вакуума или низкого давления воздуха.

Эта методика применяется в основном при серийном производстве объёмных изделий из пластика.

9. **Каландрование** – обработка пластмассы через специальные валики (каландры). Таким образом можно получить плёнки, пластины, листы.

Способы декорирования изделий из пластмасс:

• **Окрашивание.**

• **Лазерная гравировка** обеспечивает высокую точность нанесения изображения. Тем не менее, лазерный луч «выписывает» элементы декора последовательно, что требует определенного времени и может не устроить в плане производительности. Типичным примером лазерной гравировки являются клавиатуры ввода различной аппаратуры.

• **Аппликация** представляет собой крепление декорирующего элемента на ламинированной бумаге или плёнке к пластмассовой детали с помощью клея. Данный метод наименее затратен при использовании дешевого ручного труда. Главным недостатком аппликации являются невысокие эстетические качества такого декорирования и проблемы с правильной ориентацией и надежным прилеганием аппликации к поверхности детали.

• **Акваграфия** представляет собой метод переноса изображения с поверхности воды на изделие. Для этого на специальную водорастворимую прозрачную пленку из ПВА наносится орнамент (например, в виде древесной текстуры, мраморной поверхности и т. д.). Плёнка укладывается на поверхность воды, в результате чего она растворяется, оставляя на воде только красочное изображение. Изделие погружается в ванну, и красочный слой на поверхности воды обволакивает его, отображаясь на нем. Метод обеспечивает очень натуральный вид декорируемым изделиям, однако достаточно трудоемок и требует нанесения защитного слоя лака.

• **Тампопечать** позволяет наносить изображение на различные поверхности далеко не оптимальных форм и положения. Однако декоративные возможности тампопечати ограничены.

• **Декорирование в пресс-форме** с использованием многокомпонентного (многоцветного) литья. Эта технология очень хороша при больших объемах производства. Но при небольших партиях с экономической точки зрения ее применение менее целесообразно из-за высокой стоимости инструмента и достаточно трудоемкого процесса переналадки на новые детали. Декоративные возможности многоцветного литья также ограничены в плане цветопередачи.

• **Металлизация** – это покрытие поверхности изделия металлами или сплавами для сообщения им физико-химических и механических свойств, отличных от свойств металлизированного (исходного) материала.

ЗАДАНИЕ 4. Изучить образцы изделий, дать их характеристику и органолептическим способом распознать вид пластмассы с учетом следующих признаков:

- 1) цвет и прозрачность;
- 2) физическое состояние (пробой на изгиб);
- 3) характер поверхности на ощупь;
- 4) звук, издаваемый при ударе.

Изучите предложенные изделия из пластмасс и охарактеризуйте их по признакам, указанным в табл. 13.2.

Таблица 13.2

№ п/п	Наименование изделия	Группа по назначению	Вид п/м	Метод изготовления	Способ отделки
1	2	3	4	5	6

Хозяйственные изделия из пластмасс по назначению подразделяют на:

- посудохозяйственные изделия:
 - для сыпучих пищевых продуктов (банки хозяйственные, стаканы мерные, солонки, вазочки для конфет и др.);
 - для холодных пищевых продуктов (кувшины, сливочники, масленки, селедочницы, розетки для варенья, сифоны, фляги и др.);
 - для горячих пищевых продуктов (ассортимент этой посуды ограничен и представлен блюдами, супницами, мисками);
- изделия кухонного обихода (банки хозяйственные, бутылки, ведра, бидоны, крышки для консервных банок (вырабатывают из полиэтилена), корзины, ящики для хранения продуктов и др.);
- изделия для интерьера жилых помещений (вазы и горшки для цветов, ящики балконные, лейки для полива цветов и др.);
- предметы гигиены быта:
 - предметы ухода за одеждой, обувью;
 - предметы уборки и гигиены помещения;
 - предметы ухода за посудой;
 - санитарно-гигиенические изделия;
- изделия для разных хозяйственных целей:
 - изделия для обстановки и благоустройства дома (табуретки, полки и др.);
 - изделия для развешивания и сушки белья (вешалки, крючки, прищепки для белья и др.);
 - изделия для сада, огорода, ухода за комнатными цветами (шланги, лейки огородные, плодосъемники, парники, кашпо и др.).

ЗАДАНИЕ 5. Изучив свойства пластмасс, указать виды пластмасс, применяемых для производства основных групп современных потребительских товаров.

По результатам работы заполните табл. 13.3, отметив знаком «+» против тех групп, для которых применяется конкретный вид пластмассы.

Таблица 13.3

Группы и подгруппы изделий	Фенопласт	Аминопласт	Полиамид	ПММА	ПВХ	Полиэтилен	Полистирол
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Посудохозяйственные изделия							
1.1. Для сыпучих холодных пищ. продуктов							
1.2. Для горячих пищ. продуктов							
1.3. Прочие изделия хозяйственного обихода							
2. Галантерейные изделия							
2.1. Предметы туалета							
2.2. Предметы для рукоделия							
2.3. Предметы для курения							
2.4. Декоративные изделия							
2.5. Фурнитура							
3. Изделия культурно-бытового назначения							
3.1. Игрушки							
3.2. Канцелярские товары							
3.3. Фототовары							

ЗАДАНИЕ 6. Изучить характеристику дефектов пластмасс по ГОСТу 24105-80 (таблица 13.4). Рассмотреть образцы, установить вид дефекта и его влияние на качество изделий. Результаты работы оформить в табл. 13.5.

Таблица 13.4 – Характеристика дефектов пластмасс

Название дефекта 1	Причины возникновения 2	Описание дефекта 3	Влияние на качество изделия 4
1. Неровность поверхности (волнистость)	Высокая влажность, текучесть материала или высокие давления и температура при изготовлении	На поверхности заметны выступающие точки	Ухудшает внешний вид
2. Шероховатость поверхности	Неравномерный помол или низкая температура	На поверхности заметны выступающие точки	Ухудшает внешний вид
3. Трещины	Нарушение режима прессования или охлаждения	Волосяные малозаметные или ярко выраженные, различной глубины или размеров	Изделие переводят в брак
4. Пузырьки	Избыток летучих соединений в п/м. Нарушение режима прессования	Вздутия разной формы, односторонние и двухсторонние	Снижают прочность и ухудшают внешний вид
5. Коробление	Неравномерная усадка при быстром охлаждении и преждевременном освобождении из пресс-формы	Изменение формы изделия	Резко ухудшает внешний вид
6. Недопрессовка (недолив)	Неправильная дозировка прессовочного материала, недостаточное давление в пресс-форме	Поверхностность гюрстая, без блеска, верхний край легко скалывается	Снижает прочность и ухудшает внешний вид
7. Механические повреждения	Небрежное обращение с изделиями	Сколы, сквозные трещины, расслоения	Изделие переводят в брак
8. Матовость	Плохое качество пресс-формы	При наклоне изделия заметны тусклые пятна на поверхности	Незначительно ухудшает внешний вид
9. Грат	Использование старых пресс-форм, плохое соединение их частей	Заусенцы, щербинки на краях изделий	Резко ухудшает внешний вид (в посуде брак)
10. Риски	Плохая шлифовка поверхности	Мелкие царапины на поверхности изделий	Незначительно ухудшают внешний вид
11. Неравномерность окраски	Разложение красителя при высокой температуре	Белые («седые») пятна, разная интенсивность окрашивания	Ухудшает внешний вид

Таблица 13.5 – Характеристика дефектов в изделиях

№ п/п	Наименование изделия	Наименование дефекта	Влияние на качество
1	2	3	4

Контрольные вопросы:

1. Что такое полимеры и пластмассы?
2. Приведите классификацию пластмасс.
3. При помощи каких признаков можно различить тот или иной вид пластмассы?
4. Охарактеризуйте представленные образцы продукции.

Лабораторная работа №14

Тема: «*Металлы и металлообработка*»

Цель работы: изучить виды металлов, их свойства, характер защиты поверхности металлопродукции.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить металлы и сплавы, их классификацию.

Классификация металлов:

1.1. В зависимости от основных свойств стали и сплавы подразделяют на группы:

I – *коррозионностойкие (нержавеющие) стали и сплавы*, обладающие стойкостью против электрохимической и химической коррозии (атмосферной, почвенной, щелочной, кислотной, солевой), межкристаллитной коррозии, коррозии под напряжением и др.;

II – *жаростойкие (окалинностойкие) стали и сплавы*, обладающие стойкостью против химического разрушения поверхности в газовых средах при температурах выше 550°C, работающие в ненагруженном или слабонагруженном состоянии;

III – *жаропрочные стали и сплавы* способные работать в нагруженном состоянии при высоких температурах в течение определенного времени и обладающие при этом достаточной жаростойкостью.

1.2. В зависимости от структуры стали подразделяют на классы:

• *мартенситный* – стали с основной структурой мартенсита;

• *мартенситно-ферритный* – стали, содержащие в структуре кроме мартенсита, не менее 10% феррита;

• *ферритный* – стали, имеющие структуру феррита (без $\alpha \leftrightarrow \gamma$ превращений);

• *аустенитно-мартенситный* – стали, имеющие структуру аустенита и мартенсита, количество которых можно изменять в широких пределах;

• *аустенитно-ферритный* – стали, имеющие структуру аустенита и феррита (феррита более 10%);

• *аустенитный* – стали, имеющие структуру аустенита.

1.3. В зависимости от химического состава сплавы подразделяют на классы по основному составляющему элементу:

• сплавы на железоникелевой основе;

• сплавы на никелевой основе.

ЗАДАНИЕ 2. Изучите способы производства металлоизделий.

Виды обработки:

1. *Давление:*

• ковка;

• прессование;

• прокат.

• волочение;

• штамповка;

2. *Литье:*

• литье в песчано-глинистые формы;

• литье под давлением;

• литье в оболочковые формы;

• литье по выплавляемым моделям;

• литье в кокиль;

• центробежное литье.

3. *Резание:*

• точение;

• фрезерование;

• шлифование.

• сверление;

• строгание;

Гальванизация представляет собой нанесение на металлические изделия специальных покрытий, способствующих повышению их износостойкости и прочности, а также являющихся антикоррозийной защитой.

В зависимости от используемого для гальванического покрытия металла, различают хромирование, никелирование, цинкование и медирование.

Самым простым способом защиты от коррозии является химическое оксидирование, представляющее собой обработку изделия расплавами или растворами окислителей, с целью получения защитной пленки.

ЗАДАНИЕ 3. Изучить виды защитных металлических покрытий и технологию их нанесения. Изучить основные характеристики защитных металлических покрытий металлоизделий от коррозии по ГОСТу 9.303-84 «Покрытия металлические и неметаллические неорганические»

Охарактеризовать:

- 1) вид покрытия;
- 2) основные свойства металлических покрытий;
- 3) назначение покрытий.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКРЫТИЯ

ГОСТ 9.303-84

1. Цинковое покрытие

1.1. Цинковое покрытие является анодным по отношению к черным металлам и защищает сталь от коррозии электрохимически при температуре до 70°C, при более высоких температурах – механически.

Покрытие предотвращает контактную коррозию сталей при сопряжении с деталями из алюминия и его сплавов; обеспечивает свинчиваемость резьбовых деталей.

1.2. Для повышения коррозионной стойкости цинковое покрытие хроматируют и фосфатируют. Хроматирование одновременно улучшает декоративный вид покрытия. Хроматная пленка механически непрочная.

1.3. Цинковое хроматированное покрытие теряет свой декоративный вид при условии периодического механического воздействия: прикосновения инструмента, рук.

1.4. Без хроматирования и фосфатирования покрытие применяют для обеспечения электропроводности и при опрессовке пластмассами при температуре выше 100°C.

1.5. Электрохимическое оцинкование вызывает потерю пластичности сталей вследствие наводороживания. Стали с пределом прочности выше 1380 МПа (140 кг/мм²) цинкованию не подлежат.

1.6. Покрытие обладает прочным сцеплением с основным металлом, низким сопротивлением механическому истиранию и повышенной хрупкостью при температурах выше 250°C и ниже минус 70°C; матовое покрытие выдерживает гибку, развальцовку.

Покрытие обладает низкой химической стойкостью к воздействию продуктов, выделяющихся при старении органических материалов.

1.7. Микротвердость покрытия, наносимого электрохимическим способом, в среднем, составляет 490-1180 МПа (150-120 кг/мм²); удельное сопротивление при температуре 18°C составляет $5,75 \cdot 10^{-6}$ Ом*м.

2. Кадмиевое покрытие

2.1. Кадмиевое покрытие является анодным и защищает сталь от коррозии в атмосфере и морской воде электрохимически; в пресной воде – механически.

2.2. Для повышения коррозионной стойкости кадмиевое покрытие хроматируют и фосфатируют. Хроматирование одновременно улучшает декоративный вид покрытия. Хроматная пленка механически непрочная.

Скорость коррозии в промышленной атмосфере в 1,5-2 раза больше, чем у цинкового покрытия.

2.3. Без хроматирования и фосфатирования покрытие применяют для обеспечения электропроводности, при опрессовке пластмассами при температуре выше 100°C.

2.4. Покрытие не рекомендуется применять для деталей, работающих в атмосфере промышленных районов; в контакте с топливом, содержащим сернистые соединения; в атмосфере, содержащей летучие агрессивные соединения, выделяющиеся при старении из органических веществ: при высыхании олифы, масляных лаков и т.п.

2.5. Электрохимическое кадмирование вызывает потерю пластичности сталей вследствие наводороживания. Для деталей из стали с пределом прочности выше 1370 МПа (140 кгс/мм²) допускается кадмирование по специальной технологии.

2.6. Покрытие обладает прочным сцеплением с основным металлом, хорошими антифрикционными свойствами, низкой износостойкостью; пластичнее цинкового; выдерживает заприсовку, вытяжку, развальцовку, свинчивание.

Оксиды кадмия токсичны.

Сварка по кадмиевому покрытию не допускается.

2.7. Микротвердость кадмиевого покрытия – 340-490 МПа (34-50 кгс/мм²) удельное сопротивление при температуре 18°C – $10,98 \cdot 10^{-8}$ Ом*м.

3. Никелевое покрытие

3.1. Никелевое покрытие является катодным по отношению к стали, алюминиевым и цинковым сплавам. Покрытие применяется для защитной, защитно-декоративной отделки деталей, повышения поверхностной твердости, износостойкости и электропроводности.

3.2. Для повышения декоративности покрытия по никелевому подслою наносят хром толщиной до 1 мкм.

3.3. Увеличение коррозионной стойкости достигается сочетанием нескольких слоев никелевых покрытий с различными физико-химическими свойствами. При толщине 24 мкм защитные свойства двухслойного покрытия (без подслоя меди) в два раза, а трехслойного с наполнителем в три раза превосходят защитные свойства блестящих покрытий.

3.4. Удельное сопротивление при температуре 18°C – $7,23 \cdot 10^{-8}$ Ом*м; микротвердость блестящего покрытия – 4420-4900 МПа (450-500 кгс/мм²), полублестящего – 2940-3930 МПа (300-400 кгс/мм²); коэффициент отражения блестящего покрытия – 75%. Допустимая рабочая температура – 650°C.

3.5. Покрытие обеспечивает хорошую растекаемость припоев и получение вакуумплотных соединений при высокотемпературной пайке в различных средах без применения флюсов, а также при аргодуговой сварке (в последнем случае без медного подслоя). Никелевое покрытие толщиной до 6 мкм может подвергаться точечной сварке.

3.6. Покрытие служит барьерным слоем под покрытия золотом, серебром, сплавом олово-свинец и другими металлами, предотвращая диффузию меди, цинка, железа и других металлов.

3.7. Черное никелевое покрытие применяется для придания деталям специальных оптических и декоративных свойств. Коэффициент отражения черного никелевого покрытия – до 20%.

4. Медное покрытие

4.1. Медное покрытие является катодным по отношению к стали, алюминиевым, магниевым и цинковым сплавам. Покрытие применяется в качестве технологического подслоя для уменьшения пористости и повышения сцепления других покрытий. Для защиты от коррозии как самостоятельное покрытие не рекомендуется из-за низкой коррозионной стойкости.

4.2. Медное покрытие обладает высокой электро- и теплопроводностью, пластичностью, выдерживает глубокую вытяжку, развальцовку, хорошо полируется, облегчает

приработку, притирку и свинчивание; в свежесожденном состоянии хорошо паяется. С низкотемпературными припоями образует интерметаллические соединения, резко ухудшающие паяемость и прочность паяного соединения.

4.3. Допустимая рабочая температура покрытия – 300°C; микротвердость покрытия – 590-1470 МПа (60-150 кгс/мм²); удельное сопротивление при температуре 18°C - $1,68 \cdot 10^{-8}$ Ом*м.

5. Оловянное покрытие

5.1. Оловянное покрытие в атмосферных условиях является катодным по отношению к стали, анодным – во многих органических средах, а также по отношению к меди и ее сплавам, содержащим более 50% меди. Покрытие рекомендуется для обеспечения пайки.

5.2. Оловянное покрытие стойко к действию серосодержащих соединений и рекомендуется для деталей, контактирующих со всеми видами пластмасс и резин.

5.3. Оловянное покрытие обладает хорошим сцеплением с основным металлом, эластичностью, выдерживает изгиб, вытяжку, развальцовку, штамповку, прессовую посадку, хорошо сохраняется при свинчивании.

Свежесожденное оловянное покрытие хорошо паяется. Блестящее покрытие сохраняет способность к пайке более длительное время, чем матовое.

5.4. Для матового оловянного покрытия характерна значительная пористость. Пористость покрытий малой толщины (до 6 мкм) может быть снижена оплавлением покрытия или нанесением блестящего покрытия.

5.5. На поверхности покрытия в процессе хранения образуются нитевидные токопроводящие кристаллы («иглы»).

5.6. При эксплуатации оловянных покрытий при температуре ниже плюс 13°C возможно разрушение покрытия вследствие перехода компактного белого олова (β -Sn) в порошокобразное серое олово (α -Sn) («оловянная чума»).

5.7. Микротвердость покрытия – 118-198 МПа (12-20 кгс/мм²); удельное сопротивление при 18°C - $11,5 \cdot 10^{-8}$ Ом*м. Допустимая рабочая температура покрытия – 200°C.

6. Золотое покрытие

6.1. Золотое покрытие является катодным по отношению к покрываемым металлам и защищает их механически; рекомендуется для обеспечения низкого и стабильного переходного электрического сопротивления контактирующих поверхностей, улучшения поверхностной электропроводности.

6.2. Покрытие обладает высокой тепло- и электропроводностью, химической стойкостью, в том числе в атмосфере с повышенной влажностью и серосодержащих средах.

6.3. Групповые контакты с покрытиями золотом и сплавами золотом, имеющие обычно малые зазоры между цепями, для условий эксплуатации 4-8 следует герметизировать или помещать в пылебрызгозащитные устройства.

6.4. Покрытие из цианистых электролитов, работающие в контактных устройствах, склонно к возрастанию адгезии трущихся поверхностей в процессе работы. Покрытие из кислых электролитов не обладает таким дефектом.

6.5. При осаждении золотого покрытия на латунь рекомендуется подслои никеля, который предотвращает диффузию цинка на поверхность золотых покрытий из основного металла.

Никелевый подслои под покрытие золотом и сплавами золотом следует наносить из электролитов, обеспечивающих получение покрытия с низкими внутренними напряжениями.

6.6. С оловянно-свинцовыми припоями золотое покрытие образует хрупкие интерметаллические соединения, снижающие механическую прочность паяного соединения.

6.7. Микротвердость покрытия – 392-980 МПа (40-100 кгс/мм²); удельное сопротивление при температуре 18°C- $2,2 \cdot 10^{-8}$ Ом*м; внутренние напряжения достигают 59-147 МПа (6-15 кгс/мм²).

7. Серебряное покрытие

7.1. Серебряное покрытие является катодным по отношению к покрываемым металлам; рекомендуется для обеспечения низкого контактного сопротивления, для улучшения поверхностной электропроводности.

7.2. Покрытие характеризуется высокой электро- и теплопроводностью, пластичностью, отражательной способностью; низкими твердостью, сопротивлением механическому износу и внутренними напряжениями; склонностью к свариванию.

Покрытие хорошо выдерживает гибку и развальцовку, плохо переносит опрессовку в полимерные материалы.

Покрытие подвержено миграции по поверхности диэлектрика под действием разности потенциалов.

Блескообразователи в электролитах для нанесения покрытия способны отрицательно влиять на электропроводность покрытия.

7.3. Не допускается применять серебряное покрытие в качестве подслоя под золото из-за диффузии серебра через золото с образованием поверхностных непроводящих пленок.

7.4. Под воздействием соединений хлора, аммиака, соросодержащих, фенолсодержащих и т.п. веществ на поверхности серебряных и серебряносодержащих покрытий образуется пленка, способствующая повышению переходного сопротивления покрытия и затрудняющая его лапку.


7.5. Микротвердость покрытия – 883-1370 МПа (90-140 кгс/мм²), которая в течение времени может уменьшаться до 558 МПа (60 кгс/мм²); удельное сопротивление при температуре 18°C- $1,6 \cdot 10^{-8}$ Ом*м.

ЗАДАНИЕ 4. Изучить предложенные образцы металлоизделий потребительского назначения и определить:


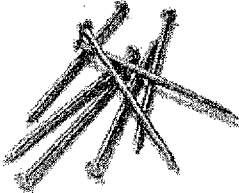



- 1) вид применяемого металла или сплава;
- 2) способ производства;
- 3) характер защитного покрытия.

Результаты работы оформить в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Характеристика металлоизделий

Наимен. вание изделия	Группа по назначению	Вид металла или сплава	Способ производства	Защитно-декоративное покрытие	Назначение / область применения
1	2	3	4	5	6
Шайба плоская с увеличенным полем 	Креплёжные изделия	Сталь	Штамповка	Оцинковка	Применяется в машиностроении, строительстве и мебельном производстве. Применяется для уменьшения давления на опорную поверхность.

Продолжение таблицы 14.1

<p>Гайка шестигранная</p> 					
<p>Гвозди строительные</p> 					
<p>Саморез (самонарезающий шуруп)</p> 					
<p>Ключ гаечный комбинированный 8 мм (рожковый и накидной)</p> 					
<p>Цепь сварная, длиннозвенная</p> 					

Контрольные вопросы:

1. Какие виды металлов вы знаете?
2. Из каких компонентов состоят сплавы?
3. Какие виды металлических покрытий применяются?
4. Назовите признаки классификации металлоизделий?
5. Перечислите методы производства металлоизделий и охарактеризуйте их.

Лабораторная работа №15

Тема: «Деревообработка»

Цель работы: изучить материалы из древесины, дефекты древесины, влияние их на качество, назначение, требования к качеству и область применения.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить виды древесных материалов и технологию их получения.

Древесные материалы и изделия характеризуются простотой обработки, низкой тепло- и звукопроводностью, безвредностью, красивым внешним видом. Их недостатками являются набухание и загнивание во влажных условиях, усушка, горючесть.

В строительстве используют преимущественно древесину хвойных пород. Лиственные породы с твердой и более красивой древесиной используют для столярных отделочных работ, с мягкой древесиной – для композиционных материалов, временных сооружений.

По способу получения можно выделить две большие группы – лесоматериалы на основе цельной древесины и композиционные материалы.

Лесоматериалы в зависимости **от вида механической обработки** можно разделить на круглые, пиленные, строительные детали и изделия, сборные дома.

Ассортимент материалов на основе цельной древесины.

Круглый лес – это отрезки бревен, очищенные от веток и сучков, с корой или без нее.

Пиломатериалы получают распиливанием круглого леса. **Строительные детали и изделия** имеют сложную форму и готовую отделанную поверхность.

Строганные и шпунтованные доски и бруски, с выбранной на боковых сторонах четвертью (вырез в половине толщины или шпунт и гребень) применяют для устройства полов, потолков, обшивки стен.

Паркетные изделия включают штучный паркет в виде шпунтованных планок и наборный паркет: мозаичный паркет, паркетные щиты и доски, художественные паркетные плиты (полуфабрикаты из паркетных планок с реечной обвязкой или из фанеры с подобранным сложным рисунком).

Ламинированный паркет и доски для пола и облицовки отделаны текстурной бумагой, имитирующей рисунок древесины, камня и пр., и многослойным полимерным покрытием, устойчивым к истиранию, влаге, температуре.

Погонажные изделия – это наличники для окон и дверей, плинтусы (для заделки углов между стенами и полом), галтели (для заделки углов между стенами и полом или потолком), поручни, раскладки (для крепления оконных стекол).

Столярные изделия включают оконные переплеты, блок-окна (комплекты из оконной коробки, переплета и подоконника), дверные полотна, блок-двери (комплекты из полотна, навешенного на коробку).

Сборные дома и комплекты деталей для них. В комплекты входят панели (щиты) стеновые, для перегородок, перекрытий, фермы, балки, стропила, детали крылец, веранд, лестниц и пр.

Композиционные древесные материалы получают из предварительно разделанной на части древесины с помощью связующих веществ.

Фанера – слоистый листовый материал из нечетного числа (от 3 до 13) слоев шпона, склеенных полимерным связующим путем горячего или холодного прессования.

Древесноволокнистые плиты (ДВП) получают прессованием измельченной до волокон древесины мокрым или сухим (с добавлением полимерного связующего) способом. Применяются ДВП для изготовления полов, дверей, перегородок, облицовки панелей, встроенной мебели, утепления и звукоизоляции.

Древесностружечные плиты (ДСП) изготавливают прессованием древесных частиц, смешанных с синтетическим связующим. ДСП используются для облицовки стен, настила полов, устройства перегородок, встроенной мебели.

ЗАДАНИЕ 2. Изучить образцы древесных материалов и дать их характеристику.
Изучить предложенные образцы древесных материалов и охарактеризовать их по признакам, указанным в таблице 15.1.

Таблица 15.1 – Характеристика древесных материалов

№ п/п	Наименование изделия	Назначение	Способ получения	Характеристика лицевой поверхности	Форма, размеры
1	2	3	4	5	6

ЗАДАНИЕ 3. Изучить дефекты древесины и пороки структуры древесины, их особенности, причины возникновения и степень влияния на качество изделий из древесины.

Дефектами древесины называют пороки механического происхождения, возникающие в древесине в процессе заготовки, транспортирования, сортировки, складирования и обработки.

Пороками называют недостатки отдельных участков древесины, снижающие ее качество и ограничивающие возможности ее использования.

Сучки – части ветвей, заключенные в древесине. Нарушают однородность строения древесины, вызывают искривление волокон, затрудняют механическую обработку.

Трещины – разрывы древесины вдоль волокон, образуются вследствие неравномерного высыхания древесины, а также мороза и сильного ветра. Нарушают целостность лесоматериалов, снижают сортность древесины, понижают механическую прочность и способствуют загниванию.

Пороки подразделяются на группы:

I. Пороки формы ствола.

Сбежистость – уменьшение диаметра круглых лесоматериалов от толстого к тонкому концу, у необрезных пиломатериалов – ненормальное уменьшение ширины досок по длине. Увеличивает отходы при распиловке и лущении бревен, обуславливает понижение прочности материалов.

Нарост – резкое местное утолщение ствола, имеющее различные формы и размеры.

Кривизна – искривление ствола во время роста дерева в одном или нескольких местах. Затрудняет механическую обработку древесины.

II. Пороки строения древесины.

Наклон волокон – непараллельность волокон древесины продольной оси изделий (бревен, досок, брусков). Наклон увеличивает прочность древесины при раскалывании, но затрудняет ее механическую обработку, снижает прочность пиломатериалов при растяжении и изгибе вследствие перерезания волокон древесины.

Крень – ненормальное утолщение поздней древесины в годовых слоях; свойственна наклонно стоящим и покривленным деревьям.

Сердцевина – узкая центральная часть ствола, состоящая из рыхлой древесной ткани. Усиливает растрескивание древесных изделий.

Прорость – обросший древесный участок поверхности ствола с омертвевшими тканями. Возникает в растущем дереве при зарастании повреждений.

Рак – рана, возникающая на поверхности ствола растущего дерева вследствие жизнедеятельности грибов и бактерий. Рак изменяет форму ствола, у хвойных пород сопровождается сильным смолотечением и засмолением древесины. Все это затрудняет использование древесины по назначению.

Смоляной кармашек – полость, заполненная смолой. Вытекающая из смоляных кармашков смола препятствует лицевой отделке и склейке древесины.

III. Химические окраски и грибные поражения.

Неестественные окраски возникают в результате химических и биохимических процессов в срубленном дереве, вызывающих окисление дубильных веществ. Не влияют на физико-механические свойства древесины, но портят внешний вид облицовочных материалов.

Ядровая гниль развивается в растущем дереве под воздействием дереворазрушающих грибов. Существенно снижает механические свойства и сортность древесины.

IV. Прочие пороки.

Червоточина – ходы и отверстия, проделанные насекомыми. Нарушается целостность древесины.

Инородные включения – посторонние тела недревесного происхождения (песок, камни, гвозди и т.д.). Затрудняют обработку древесины.

Механические повреждения (заруб, запил, скол и т.п.) являются следствием небрежного или неумелого применения механизмов и инструментов при обработке древесины. Снижают механическую прочность, затрудняют использование лесоматериалов по назначению.

Покоробленность – искривление пиломатериала, возникающее при распиловке, сушке и хранении. Изменяет форму пиломатериалов, затрудняет их обработку и использование по назначению.

ЗАДАНИЕ 4. Изучить область применения древесных материалов по таблице 15.2.

Таблица 15.2 – Назначение пиломатериалов различных сортов

Сорта пиломатериалов	Основные назначения пиломатериалов
1	2
0, 1, 2	Специальное судостроение – для обшивки и связи морских катеров, шлюпок, судов морского плавания, глассеров, быстроходных озерных и речных катеров и спортивных судов 1-го класса, настила наружных и внутренних палуб морских судов
0, 1, 2	Сельхозмашиностроение – для изготовления деревянных деталей сельскохозяйственных машин
0, 1, 2, 3	Вагоностроение – для изготовления деревянных деталей вагонов железных дорог. Судостроение. Автомобильное – для изготовления деревянных деталей платформ грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов. Могостроение, обозостроение
1, 2, 3	Строительство и ремонтно-эксплуатационные нужды, элементы несущих конструкций, детали окон и дверей, строганные детали, детали деревянных домов и пр.
3, 4	Тара и укладка
4	Для использования на малоответственные детали в строительстве, раскрой на мелкие заготовки различного назначения

Контрольные вопросы:

1. Назовите признаки классификации древесных материалов.
2. Какие способы обработки древесины вы знаете?
3. Как пороки древесины влияют на качество материалов и изделий?
4. Какова область применения древесных материалов?

Лабораторная работа №16

Тема: «*Строительные материалы*»

Цель работы: изучить разнообразие ассортимента современных строительных материалов и особенности технологий, применяемых при их производстве различными производителями.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить современный ассортимент материалов строительного назначения, технологию производства и область их применения.

Посетить 3 выставку-ярмарку «Ваш дом», проходящую по адресу г. Брест, ул. Московская (Ледовый дворец).

Выбрать либо 1 конкретное предприятие, либо 1 товарную группу и охарактеризовать. Если предприятие, то описать его и отметить ассортимент выпускаемой продукции. Если товарная группа, то описать её и указать предприятия, выпускающие продукцию указанного вида. Также необходимо указать применяемые технологии производства конкретного товара, относящегося к выбранному предприятию или товарной группе.

Список рекомендуемой литературы

1. Мочальник, И.А. Основы технологии и продукция промышленности строительных материалов: учебное пособие. – Мн.: БГЭУ, 2009.
2. Мочальник, И.А. Основы технологии и продукция металлургического производства: учебное пособие. – Мн.: БГЭУ, 2005.
3. Мочальник, И.А. Основы технологии и продукция химической промышленности: учебное пособие. – Мн., 2011.
4. Производственные технологии: учеб.-метод. комплекс / М.И. Пикуль. – Минск: Изд-во МИУ, 2012. – 184 с.
5. 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.
6. Товароведение, экспертиза товаров и стандартизация: Конспект лекций – ("Хочу все сдать!") / С.Л. Калачев // Высшее образование, 2010. – 162с.

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 2

Ответственный за выпуск: Хутова Е.Н.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная верстка: Горун Л.Н.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 31.10.2012 г. Бумага «Снегурочка». Формат 60x84 1/16.
Гарнитура Arial Narrow. Усл. печ. л. 2,09. Уч. изд. л. 2,25.
Заказ № 1193. Тираж 50 экз. Отпечатано на ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет»
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.