

КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Экономическая теория»

Составитель:

Николай Алексеевич Омеляненко

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Методическое пособие и задания
для выполнения контрольной работы
для студентов факультета заочного обучения

Редактор И.С. Волоскова
Технический редактор М.Р. Зайнулина
Корректор Е.И. Полихова
Компьютерная верстка Э.Ю. Вислевской

Подписано в печать 28.12.2006. Формат 60×84 ¹/₁₆
Офсетная печать. Объем 3,5 п.л.
Тираж 150 экз. Заказ 312.

Издательство Кыргызско-Российского
Славянского университета
720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44

Отпечатано в типографии КРСУ
720000, г. Бишкек, ул. Шопокова, 68

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

**Методическое пособие и задания
для выполнения контрольной работы
для студентов факультета заочного обучения**

Бишкек 2007

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ:
Методическое пособие и задания для выполнения контрольной работы
для студентов факультета заочного обучения / Сост. Н.А. Омеляненко. –
Бишкек: Изд-во КРСУ, 2-е изд., доп., 2007. – 56 с.

Кратко изложены технологии отраслей экономики и задания для
выполнения контрольной работы студентами заочного обучения эконо-
мического факультета специальности 060400 «Финансы и кредит».

Печатается по решению кафедры
«Экономическая теория» и РИСО КРСУ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
<i>Глава 1. Особенности технологического развития в отраслях</i>	
сельского хозяйства	5
Тема 1. Почвоведение и агрохимия	5
Тема 2. Земледелие и растениеводство	8
Тема 3. Технологии производства продуктов животноводства	13
<i>Глава 2. Технологии основных отраслей промышленности</i>	<i>16</i>
Тема 1. Основные понятия о технологии и технологических	
процессах, типах производств и их основных	
технологических признаках. Экономическая оценка	
технологического процесса	16
Тема 2. Сырье, вода и энергия в промышленном производстве	20
Тема 3. Общие вопросы химико-технологических процессов.	22
Тема 4. Высокотемпературные технологические процессы.	24
Тема 5. Высокотемпературные технологические процессы	
в производстве цветных металлов	26
Тема 6. Высокотемпературные процессы в производстве	
строительных материалов	29
Тема 7. Высокотемпературная переработка топлива.	
Термические процессы переработки нефти	
и нефтяных фракций	31
Тема 8. Каталитические процессы.	32
Тема 9. Биохимические процессы.	33
Тема 10. Важнейшие виды промышленных материалов	35
Тема 11. Качество продукции, допуски, посадки	
и технические измерения	36
Тема 12. Производство заготовок литьем.	40
<i>Глава 3. Задания для контрольной работы</i>	
и указания по ее выполнению	42
Задачи	52
Рекомендуемая литература	54

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Арзуманян Е.А.* Животноводство. – М.: Агропромиздат, 1991.
2. *Атрошенко М.Д.* Основы агрономии. – М.: Колос, 1975.
3. *Вавилов П.П.* Растениеводство. – М.: Агропромиздат, 1986.
4. *Гинберг А.М.* Технологии важнейших отраслей промышленности. – М.: Высшая школа, 1985.
5. *Денисенко В.Я.* Практикум по техническим процессам в отраслях промышленности. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2003.
6. *Денисенко В.Я.* Основные экономические процессы в современной промышленности. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2002.
7. *Омельяненко Н.А.* Технологические основы развития отраслей сельского хозяйства. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2002.
8. *Осипов Л.Г.* Основы строительного производства – М.: Высшая школа, 1994.
9. *Омельяненко Н.А., Аракельян Т.И.* Практикум по технологическим процессам в отраслях сельского хозяйства. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2003.
10. *Фирсов И.П.* Технологии производства продукции растениеводства. – М.: Агропромиздат, 1990.
11. *Ченцов И.В.* Основы технологии важнейших отраслей промышленности. – Минск: Высшая школа, 1989.

Дополнительная

12. *Воробьев С.А.* Земледелие с основами почвоведения и агрохимии. – М.: Колос, 1981.
13. *Всяких А.С.* Производство продуктов животноводства на промышленной основе. – М.: Колос, 1984.
14. *Скурко М.Р.* Перспективные материалы для бытовой химии. – М.: Химия, 1990.
15. *Собденов К.С.* Технологии производства продукции животноводства. – Алма-Ата, 1989.
16. *Сулейманов М.К.* Краткий курс общетехнических дисциплин. – М.: Высшая школа, 2005.
17. *Твердохлебов В.В.* Технологии молока и молочных продуктов. – М., 1991.
18. *Шалимов В.Е.* Техника новых технологий. – М.: МГУ, 1989.

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Экономические основы технического развития» представляет собой многоотраслевой комплекс, основой которого являются индустрия и сельское хозяйство. Темпы развития индустрии и сельскохозяйственного производства обусловлены широким применением достижений науки, техники и передовой технологии. Повышается технический уровень промышленного производства, внедряются новые технологии, расширяется номенклатура выпускаемых машин, станков, агрегатов, механизмов, деталей, а также продуктов питания, улучшается качество выпускаемой продукции, облегчаются условия труда и растет его производительность.

Современная организация производства требует глубоких и разносторонних знаний, высокой производственной квалификации как руководителей предприятий, инженерно-технического персонала, так и рабочих, знания которых будут способствовать решению проблем эффективного применения прогрессивных технологий, значительному росту производительности труда, а главное – улучшению качества продукции.

Технология – это наука, изучающая способы и процессы получения и переработки продуктов природы и предметы потребления и средства производства.

Важная роль в решении этих проблем отводится экономической науке, основная задача которой – изыскание и обоснование наиболее эффективных путей развития отраслей экономики с учетом необходимости рационального использования ресурсов и резервов производства.

Экономисты-финансисты должны знать закономерности и тенденции развития основных отраслей экономики. Поэтому изучение основных межотраслевых технологических процессов, их особенностей и закономерностей, общих принципов оптимизации и отыскание новых наиболее эффективных условий их проведения в ведущих отраслях экономики имеет большое значение и составляет предмет и содержание предлагаемого курса.

Методическое пособие составлено в соответствии с типовой программой по определенным разделам и включает в себя краткое содержание и порядок изучения материала. В конце даны указания по выполне-

нию контрольной работы студентам-заочникам, которую рекомендуется выполнять после самостоятельной проработки дисциплины в полном объеме.

До начала лабораторно-экзаменационной сессии студенты должны сдать контрольную работу в деканат ФЗО для проверки ее ведущим преподавателем. Во время сессии студенты слушают обзорные лекции по предлагаемым темам, выполняют лабораторно-практические работы, затем сдают зачет.

ной камеры $Q'_M = 23100$ кДж/ч температура материала, поступающего в сушилку $t_M = 18^\circ\text{C}$. Тепловой баланс складывается из притока и расхода теплоты по уравнению: $Q_{2.в.} + Q_M = Q'_M + Q'_в + Q'_n$, где: $Q_{2.в.}$ – теплота, поступающая с горячим воздухом; Q_M – теплота, поступающая с материалом; Q'_M – теплота, расходуемая на сушку материала; $Q'_в$ – теплота, уносимая воздухом из сушилки; Q'_n – потери тепла через стенки сушилки.

Задача № 6

Определить фактический выход готовой продукции в химико-технологическом процессе получения аммиака $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 = 2 \text{N H}_3 + Q$ в кг, если выход продукции в равновесном состоянии при данных условиях составляет $X_p = 0,6$, а фактический выход готовой продукции $X_\phi = 40\%$. Молекулярная масса азота $\text{N}_2 = 28$, водорода $\text{H}_2 = 2$. За счет чего можно изменить выход готовой продукции?

Задача № 7

Сколько никеля, атомный вес которого равен 58,71, а валентность $n = 2$, выделяет ток силой $I = 10\text{a}$ за 1 час?

Условие: $A = 58,71$; $n = 2$; $I = 10\text{a}$; $t = 1 \text{ ч} = 3600 \text{ с}$;

$F = 9,65 \cdot 10^7$ к/кг.

Задача № 8

Составить технологическую линию приготовления бетона и определить стоимость 1 м^3 бетона марки 400 из стандартного раствора (цемент : песок : вода 1 : 3 : 0,4), если стоимость 1 т цемента равна 900 сом., 1 т песка = 150 сом, 1 т воды = 200 сом. на приготовление 1 м^3 бетона расходуется 300 кг цемента.

Задача № 9

Сколько железа и хлора выделится на электродах ванны, в которой находится раствор хлорного железа FeCl_3 при пропускании тока силой $I = 10\text{a}$ в течение 2 часов.

Задача № 10

Смена анодов в электролитических ваннах при рафинировании меди производится через трое суток, т.е. $t = 3 \text{ суток} = 3 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ с}$, непрерывной работы. Определить плотность тока j , если на каждом катоде за это время откладывается 25 кг чистой электролитической меди. Размер катода $100 \times 90 \text{ см}$, т.е. $S = 9000 \text{ см}^2 = 0,9 \text{ м}^2$. Химический эквивалент меди – $0,33 \cdot 10^6 \text{ г/к} = 0,33 \text{ кг/к}$.

ЗАДАЧИ

Задача № 1

Определить количество семян, необходимых для посевов озимой пшеницы сорта Мелянопус 223 на площади 35 га. Семена первой репродукции. Чистота семян 98,5 %. Всхожесть – 90 %. Масса – 1000 семян.

Задача № 2

1. Рассчитать дозу азота, фосфора и калия, вносимых под сахарную свеклу. Планируемая урожайность – 28 т/га. Почва сероземно-луговая. Содержание подвижных форм: N – 7; P₂O₅ – 2; K₂O – 7 Мг экв, коэффициент использования питательных веществ из почвы: N – 40; P₂O₅ – 20; K₂O – 30, а из удобрений 60, 20, 70 соответственно.

2. Определить необходимое количество удобрений в туках, если в хозяйстве имеется в наличии аммиачная селитра, суперфосфат простой и хлористый калий.

Задача № 3

Определить наибольший и наименьший предельные размеры вала и допуск на его изготовление для размеров: Ø 40 (+; -0,2); Ø 50 (+0,05; -0,06); Ø 60 (-0,2; -0,05).

Задача № 4

Составить материальный баланс конвективной сушилки производительностью $G = 1000$ кг/ч, если поступивший в нее материал имеет относительную влажность $W_1 = 25\%$ и выходит с относительной влажностью $W_2 = 15\%$, влагосодержание воздуха, поступившего в сушилку $d_1 = 0,61$ кг/кг сухого воздуха, а выходящего из сушилки $d_2 = 0,06$ кг/кг сухого воздуха. Температура окружающего воздуха t_0 и температура материала, поступающего в сушилку t_M одинаковы и равна 18°C.

Задача № 5

Составить тепловой баланс конвективной сушилки производительностью $G = 1000$ кг/ч, если в нее поступает 2240 кг/ч воздуха с температурой $t_1 = 120^\circ\text{C}$ на входе и температурой $t_2 = 60^\circ\text{C}$ на выходе. Теплоемкость воздуха $C_v = 1,3$ кДж/кг С, теплоемкость материала $C_m = 3,6$ кДж/кг С, потери тепла от теплоотдачи через стенку сушиль-

Глава 1. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ОТРАСЛЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Тема 1. Почвоведение и агрохимия

Почвоведение – наука о происхождении и развитии почв, как главном средстве сельскохозяйственного производства. Студент при этом обязан уяснить приоритет российских и советских ученых в создании науки о почве, учении о почве и её плодородии (В.В. Докучаев, В.Р. Вильямс).

Возделывая растения и выполняя различные мероприятия на полях (внесение удобрений, обработка почвы, борьба с сорняками и т.д.), человек изменяет почву. Под влиянием вложенного человеком труда почва становится продуктом труда, повышая свое плодородие, или при неправильном использовании, утрачивая его. Воздействие человека в значительной степени определяет уровень плодородия, степень продуктивности почвы, находящейся в сельскохозяйственном использовании.

Изучая вопрос образования почв, следует ознакомиться с различными процессами выветривания горных пород.

Качественные различия почв, встречающихся на территории (дерново-подзолистых, черноземов, каштановых, сероземов и др.), объясняются различными факторами, влияющими на образование почв (влиянием растительности, условий увлажнения, температуры, осадков и др.).

Следует обратить особое внимание на раздел образования различных типов почв, возникающих под влиянием, с одной стороны растительных формаций, а с другой – материнской породы, климатических, гидрологических, рельефных и др. условий.

Органическое вещество почвы является одним из основных источников пополнения запасов пищи для растений и создания благоприятного для растений строения почвы. В органическую часть почвы входят все питательные элементы, переходящие под влиянием жизнедеятельности аэробных микроорганизмов в легкорастворимые и усвояемые элементы пищи растений. Органическое вещество почвы способствует образованию комковатой структуры. Следует хорошо представлять меры по сохранению и возобновлению структуры почвы (травосеяние, минимализация обработки, известкование). Пополнение и увеличение за-

паса органического вещества осуществляется путем внесения органических удобрений, запашки растений (люпина) на зеленые удобрения.

Благодаря внесению большого количества органического вещества (навоза, торфа, компостов) малоплодородные сухие пески приобретают большую водоудерживающую способность, становятся более плодородными, связанными; глинистые бесструктурные почвы под влиянием органического вещества становятся более водопроницаемыми, оструктуриваются, улучшаются их физико-механические свойства и повышается плодородие.

Технологические свойства почв разного механического состава неодинаковы. Одни почвы легко обрабатываются (легкие по механическому составу и содержащие большой процент органического вещества), оказывая большое сопротивление орудиям обработки; другие (глинистые серые почвы в низких местах, каменистые почвы) обрабатываются труднее. Из-за чрезмерной влажности глинистые почвы обладают большой прилипаемостью к орудиям и не крошатся, качество обработки получается низкое, а из-за чрезмерной сухости те же глинистые почвы совершенно не обладают прилипаемостью, но при этом также невозможно обработка нужного качества – пахота становится глыбистой.

Нужно знать, есть ли в почве оптимальные условия для роста и развития растений, какие мероприятия необходимо проводить для устранения недостатков почв и повышения их плодородия.

Изучение особенностей строения и свойств каждого типа почв необходимо увязать с применением различных приемов и способов обработки их. Например, наличие в дерново-подзолистых почвах под пахотным слоем неплодородного подзолистого горизонта требует при проведении углубления пахотного слоя, обязательного внесения органических и минеральных удобрений, а повышенная кислотность требует внесения извести.

В системе обработки почв черноземной и каштановой зон перво-степенное внимание должно быть отведено рассмотрению мер по накоплению и сохранению влаги (глубокая выровненная зяблевая вспашка, снегозадержание, ранневесеннее боронование и др.).

Эрозия почв. В лесостепи развиты процессы водной эрозии, которые обычно сопровождаются смывом почвы и образованием сети оврагов и балок. В зонах распространения ветровой эрозии (Северный Казахстан, Западная Сибирь) главным мелиоративным мероприятием является защитное лесонасаждение. Защитные лесные полосы играют большую роль в борьбе с засухой, с суховеями и ветровой эрозией. Однако следует иметь в виду, что для создания системы полезащитных лесных полос требуются многие десятилетия. Поэтому студент должен

179. Твердые сплавы, их маркировка и область применения.
180. Цветные металлы: медь, алюминий, титан; их свойства и область применения.
181. Сплавы меди, их маркировка и область применения.
182. Сплавы алюминия, их маркировка и область применения.
183. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов.
184. Выбор способа защиты металлов от коррозии.
185. Защита металлов от коррозии. Выбор вида покрытия.
186. Основы разработки технологического процесса. Общие понятия, исходные данные для проектирования технологического процесса.
187. Понятие о качестве и точности обработки изделий.
188. Допуски и посадки. Что такое «система вала» и «система отверстия», их обозначение и выбор.
189. Качество обработки и шероховатость поверхностей детали.
190. Взаимозаменяемость и контроль качества изделий.
191. Основы технологии литейного производства. Технологии литья в песчано-глинистые формы, область применения, преимущества и недостатки.
192. Технологии литья в металлические формы, область применения, преимущества и недостатки.
193. Технологии центробежного литья и литья под давлением, применение, преимущества и недостатки.
194. Технологии литья в оболочковые формы, применение, преимущества и недостатки.
195. Технологии литья по выплавляемым моделям, применение, преимущества и недостатки.
196. Производство заготовок методом пластической деформации, область применения, нагревательные устройства.
197. Процессы обработки металлов давлением, их сущность и области применения, получаемая продукция.
198. Технологический процесс прокатки, волочения и горячего прессования, получаемая продукция.
199. Свободная ковка, ее сущность, применяемое оборудование и инструменты, операции свободнойковки.
200. Листовая и объемная штамповка, их сущность, применяемое оборудование, получаемая продукция.

152. Химическая продукция. Кислоты, их характеристика и применение (4–5 видов продукции).
153. Щелочи и содовые продукты, их характеристика и области применения.
154. Полимерные материалы и области их применения.
155. Химическая продукция. Пластмассы, их свойства и состав.
156. Химическая продукция. Классификация пластмасс и некоторые важнейшие виды пластмасс, область их применения.
157. Химическая продукция. Каучуки, резина, их классификация и область применения.
158. Минеральные удобрения, их значение и область применения.
159. Минеральные удобрения, их классификация, способы получения и области применения.
160. Химическая продукция. Химические волокна, способы их получения и применение в народном хозяйстве.
161. Химическая продукция. Основные показатели, характеризующие качество химических волокон.
162. Химическая продукция. Нефтепродукты, их получение и применение.
163. Строительные материалы. Общие сведения и основные виды строительных материалов.
164. Керамические материалы, способы получения и применение.
165. Огнеупорные материалы, их свойства и области применения.
166. Минеральные вяжущие вещества, их классификация и основные характеристики (свойства).
167. Цементы, их классификация, применение, расшифровка марок цементов.
168. Бетон, железобетон и строительные растворы, их получение, области применения.
169. Асбоцементные материалы, их получение, области применения.
170. Стекло и изделия на его основе.
171. Теплоизоляционные материалы, их виды и области применения.
172. Огнеупорные материалы, их виды и области применения.
173. Металлы и сплавы. Свойства металлов и сплавов.
174. Диаграмма состояния системы железо – углерод, ее применение.
175. Термическая обработка металлов и сплавов.
176. Химико-термическая обработка металлов и сплавов.
177. Конструкционные материалы. Классификация, маркировка и область применения сталей.
178. Конструкционные материалы. Классификация, маркировка и область применения чугунов.

изучать специальные агротехнические приемы по сохранению почвы: полосное размещение посевов, залужение сильноэродированных земель, безотвальную обработку плоскорезами с оставлением стерни на поверхности. В местах острого появления водной и ветровой эрозии обязательно применение специальных почвозащитных севооборотов с буферными полосами многолетних трав на полях.

Агрохимия. Это наука о питании растений, применении удобрений и химических средств защиты растений с целью получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. В мировой агрономической науке признана большая роль русских и советских ученых (Д.И. Менделеев, К.А. Тимирязев, Д.Н. Прянишников и др.) в развитии агрономической химии.

Правильное понимание вопросов удобрения сельскохозяйственных культур невозможно без уяснения особенностей их питания. Проверьте свои знания по вопросу создания растениями оптимальных условий жизни.

Во власти человека – полностью удовлетворить растения в пище внесением органических и минеральных удобрений. Следует знать, что к снижению урожая и ухудшению качества продукции приводит не только недостаток питательных веществ, но и их избыток.

Органические удобрения следует начинать изучать с навоза, ценность которого в том, что он доставляет растениям все питательные элементы, а присутствующий в навозе кальций снижает кислотность почв. При неправильном хранении навоза, а также жидких органических удобрений резко снижается содержание азота, поэтому обратите внимание на вопросы хранения навоза. Большое значение для удобрения имеют птичий помет, сидериты, компосты, фекалии, городской мусор и другое. Для интенсивного земледелия вблизи крупных промышленных центров имеют значение сточные воды, обеспечивающие растения питательными веществами и влагой.

Компостирование различных органических остатков – дополнительный источник получения органических удобрений. Особое значение как компост приобретают смеси торфа с различными веществами: органическими, жидкими удобрениями – аммиачной водой и др.

Обратите внимание на то, что применение удобрений должно осуществляться лишь после тщательного изучения их в почве и потребности растений в удобрениях.

Все большее значение начинает приобретать применение микроудобрений под отдельные культуры: обратите внимание на дозы и способы применения. Бактериальные удобрения по своему действию не являются прямыми источниками питательных веществ. Они представляют

различные виды микроорганизмов, увеличивающих степень доступности питательных веществ для растений. Они могут также накапливать питательные вещества (азот из воздуха).

Обратите внимание на повышение эффективности действия удобрений после внесения бактериальных препаратов (нитрагина, азотобактерина, фосфоробактерина), запомните условия применения, нормы внесения культуры бактерий.

Косвенные удобрения (известь, гипс) следует рассматривать как средства улучшения физико-механического и физико-химического состава почв при проведении химической мелиорации земель. Результатом воздействия извести на почву является снижение избыточной кислотности дерново-подзолистых почв, ухудшающей потребление питательных веществ растениями, улучшение структуры пахотного слоя и, в итоге, улучшения водно-воздушного и питательных режимов.

Внесение гипса на солонцах, наоборот, снижает щелочную реакцию почвы, обусловленную содержанием в почве соды, при этом натрия, входящий в почвенный поглощающий комплекс, заменяется на кальций. Восстанавливается структура почвы, снижается щелочная реакция.

При изучении обратите внимание на нормы гипса, вносимые на почвах разной солонцеватости, обратите внимание на то, что как на кислых, так и на солонцеватых почвах внесение навоза улучшает реакцию почвенного раствора, дает возможность применения меньших норм извести и гипса.

Тема 2. Земледелие и растениеводство

Земледелие – наука, которая разрабатывает способы наиболее рационального использования пахотной земли и повышение плодородия почвы. Следует уяснить, что эта тема занимает центральное место в агрономии и тесно связана с почвоведением, агрохимией и растениеводством.

Факторы жизни растений

Растения предъявляют свои требования к условиям, обеспечивающим их рост и развитие. Необходимо понять, что в сельскохозяйственном производстве именно человек должен создавать такие условия внешней среды, чтобы вода, пища, свет, тепло и другие факторы жизни находились в доступном виде и могли потребляться в оптимальном для них количестве.

Нужно помнить, что в различных природно-климатических зонах наибольшее внимание следует уделять обеспечению растений тем фак-

121. Новые способы производства стали (в «кипящем слое», получение губчатого железа, электрошлаковым переплавом и т.д.).
122. Технологии производства цветных металлов (меди).
123. Технологии производства алюминия.
124. Высокотемпературная переработка строительных материалов.
125. Производство керамических изделий.
126. Технологии производства вяжущих веществ.
127. Цемент. Разновидности цемента. Основные показатели цемента. Марка цемента.
128. Технологии производства гипса и строительной извести.
129. Высокотемпературные способы переработки топлива.
130. Технологический процесс «сухой перегонки» топлива.
131. Технологический процесс производства кокса.
132. Технологический процесс производства извести.
133. Газификация твердого топлива.
134. Фракционная перегонка нефти.
135. Пиролиз нефтяных фракций.
136. Термический крекинг и риформинг нефтепродуктов.
137. Термический крекинг газов.
138. Электрохимические процессы, их сущность и закономерности.
139. Электролиз водных растворов. Электрохимическое производство едкого натрия (каустической соды), хлора и водорода.
140. Электролиз воды. Продукция, получаемая в процессе электролиза.
141. Гидроэлектрометаллургия. Электрохимические рафинированные меди.
142. Электролиз расплавленных сред. Электролитическое получение алюминия.
143. Способы очистки алюминия, полученного электрохимическим методом.
144. Использование повышенного и пониженного давления в промышленном производстве.
145. Каталитические процессы в промышленности. Значение, сущность и закономерность каталитических процессов.
146. Аппаратура для каталитических процессов.
147. Характеристика и свойства твердых катализаторов.
148. Применение каталитических процессов в промышленности (производство аммиака, серной кислоты, переработка нефтепродуктов).
149. Применение биохимических процессов в промышленности.
150. Применение плазмохимических процессов в промышленности.
151. Применение фотохимических процессов в промышленности.

96. Народнохозяйственное значение птицеводства, биологические особенности, основные виды птицы.
97. Особенности размножения, кормления и содержания уток, гусей и индеек.
98. Преимущества и недостатки различных способов содержания птицы.
99. Технологии получения маслосемян и их переработка.
100. Технологические показатели волокна хлопчатника.
101. Виды овчины и смушек. Их основные свойства.
102. Связь технологии с экономикой, организацией производства и другими науками.
103. Понятие о технологии, производственном и технологическом процессах.
104. Типы производств и их основные признаки.
105. Себестоимость и качество промышленной продукции.
106. Сырье и материалы в промышленности. Классификация сырья, его качество и современные технологические процессы переработки сырья.
107. Влияние качества сырья на качество продукции. Рациональное и комплексное использование сырья.
108. Вода в промышленности. Основные источники и характеристики воды. Классификация вод.
109. Промышленная водоподготовка (осветление и обесцвечивание, умягчение и обессоливание, обеззараживание, дегазация, устранение запаха).
110. Топливо. Виды и основные характеристики топлива. Рациональное использование топлива.
111. Энергия. Основные виды и источники энергии. Охрана окружающей среды, рациональное использование топлива и энергии.
112. Роль химико-технологических процессов в промышленности и их классификация.
113. Принципы интенсификации химико-технологических процессов.
114. Понятие о скорости и равновесии химических процессов, степень совершенства технологического процесса.
115. Сущность и значение высокотемпературных процессов.
116. Влияние температуры в технологических процессах. Условия, ограничивающие применение высоких температур.
117. Оборудование, применяемое в высокотемпературных процессах.
118. Технологии производства чугуна.
119. Технологии производства стали в конверторах, в мартеновских печах.
120. Технологии производства стали в электропечах.

тором жизни, который находится в минимуме (в Нечерноземной зоне – пищевой, в засушливой – влагой и т.д.). В связи с этим необходимо сделать вывод о недопустимости применения шаблонных рекомендаций, одинаковых приемов, способов возделывания растений (даже в условиях одного хозяйства на различных полях могут применяться различные приемы).

Следует обратить внимание на закон взаимозависимости и совокупного действия факторов жизни. Регулируя обеспеченность одним фактором, можно изменить обеспеченность другим фактором. Так, осушение избыточно увлажненных торфяных почв приводит к большому прогреванию почвы и увеличению содержания в почве воздуха. При этом происходит усиление аэробных процессов разложения органического вещества, что улучшает пищевой режим.

Сорные растения и борьба с ними

Сорные растения наносят громадный ущерб сельскому хозяйству. Он вызван снижением урожая сельскохозяйственных культур или ухудшением его качества. Деление сорняков по классификации А.И. Мальцева на группы основано на их биологических особенностях (типы питания, кратности плодоношения, продолжительности жизни, способе размножения и т.д.).

Необходимо ознакомиться с подгруппами сорняков, законспектировать их.

Лучше и легче предупредить попадание семян сорняков на поля, чем вести борьбу по их истреблению. Это следует считать основным тезисом при обработке материалов, связанных с изучением мер и методов борьбы с сорняками.

Бурное развитие химической промышленности привело к резкому росту производства химических средств защиты растений от вредителей, болезней, сорняков. В земледелии в настоящее время в широких масштабах для борьбы с сорняками применяют химические средства – гербициды.

Обратите внимание на биологические методы борьбы, основанные на уничтожении сорняков с помощью их вредителей и болезней.

Учение о севооборотах

Переходя к изучению темы, следует знать, что все мероприятия интенсификации земледелия, в том числе механизация, химизация, мелиорация и др. дадут наибольший эффект на фоне правильных севооборотов. Севооборот является средством повышения урожайности, но полное действие его проявляется не сразу, а через несколько лет после освоения.

Севооборот – определенный порядок различных сельскохозяйственных культур на полях (ГОСТ 16265-80 предусматривает определение севооборота: Научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени).

Севооборот является эффективным средством повышения плодородия при соблюдении агрономически правильного чередования конкретных культур, то есть с учетом биологии и последствия сельскохозяйственных культур. На это следует обратить внимание при изучении темы.

Обратите внимание на то, чтобы предшествующая и следующая за ней культура не имели общих вредителей, болезней, сорняков.

Все севообороты, применяемые в полеводстве, в зависимости от состава и особенностей возделывания входящих в них культур, вида продукции и её значения относятся к трем типам: полевым, кормовым и специальным. Обособленно стоят противоэрозийные севообороты. Кроме того, часть пашни по почвенным и другим условиям может находиться вне севооборота. В полевых севооборотах выращивают обычные сельскохозяйственные культуры, не требующие особых приемов возделывания. Большая часть этих севооборотов не кормового значения.

Противоположностью севооборота являются бессменные посевы, т.е. бессменное возделывание одной и той же культуры на одном и том же месте. Обратите внимание на последствия, имеющие место при бессменном возделывании сельскохозяйственных культур (эрозия, усиление засоренности, заражение вредителями и болезнями и т. д.).

Обработка почвы

При изучении раздела следует знать основные виды обработок, применяемых в зависимости от местных условий и приемов возделывания конкретных сельскохозяйственных культур.

Проведение ряда приемов обработки в определенной последовательности называется системой обработки почвы. Осуществляются следующие системы обработки: 1) система основной (зяблевой) обработки почвы; 2) система предпосевной обработки под яровые культуры; 3) система обработки почвы под озимые культуры; 4) обработка чистых и занятых паров; 5) система обработки целинных и залежных земель в степных зонах; 6) система обработки вновь освоенных земель лесолуговой зоны; 7) уход за растениями или послепосевная обработка почвы.

Новое направление в учении об обработке почвы. Изучив материалы учебника о системах обработки почвы, прочитайте раздел о перспективах минимальной (оптимальной) обработки почвы. Минимализация обработки дает наибольший экономический эффект на рыхлых окультуренных разновидностях почвы (черноземах, торфяниках).

69. Районы возделывания табака, его биологические особенности и агротехника.
70. Свет как фактор жизни растений, возможность искусственного регулирования светового режима в растениеводстве.
71. Тепло как фактор жизни растений; возможности регулирования теплового режима в растениеводстве.
72. Корневищные и корнеотпрысковые сорняки, меры борьбы с ними.
73. Азот в жизни растений. Источники азота в земледелии.
74. Фосфор в жизни растений. Источники фосфора в земледелии.
75. Калий в жизни растений. Источники калия в земледелии.
76. Уход за пропашными культурами (картофель, сахарная свекла, хлопчатник).
77. Агротехника кормовых корнеплодов (кормовой свеклы, кормовой моркови и др.).
78. Гипсование засоленных почв.
79. Опишите наиболее распространенные виды комплексных минеральных удобрений.
80. Условия хранения семян и посадочного материала.
81. Способы посева (посадки) сельскохозяйственных культур пропашных и сплошного сева.
82. Растения и почва как средство сельскохозяйственного производства.
83. Основные принципы промышленной технологии производства продуктов животноводства.
84. Основные виды продуктивности сельскохозяйственных животных и показатели их оценки.
85. Понятие о корме. Классификация кормов.
86. Понятие породы. Производственная классификация пород разных видов с.-х. животных.
87. Размножение с.-х. животных. Искусственное осеменение.
88. Системы и способы содержания крупного рогатого скота. Технологии выращивания ремонтного молодняка.
89. Типы откормочных площадок и их технико-экономические показатели.
90. Хозяйственно-биологические особенности свиней.
91. Промышленные свиноводческие комплексы с законченным циклом производства. Структура и организация.
92. Народнохозяйственное значение овцеводства. Биологические особенности овец. Виды продукции, получаемой от овцеводства.
93. Классификация пород овец.
94. Особенности кормления и содержания овец.
95. Основные технологические процессы на овцеводческих комплексах.

44. Понятия об основной и поверхностной обработке почвы. Какими орудиями они проводятся?
45. Система зяблевой обработки почвы и её проведение в различных почвенно-климатических условиях.
46. От каких факторов зависит глубина вспашки? Разноглубинные обработки в севообороте.
47. Водная эрозия, районы распространения, меры её предупреждения.
48. Ветровая эрозия, районы распространения, меры её предупреждения.
49. Требования отдельных культурных растений к реакции почвенного раствора, химическая мелиорация почв.
50. Нормы высева и глубина заделки семян зерновых культур.
51. Способы посева и посадки пропашных культур и культур сплошного сева.
52. Характеристика наиболее распространенных фосфатных удобрений.
53. Значение многолетних трав, как предшественников в севооборотах. Кратко опишите агротехнику многолетних трав.
54. Чернозёмные почвы. В какой зоне они распространены? Их агрономические свойства.
55. Вред, причиняемый сорняками сельскому хозяйству, основные меры борьбы с сорняками.
56. Понятие о сорняках, их классификация, характеристика биологических групп.
57. Из-за каких причин производят чередование культур в севообороте?
58. Лучшие предшественники сахарной свеклы в севооборотах. Технологии посева и ухода на плантациях сахарной свеклы.
59. Почвы и их плодородие. Пути повышения плодородия почв.
60. Дайте обоснование глубокой вспашке под пропашные культуры в севообороте.
61. Система обработки почвы под озимые культуры в зависимости от предшественника (в зоне работы студента).
62. Картофель, его значение, биология и агротехника.
63. Сахарная свекла, народнохозяйственное значение, биологические особенности; интенсивные технологии выращивания.
64. Подсолнечник, народнохозяйственное значение, биологические особенности; интенсивные технологии выращивания.
65. Хлопчатник, народнохозяйственное значение, биологические особенности; индустриальная технология выращивания.
66. Кукуруза, народнохозяйственное значение, биология и агротехника; интенсивная технология выращивания.
67. Основные законы земледелия и растениеводства.
68. Вспашка как основная обработка почвы, способы вспашки.

Системы земледелия

Система севооборота является ведущей составной частью современных интенсивных систем земледелия. Изучая соответствующую главу учебника, студент должен вначале уяснить смысл этого агрономического термина. После изучения основных звеньев современной системы земледелия переходите к историческому образу примитивных, экстенсивных и переходных систем. Особое внимание необходимо уделить изучению системы земледелия в орошаемых условиях и альтернативных системах.

Растениеводство

Растениеводство – основная отрасль сельскохозяйственного производства и науки о выращивании высоких и устойчивых урожаев растений полевой культуры. Большой вклад в развитие отечественного производства внесли ученые: К.А. Тимирязев, Д.Н. Прянишников, Н.И. Вавилов, П.П. Пустовойт, В.Н. Ремесло и др.

Программой предусмотрено изучение следующих групп культур:

1. Зерновых (в том числе крупяных) и зернобобовых.
2. Корнеплодов и клубневых.
3. Кормовых трав.
4. Масленичных культур.
5. Прядильных культур.

Изучение рекомендуется проводить по следующему плану:

1. Народнохозяйственное значение культуры или группы культур.
2. Районы распространения, посевные площади, средняя урожайность по стране, рекордная урожайность и достижения передовиков.
3. Ботанические и биологические особенности культуры, длина вегетационного периода. Виды и состав продукции, требование к качеству продукции.
4. Семенной материал, его подготовка к посеву, норма высева, способ посева, глубина заделки семян.
5. Потребление питательных элементов и потребность в удобрениях и в воде.
6. Место культуры в севообороте.
7. Подготовка почвы – основная, предпосевная.
8. Уход в период роста – междурядные обработки, подкормки, борьба с вредителями, болезнями и сорняками.
9. Уборка культуры (сроки, способы, борьба с потерями).
10. Особенности возделывания культуры при орошении.

Группа зерновых

При изучении группы зерновых и бобовых культур следует понять, почему некоторые культуры этой группы – пшеница, рожь – являются ведущими не только в СНГ, но и во всем мире.

Дальнейшее увеличение производства зерна невозможно без интенсификации сельского хозяйства, без увеличения внесения органических и минеральных удобрений, улучшения снабжения растений водой и хорошо налаженной борьбы с сорняками, болезнями, вредителями. Только благодаря этому можно увеличить урожай зерновых и валовое производство зерна.

Основные зерновые культуры являются культурами сплошного посева. В период их роста каких-либо обработок почвы в системе ухода за растениями не производится. Поэтому обратите особое внимание на проведение основной и предпосевной обработок почвы, на внесение основных удобрений и химическую борьбу с сорняками. Программа предусматривает изучение следующих зерновых культур: озимая пшеница, озимая рожь, озимый ячмень, яровая пшеница, яровой ячмень, овес, кукуруза, просо, сорго, рис, гречиха, горох, соя, фасоль, кормовые бобы, люпин. По учебнику студент обязан четко выделить из этого списка зернобобовые культуры и крупяные культуры. При подготовке следует хорошо ориентироваться в пищевых и кормовых достоинствах перечисленных культур.

Корнеплоды и клубнеплоды (сахарная свекла, картофель) занимают важное место среди других культур. С агрономической точки зрения, только введение корнеплодов и клубнеплодов как пропашных культур позволило резко интенсифицировать земледелие. Разберитесь в вопросах увеличения продуктивности земледелия при возделывании пропашных культур и выясните, почему именно они способствовали повышению плодородия почвы.

Немаловажное значение играет правильное решение вопросов хранения корнеплодов.

Следует изучить возделывание сахарной свеклы как основного поставщика сырья для производства сахара. Обратите внимание на возделывание картофеля, выясните пищевое и кормовое значение этой культуры.

Масличные культуры (подсолнечник, клещевина, рапс, горчица и др.).

Подсолнечник – основная масличная культура, дающая, кроме масла, жмых для корма животных и сырьё для получения поташа. Разбирая вопросы урожайности подсолнечника, необходимо обратить осо-

18. Задачи лущения и культивации, агротехнические требования к ним и оценка качества.
19. Задачи довсходового и послевсходового боронования, прикатывания и междурядной обработки пропашных культур.
20. Технологии выращивания многолетних трав в севообороте.
21. Реакция почвенного раствора. Оптимальные показатели рН для различных культур.
22. Понятие о микроэлементах питания растений. Назовите наиболее распространенные микроудобрения.
23. Почва и её образование, развитие почвообразовательного процесса.
24. Зяблевая обработка и её агротехническое и организационное значение.
25. Приёмы предпосевной обработки почвы под пропашные культуры (на примере кукурузы и подсолнечника).
26. Обработка почвы при уходе за пропашными культурами (картофель, сахарная свекла и др.)
27. Причины необходимости чередования культур на полях.
28. Принципы построения правильного севооборота.
29. Дайте оценку многолетним травам, зернобобовым и пропашным культурам как предшественникам в севообороте.
30. Районы возделывания риса, его биология и агротехника.
31. Районы возделывания хлопчатника, его биология и агротехника.
32. Факторы жизни растений. Пути регулирования пищевого, водного и воздушного режимов земледелия.
33. Процесс фотосинтеза. Роль зеленых растений в жизни животных и человека.
34. Физические и технологические свойства почвы.
35. Рыхление и прикатывание, их влияние на строение пахотного слоя.
36. Пути повышения продуктивности (урожайности) сельскохозяйственных культур. Основы программирования урожаев полевых культур.
37. Задачи обработки почв. Укажите главные для вашей зоны, их решения.
38. Чистые пары и особенности их обработки.
39. Занятые пары, их виды и особенности обработки. Парозанимающие культуры для условий той зоны, где вы работаете.
40. Агротехника и биологические особенности озимой пшеницы.
41. Послеуборочная обработка и условия хранения семян зерновых и масличных культур.
42. Способы посева и посадки культур сплошного посева и пропашных, возделываемых в вашей зоне.
43. Очистка и сортировка семян. Посевные качества семян.

Пред- последняя цифра учеб- ного шифра	Последняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
9	5 57 132 181	18 100 133 182	50 95 134 183	31 97 135 184	40 90 136 185	65 89 137 186	30 66 138 187	33 74 139 188	17 43 140 189	58100 141 190
0	48 96 142 191	47 101 143 192	56 96 144 193	22 98 145 194	7 66 146 195	31 67 147 196	21 80 148 197	13 67 14 14 9	34 75 150 199	18 44 151 200

Список вопросов для выполнения контрольной работы
(перед ответом обязательно привести текст и номер вопроса)

1. Понятие о технологии. Виды технологий.
2. Основные виды органических удобрений и их влияние на агрофизические свойства и плодородие почв.
3. Химические средства борьбы с сорняками.
4. Основное внесение органических и минеральных удобрений под вспашку и культивацию (способы, дозы, сроки).
5. Система удобрений в севообороте.
6. Современная технологии выращивания сахарной свеклы.
7. Технологии выращивания картофеля в нечерноземной зоне.
8. Особенности выращивания кукурузы на зерно в различных зонах.
9. Особенности выращивания кукурузы на силос в различных зонах.
10. Современные технологии выращивания озимой пшеницы.
11. Понятие о схеме севооборота. Напишите схемы севооборотов, принятых в вашем или ближайшем хозяйстве.
12. Причины необходимости чередования культур в севообороте.
13. Понятие о процессе почвообразования.
14. Основные виды азотных удобрений, их свойства, дозы и сроки внесения.
15. Основные виды фосфатных удобрений, их свойства, дозы и сроки внесения.
16. Основные виды калийных удобрений, их свойства, дозы и сроки внесения.
17. Органические удобрения, дозы и сроки их внесения.

бое внимание на его место в севообороте из-за сильного поражения заразой и на вопросы механизированного ухода и уборки.

С выращиванием масличных культур (клещевина, рапс, горчица и др.) студенты могут ознакомиться по учебнику.

Прядильные культуры

Ряд этих культур (лен, хлопчатник, конопля) являются растениями, дающими не один, а несколько видов продукции (волокно, масло, жмых, стебли). Прорабатывая вопросы возделывания этих культур, самое большое внимание уделите хлопчатнику и льну. Первая культура является пропашной, причем хлопчатник возделывается при орошении.

Лен – культура сплошного сева, возделывается на волокно и на масло в зоне распространения дерново-подзолистых почв. Имеет слабое развитие корневой системы. Поэтому особые требования он предъявляет созданию оптимального пищевого режима и хорошему качеству основной и предпосевной обработки почвы. Выясните эти вопросы при изучении льна.

Тема 3. Технологии производства продуктов животноводства

Народнохозяйственное значение скотоводства определяется прежде всего тем, что крупнорогатый скот дает наиболее ценные продукты питания для человека (молоко, мясо), кожу для промышленности и ценнейшее органическое удобрение – навоз, способствующее повышению плодородия почвы, следовательно, и повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Для того чтобы правильно планировать, повышать рентабельность этой отрасли животноводства, нужно знать важнейшие биологические особенности крупного рогатого скота, показатели молочной и мясной продуктивности, особенности размножения, обратить внимание на специфику кормления.

Технология производства молока в значительной степени определяется системой и способом содержания коров. В настоящее время в комплексах применяются следующие способы содержания: привязной, беспривязной на глубокой подстилке и боксовый.

Изучение темы «Технология производства говядины» следует начать с факторов, влияющих на мясную продуктивность крупного рогатого скота, особенностей её формирования в зависимости от породы скота, от возраста, пола, интенсивности выращивания и откорма. Далее переходят к рассмотрению особенностей периодов выращивания, доращивания и откорма, вариантов технологических процессов по периодам в молочном и мясном скотоводстве. Изучают типы и размеры комплек-

сов и откормочных площадок, их комплектование молодняком, требования, предъявляемые к молодняку в условиях промышленных комплексов, методы предупреждения стрессовых явлений, технологии кормления и содержания животных при выращивании и откорме, основные технологические линии на комплексах и откормочных площадках.

Народнохозяйственное значение свиноводства определяется рядом биологических особенностей свиней (плодовитость, скороспелость, высокая оплата корма). Студентам необходимо изучить биологические нормы размножения свиней, возраст первой случки, продолжительность супоросности, лактационный период, особенности роста и развития поросят, продолжительность подсосного периода, особенности кормления разных групп свиней и методы подготовки кормов к вскармливанию. Изучение темы заканчивается знакомством с экономическими показателями деятельности передовых комплексов.

Народнохозяйственное значение овцеводства велико. От овец получают смушки, шерсть, овчины, кожевенное сырьё. Овцы дают такие ценные продукты питания для человека, как баранина, молоко, перерабатываемое на сыры и брынзу. Благодаря развитию этой отрасли осваиваются значительные площади пустынь, полупустынь и голые пастбища, где невозможно земледелие и эффективное разведение других видов животных.

Далее рассматриваются биологические особенности овец, происходит знакомство с классификацией пород, биологическими основами размножения, факторами, влияющими на продуктивность овец. Правильное проведение ягнения и выращивания молодняка – залог хорошего ремонта стада. Одной из самых ответственных операций в овцеводстве является проведение стрижки. От её подготовки, выбора времени, сроков проведения зависят результаты всего года работы овцеводов.

Рекомендуется обратить внимание на выбор участка для строительства ферм, типы помещений и предъявляемые к ним технологические, зоогигиенические и ветеринарно-санитарные требования. Необходимо ознакомиться с организацией стригальных пунктов и их оборудованием.

Народнохозяйственное значение птицеводства определяется не только производством яиц, но и тем, что отрасль способствует быстрейшему решению мясной проблемы в стране. Студенту необходимо ознакомиться с основными биологическими особенностями птицы.

Птицеводство представлено следующими видами птиц: курами, утками, гусями, индейками. Следует ознакомиться с особенностями разведения каждого вида. В основу технологии промышленного производства продуктов птицеводства положено: производство пищевых яиц и

2. В период лабораторно-экзаменационной сессии – лекции в объеме 8 часов, лабораторно-практические занятия в объеме 8 часов, индивидуальные занятия со сдачей зачета по дисциплине.

Номера вопросов и задачи для выполнения контрольной работы

Пред-последняя цифра учебного шифра	Последняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	9,34 104 152	51,99 106 153	1,30 102 154	19,64 105 155	35,98 103 156	68,95 107 157	63,81 108 158	3,101 109 159	10,99 110 160	9,100 111 161
2	26,58 112 162	10,35 113 163	52,85 114 164	2,31 115 165	20,53 116 166	36,62 117 167	4,69 118 168	11,82 119 169	8,93 120 170	10,59 121 171
3	3,60 122 172	27,86 123 173	11,45 124 174	32,63 125 175	3,37 126 176	21,80 127 177	12,37 128 178	7,70 129 179	15,83 130 180	60,99 131 181
4	5 73 132 182	61 101 133 183	28 54 134 184	12 43 135 185	54 99 136 186	4 43 137 187	6 33 138 188	38 69 139 189	18 71 140 190	4 84 141 191
5	10 74 142 192	19 75 143 193	20 62 144 194	29 46 145 195	13 100 146 196	5 55 147 197	7 24 8 14 8 9 19 8	23 68 149 199	39 73 150 200	7 72 185
6	18 85 102 151	17 87 103 152	16 76 104 153	15 63 105 154	4 30 106 155	14 41 107 156	10 56 11 10 8 12 15 7	6 25 109 158	24 55 110 159	8 50 111 160
7	22 92 112 161	21 86 113 162	14 88 114 163	3 77 115 164	64 100 116 165	28 73 117 166	15 27 118 167	7 57 119 168	6 27 120 169	25 62 121 170
8	23 90 122 171	70 93 123 172	2 94 124 173	69 78 125 174	39 78 126 175	29 65 127 176	32 61 128 177	16 42 129 178	58 95 130 179	8 38 131 180

Глава 3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И УКАЗАНИЯ ПО ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЮ

По учебному плану для специальности 060400 «Финансы и кредит» студенты выполняют одну контрольную работу по дисциплине «Технологии отраслей народного хозяйства».

Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы, внимательно изучите учебный материал и ознакомьтесь с методическими указаниями.

Работу следует писать разборчиво, чернилами, оставляя поля, иллюстрировать цифровым материалом. Перед ответом на каждый вопрос записывать номер и состав вопроса. Если есть возможность, разрешается выполнять контрольную работу на компьютере.

Не следует увлекаться пространными ответами. Ответ должен быть полным, конкретным и четким. Нежелательно, чтобы объем контрольной работы превышал 15 листов ученической тетради. В конце работы должна быть перечислена литература, использованная при выполнении работы, с указанием авторов, названия и года издания учебника. Работа должна быть датирована и подписана.

Номера вопросов, которые должны быть освещены в контрольной работе, устанавливаются по приведенной ниже таблице, с учетом учебного шифра студента. Например, учебный шифр студента 9824. Для нахождения номеров вопросов контрольного задания нужно в первой (заглавной) строке таблицы найти последнюю цифру шифра, т.е. 4. В первой вертикальной графе таблицы находите предпоследнюю цифру шифра – 2. В клетке на месте пересечения соответствующей строки и графы находятся номера вопросов контрольной работы студента: 2, 31, 115, 165.

Кроме теоретических вопросов необходимо решить одну задачу. Номер задачи соответствует последней цифре учебного шифра.

Согласно учебному плану по дисциплине «Экономические основы технологического развития» общий объем часов по дисциплине составляет 72 часа, для студентов-заочников предусматриваются следующие виды учебной работы:

1. В межсессионный период – самостоятельное изучение теоретических вопросов (56 часов) и выполнение контрольной работы.

мяса от гибридной птицы, обладающей гетерозисом, механизация и автоматизация процессов, кормление птицы полноценным сухим комбикормом и содержание птицы в оптимальных зооигиенических условиях, плановая организация производства по строгому технологическому графику, круглогодичное равномерное комплектование стада.

Мясо птицы производится в хозяйствах различного типа, начиная с хозяйств колхозников и кончая бройлерными птицефабриками и объединениями.

Необходимо уяснить биологические особенности роста и развития молодняка с/х птицы, обратить особое внимание на энергию роста, так как это в основном и определяет сроки убоя на мясо молодняка различных видов птиц.

Утки отличаются от других видов птиц самой интенсивной яйцекладкой, самой высокой скоростью роста и повышенной выносливостью. Цех родительского стада, инкубаторий, цех выращивания, откорма и убоя размещаются на потоке так, чтобы расстояние перегона из помещения в помещение было наименьшим, допустимым ветнадзором.

Биологическими особенностями домашних гусей является моногамность, способность использовать растительные корма в большом количестве, невысокая яйценоскость, пониженная оплодотворенность яиц, хорошая способность к откорму. В гусеводстве для производства мяса используют в основном межпородные смеси.

Глава 1. ТЕХНОЛОГИИ ОСНОВНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Тема 4. Основные понятия о технологии и технологических процессах, типах производств и их основных технологических признаках. Экономическая оценка технологического процесса

Курс «Технологии основных отраслей промышленности» рассматривает технико-экономические проблемы эффективного применения прогрессивной техники и технологии в основных отраслях промышленного производства.

Изучение типовых межотраслевых технологических процессов, их особенностей, закономерностей, общих принципов оптимизации и отыскания новых, наиболее эффективных условий их проведения составляет предмет и содержание рассматриваемого курса.

Слово «**Технология**» происходит от двух греческих слов: «**технос**» – искусство, ремесло и «**логос**» – наука. Следовательно, дословно технология – наука о ремеслах, наука об искусстве и мастерстве при изготовлении продукции, наука о промышленности, о способах и методах переработки сырья в готовую продукцию.

По определению многих видных ученых, **технологией** называют науку, изучающую способы и процессы получения и переработки продуктов природы в предметы потребления. Другие ученые отмечают, что **технология** – это процесс последовательного изменения состояния, свойств, формы или размеров предметов труда, который осуществляется при изготовлении готовой продукции. Использование научных достижений в технологии промышленного производства дает возможность создавать наиболее рациональные производственные процессы и находить оптимальные условия для их осуществления.

Уровень технологии любого производства оказывает решающее влияние на его экономические показатели. Поэтому, экономисту необходимо овладеть определенными, достаточными знаниями современных технологических процессов.

В основе любого промышленного производства лежит **технологический процесс**, под которым понимают совокупность операций по добыче и переработке сырья в полуфабрикаты или готовую продукцию.

(кокили), центробежное литье, литье под давлением, литье по выплавляемым моделям, литье в оболочковые формы.

Дальнейшее освоение этой темы требует изучения технологического процесса литья в разовые песчано-глинистые формы; требования, предъявляемые к формовочным и стержневым смесям, оборудование и инструмент, применяемый при приготовлении форм и стержней, технологию производства отливок, а также преимущества и недостатки этого метода литья.

При изучении специальных способов литья необходимо обратить внимание на их преимущества по сравнению с традиционным литьем в разовые песчано-глинистые формы; чем вызвана необходимость применения специальных способов литья, их сущность, технологический процесс производства отливок каждым из методов, а также их недостатки.

верхностей (овальности, конусности, биения, непрямолинейности и т.п.) применяют рычажно-механические приборы (рычажно-механические индикаторы).

Для контроля прямолинейности, плоскостности и взаимного расположения поверхностей применяют поверочные и лекальные линейки и уровни; для измерения углов – угольники, угломеры и угломерные плитки.

Тема 12. Производство заготовок литьем

Литье является одним из важнейших и распространенных способов изготовления заготовок и деталей машин. Литьем получают детали или изделия различной конфигурации, размеров и массы, из различных металлов и сплавов: чугуна, стали, сплавов меди, алюминия, пластмасс и т.д.

Литье – наиболее простой и дешевый, а иногда и единственный способ изготовления заготовок. Точные методы литья позволяют получать отливки с высокой точностью размеров и малой шероховатостью поверхностей, часто не требующие дальнейшей механической обработки. Наряду с достоинствами литье имеет и недостатки, основными из которых являются неоднородность химического состава, низкие механические качества получаемых отливок.

Сущность процесса литья заключается в том, что расплавленный металл (сплав или пластмасса) заливается в заранее приготовленную литейную форму, полость которой по своим размерам и конфигурации соответствует форме и размерам требуемой заготовки. Литейные формы могут быть разового и многократного применения.

Для получения отливок высокого качества литейные сплавы должны обладать определенными литейными свойствами: хорошей жидкотекучестью, низкой усадкой, иметь химическую однородность структуры, низкую температуру плавления и т.д.

Плавление металлов перед заливкой в формы выполняют на различном оборудовании, например: чугун – в вагранках и шахтных печах; стали – в мартеновских и электропечах; медные сплавы – в дуговых, индукционных и пламенных отражательных печах, а также в тиглях; алюминиевые сплавы – в электрических и пламенных печах.

Большую часть чугунных и стальных отливок получают методом литья в песчано-глинистые (разовые) формы. Этим методом получают до 60% отливок от общего объема. Для получения отливок с высокой точностью, минимальными припусками на обработку, высоким классом шероховатости поверхностей и лучшей структурой металла применяют специальные способы литья: литье в постоянные металлические формы

Изготовить определенный вид продукции можно различными способами или различными технологическими процессами. Это обусловлено разнообразием применяемых топливно-энергетических ресурсов, приемов и методов работы и других специфических факторов. Поэтому, классификация основных процессов промышленного производства может быть произведена на основе различных признаков: способа организации технологических процессов, вида используемого сырья, энергии, способов и кратности обработки сырьевых материалов, движения материальных и тепловых потоков и т.д. Основной целью такой классификации является выявление характерных черт, общих закономерностей, основных достоинств и недостатков и путей совершенствования технологических процессов, группируемых по организационным, сырьевым, энергетическим, технологическим и другим признакам.

Более широким понятием является понятие **производственный процесс** – это совокупность действий, в результате которых исходные материалы, полуфабрикаты, заготовки превращаются в готовую продукцию, соответствующую своему назначению. Производственный процесс включает в себя не только технологические, но и другие вспомогательные процессы: транспортировку, контроль продукции, подготовку производства, эксплуатацию зданий, сооружений, оборудования и т. д.

В зависимости от количества изготавливаемых изделий, характера выпуска и степени повторяемости изделий в машиностроении различают производства трех основных типов: единичное, серийное и массовое. Организация, производственный и технологический процессы производства каждого типа имеют свои отличительные особенности.

В **единичном производстве** изделия изготавливаются в одном или нескольких экземплярах. Выпуск одного и того же изделия не повторяется или же повторяется очень редко, от случая к случаю. Изготовление и обработка изделий осуществляется рабочими высокой квалификации на универсальных станках. Точность изготовления деталей проверяется универсальными мерительными инструментами. Технологический процесс состоит из последовательных операций. В единичном производстве производительность труда значительно ниже, а себестоимость продукции выше, чем в производствах других типов.

В **серийном производстве** изготовление изделий осуществляется различными по размеру партиями или сериями с периодическими их повторениями. В зависимости от размера партии изделий и частоты повторяемости их в течение года различают мелкосерийное и крупносерийное производство. Основное отличие серийного производства от единичного – более узкая номенклатура изделий, изготавливаемых на каждом рабочем месте, их периодическая повторяемость. Детали обра-

батывают на универсальных и специальных станках с использованием специальных приспособлений. Серийное производство не требует высокой квалификации рабочих, так как ограниченная номенклатура изделий и их повторяемость способствуют быстрому приобретению трудовых навыков. Технологический процесс расчленяется на ряд операций, выполняемых на различных станках обычно при одной установке детали.

В *массовом производстве* изготавливаются одинаковые детали или изделия в большом количестве и в течение длительного времени, при этом на каждом рабочем месте выполняется обычно одна операция. Обработка деталей осуществляется высокопроизводительными методами на специальных станках и автоматах, оснащенных специальными инструментами и приспособлениями. Технический контроль изделий осуществляется на рабочих местах с помощью специальных мерительных инструментов и приборов, как правило, на рабочих местах в процессе обработки деталей. В массовом производстве только для наладки специальных станков и приспособлений требуются рабочие высокой квалификации. Станки располагаются в строгой технологической последовательности, технологический процесс разрабатывается очень подробно и разделяется на ряд мелких операций, выполняемых на отдельных станках. Массовое производство имеет наиболее совершенную структуру и форму организации и обеспечивает наиболее низкую себестоимость изготовления изделий.

Обобщающими показателями экономической эффективности технологического процесса являются *себестоимость* продукции, учитывающая все виды затрат, и качество выпускаемой продукции.

Себестоимость – это совокупность материальных, трудовых и энергетических затрат предприятия на изготовление и реализацию продукции в денежном выражении. Этот показатель будет Вами рассматриваться в курсах различных экономических дисциплин. Рассмотрим лишь общее его представление для понимания курса технологии.

Различают *основные* затраты, непосредственно связанные с процессом производства (расходы на материалы, зарплату основных рабочих, расходы на топливо и энергию и т.д.), и *вспомогательные* расходы, связанные с обслуживанием процесса производства и управлением.

В зависимости от доли отдельных элементов затрат в себестоимости промышленной продукции можно сгруппировать отрасли промышленности следующим образом: *трудоемкие* производства (перерабатывающие отрасли); *материалоемкие* производства (текстильная, трикотажная, швейная, пищевая и т.д. отрасли промышленности); *энергоёмкие* производства с большим удельным весом затрат на топливо и энер-

возможно. В большинстве случаев в машиностроении требуемая точность измерений колеблется от 0,1 до 0,001 мм.

Следует отметить, что ни одно измерение не может быть проведено абсолютно точно. Чем меньше погрешность измерения, тем, естественно, выше точность измерения.

Все средства измерения подразделяют на следующие основные группы:

- *меры* – тела или устройства, при помощи которых воспроизводят единицы измерения либо их кратные значения. Они бывают с постоянными или переменными значениями – гири, щупы, штриховые меры, плоскопараллельные концевые меры и т.д.;

- *калибры* – бесшкальные измерительные средства для контроля размеров и форм и взаимного расположения частей изделия. Они, как правило, ограничивают наибольший и наименьший предельные размеры детали и определяют отклонение от заданных размеров, не устанавливая величину отклонения;

- *измерительные инструменты*, которые служат для абсолютного и относительного сравнения измеряемой величины с единицей измерения. По принципу действия и конструкции измерительные инструменты делятся на штриховые – с линейным нониусом. К ним относят штангенинструменты. Они делятся также на микрометрические, рычажно-механические, рычажно-оптические, оптико-механические, пневматические, электрические;

- *контрольные автоматы* – важнейшая составная часть автоматических средств контроля. Они применяются с целью повышения производительности контрольных операций и предупреждения брака.

Для грубых измерений применяют линейки, метры, рулетки. Для измерения величин в миллиметрах и долях миллиметра применяют штангенинструменты, которые используют для измерений и разметки линейных размеров. К ним относятся: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус и др.

Для измерения контактным способом линейных (внутренних и наружных) размеров используют микрометрические инструменты – микрометры. Они применяются для измерения длин от 0 до 2000 мм. Микрометры изготавливают нескольких типоразмеров, например для измерения деталей до 50 мм.

Для измерения и контроля сложных профилей применяют различные шаблоны и калибры; для измерения зазоров между поверхностями применяют щупы.

Для относительного или сравнительного измерения и проверки отклонений от формы, размеров, а также взаимного расположения по-

Точность обработки и измерения

Точность обработки – это степень соответствия изготовленной детали заданным размерам, форме и взаимному расположению ее поверхностей, их шероховатости, а также механическим и физическим свойствам.

Это один из важнейших показателей качества изготовленной детали, существенно влияющий на работоспособность, надежность и долговечность механизмов, а следовательно, и на выходные показатели машин.

Повышение точности изготовления деталей оказывает большое влияние на трудоемкость изготовления, удорожает технологию производства, снижает производительность труда и одновременно создает реальные предпосылки для повышения эксплуатационных свойств машин, увеличения их скорости и нагрузок.

Изготовить детали абсолютно одинаковыми очень трудно, потому что хотя они и изготовлены по одному и тому же чертежу, они будут иметь незначительные различные отклонения по размерам и форме. Такое колебание размеров характеризует точность изготовления. Чем меньше отклонение от заданного размера, тем точнее изготовлена деталь.

Поле допуска называют интервал значений размеров, ограниченный предельными размерами (верхним и нижним отклонениями).

Технические измерения, средства и методы контроля качества деталей

Измерение – это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств, например измерение размеров вала микрометром.

Измерения производят для установления действительных размеров изделий и соответствия их требованиям чертежа, а также для проверки точности технологической системы и подналадки ее для предупреждения брака.

В современном машиностроении технические измерения являются одной из важнейших основ производства, ни одна технологическая операция не выполняется без измерений размеров. Детали машин и механизмов изготавливаются в разных цехах, на различных рабочих местах, но в процессе сборки эти детали должны сопрягаться одна с другой без дополнительной обработки, что требует высокой точности изготовления, которую без правильного и точного измерения осуществить не-

гию (цветная металлургия, ряд отраслей химической промышленности); **фондоёмкие** отрасли – с большим удельным весом амортизационных затрат в общих затратах (нефтедобывающая, производство электроэнергии гидроэлектростанциями); **наукоёмкие** отрасли – с большим удельным весом затрат на научные разработки (космическая отрасль); **смешанные** производства со значительным удельным весом в себестоимости затрат на заработную плату, материалы, топливо и энергию.

Анализ структуры себестоимости необходим для выявления резервов производства, интенсификации технологических процессов, поиска путей снижения затрат на выпуск готовой продукции. Главными резервами снижения себестоимости продукции при сохранении высокого качества и хороших условий труда является рациональное и экономное использование сырья, материалов, топлива, энергии и внедрение высокопроизводительных технологий и новейшего оборудования.

Качество продукции есть совокупность свойств продукции, способных удовлетворять определённые потребности общества. Качество продукции зависит от уровня технологии, уровня механизации и автоматизации технологических процессов, их непрерывности, от качества сырья и исходных материалов, культуры производства, требований охраны труда и техники безопасности, квалификации обслуживающего персонала и т.д.

В соответствии с методикой оценки качества промышленной продукции установлено восемь групп показателей качества.

1. Показатели назначения характеризуют полезный эффект от использования продукции.
2. Показатели надёжности – долговечность, безотказность, сохраняемость, ремонтпригодность.
3. Показатели технологичности характеризуют эффективность конструкторско-технологических решений для обеспечения высокой производительности труда при изготовлении, использовании, техническом обслуживании и ремонте продукции.
4. Показатели стандартизации и унификации.
5. Эргономические показатели.
6. Патентно-правовые показатели.
7. Экономические показатели.
8. Эстетические показатели.

Тема 2. Сырье, вода и энергия в промышленном производстве

1.1. Сырье в промышленном производстве

Сырьем называют вещества природного или синтетического происхождения, используемые в производстве промышленной продукции. По мере развития промышленного производства расширяется сырьевая база, появляются новые виды сырья.

Исходным материалом многих производств является сырье, подвергнутое ранее промышленной переработке, называемое полуфабрикатом. **Полуфабрикат** – это продукт, изготовленный на одном участке производства и используемый для выработки продукции на другом участке. Полуфабрикат нередко выступает в качестве готовой продукции. Так, пряжа является готовой продукцией прядильного производства, а на комбинате, где она перерабатывается в готовую ткань – полуфабрикат.

Сырье является одним из важнейших элементов любого технологического процесса. Качество сырья, его доступность и цена в значительной степени определяют основные показатели производственной хозяйственной деятельности отраслей, фирм, предприятий. Это в первую очередь влияет на прибыль, себестоимость, качество продукции на рынке сбыта.

Изучая этот раздел, необходимо обратить особое внимание на классификацию природного и искусственного сырья, наличие минерального сырья в Кыргызстане, его добычу и переработку, обогащение сырья, влияние качества сырья и материалов на способы переработки и на качество продукции, основные направления рационального и комплексного использования сырья.

1.2. Вода в промышленности

Из всех природных ресурсов наибольшее значение в жизни и деятельности человека, несомненно, имеет **вода**. Для промышленных и бытовых нужд в настоящее время, как правило, применяется только пресная вода.

Морская вода частично используется только в некоторых отраслях химической промышленности. Поэтому, во многих странах и регионах наблюдается дефицит пресной воды, связанный с интенсивным развитием водопотребляющих производств. Так, для производства одной тонны стали расходуется 600 м³ воды, а для производства одной тонны синтетических волокон – 4800 м³ воды. Суточный расход воды на душу населения в крупных городах США, Германии, России составляет

- **патентно-правовые** – характеризуют патентную защиту и чистоту продукции;

- **эргономические** – характеризуют продукцию, способствующую созданию наиболее благоприятных условий труда при изготовлении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте изделий;

- **эстетические** – характеризуют выразительность, рациональность, оригинальность, совершенство формы, соответствие среде и стилю.

Допуски, посадки и технические измерения. Машины и механизмы состоят из деталей, которые в процессе работы должны совершать относительные движения или находиться в относительном покое. В большинстве случаев детали машин представляют собой определенные комбинации геометрических тел, ограниченных поверхностями простейших форм: плоскими, цилиндрическими, коническими и т.д. Существующие станки приспособлены в основном для обработки простейших поверхностей и их комбинаций. Этим объясняется широкое использование в механизмах различных кинематических пар, состоящих из деталей, будем называть их **элементами**.

Две детали, элементы которых входят друг в друга, образуют **соединение**. Такие детали называются **сопрягаемыми деталями**, а поверхности их соприкосновения – **сопрягаемыми поверхностями**. Соединения подразделяются по геометрической форме сопрягаемых поверхностей. Если сопрягаемые поверхности каждого элемента представляют две параллельные плоскости, то такое соединение называют **плоским**. Зачастую, в соединении двух деталей один из них является внутренним (охватываемым), другой – наружным (охватывающим). В системе допусков и посадок гладких соединений всякий наружный элемент условно называют **валом**, а всякий внутренний – **отверстием**, т.е. они подразделяются по сопрягаемым поверхностям, у валов сопрягаемая наружная поверхность, у отверстий – внутренняя. Термины «вал» и «отверстие» применяются и к несопрягаемым поверхностям.

Основным **размером** цилиндрических поверхностей валов и отверстий является диаметр (в машиностроении обычно в мм), в плоских соединениях основным размером между параллельными плоскостями по нормали является длина (в выбранных единицах измерения).

Разность размеров отверстия и вала до сборки определяют характер соединения деталей или **посадку**, т.е. большую или меньшую свободу относительного перемещения деталей. Если размер отверстия больше размера вала, то такая посадка называется **зазором**.

стойкостью. Их применяют для конструктивных элементов и деталей. Органические материалы в большинстве случаев не обладают высокой прочностью и огнестойкостью, поэтому используются в качестве теплоизоляционных, отделочных и кровельных работ.

Дальнейшее ознакомление с этим разделом требует изучения природных, керамических и огнеупорных материалов: минеральных вяжущих веществ, бетонов и строительных растворов, силикатных материалов, асбоцементных и стеклянных изделий, теплоизоляционных материалов.

Тема 11. Качество продукции, допуски, посадки и технические измерения

Качество продукции – это совокупность свойств продукции, способных удовлетворять определенным потребностям общества и обеспечивать использование продукции в соответствии с ее назначением.

Следует отметить, что каждому изделию, каждому виду выпускаемой продукции присущи свои особые свойства, особые показатели, характеризующие их качество, которые должны количественно оценивать степень соответствия выпускаемой продукции ее эксплуатационному назначению.

Показатели, применяемые для оценки уровня качества продукции, разделяют на следующие группы:

- *экономические* – характеризуют затраты на разработку, изготовление и эксплуатацию изделий;
- *назначения* – характеризуют свойства продукции, зависящие от ее основных функций и их полезный эффект, область применения этой продукции;
- *надежности* – характеризуют способность изделия выполнять свои функции в течение всего периода времени, предусмотренного для его работы;
- *технологичности* – характеризуют эффективность конструктивно-технологических решений для обеспечения высокой производительности труда при изготовлении, эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании выпускаемой продукции;
- *экологичности и безопасности* – характеризуют влияние изделий на природу, а также на безопасные условия труда при изготовлении, использовании и хранении продукции;
- *унификации и стандартизации* – характеризуют рациональное совмещение многообразия видов, типов изделий одинакового функционального назначения;

400–700 л, а в некоторых африканских, развивающихся странах – всего лишь 50 л. Большое количество воды, в том числе пресной, расходуется на орошаемое земледелие. Практически нет промышленных технологических процессов, в которых не применяется вода. В ряде производств она является сырьем, в некоторых случаях вода является катализатором, растворителем, теплоносителем, охладителем и т.д.

Для промышленных вод важными показателями являются: жесткость, солесодержание, количество растворенных газов, наличие механических примесей, цвет, вкус, запах.

В дальнейшем, изучая этот раздел, следует обратить особое внимание на то, что означают эти показатели, как осуществляется очистка воды от примесей (промышленная водоподготовка), существующие способы очистки, умягчения, обессоливания, обеззараживания воды, устранение запаха, дегазация воды; промышленные сточные воды и их очистка, основные направления рационального использования воды.

1.3. Топливо и энергия в технологических процессах

Топливо – вещество, при сжигании которого выделяется значительное количество теплоты, используемое как источник получения тепловой энергии и как сырье в химической, металлургической и других отраслях промышленности.

Дальнейшее изучение этого вопроса требует обратить особое внимание классификации различных видов топлива, их основным характеристикам, требованиям, предъявляемым к ним, а также к основным направлениям рационального и экономного использования топлива и энергии в промышленных производственных процессах.

Все технологические процессы в промышленном производстве связаны с потреблением или выделением энергии, а также со взаимными превращениями одного вида энергии в другой. Энергия необходима как для проведения самого технологического процесса, так и для транспортировки сырья и материалов и для осуществления других вспомогательных операций (сушки, дробления, фильтрации и т.д.). Поэтому, практически все промышленные предприятия потребляют значительное количество энергии различных видов.

В структуре себестоимости, например, химической продукции затраты на потребление энергии составляют около 10%, что свидетельствует о высокой энергоемкости химических производств. Энергоемкость различных производств, т.е. расход энергии на изготовление единицы продукции, различается весьма значительно.

Дальнейшее изучение этого вопроса требует обратить особое внимание на основные виды и источники энергии, важнейшие пути решения проблемы экономии различных видов топлива и энергии.

Тема 3. Общие вопросы химико-технологических процессов

3.1. Роль химико-технологических процессов в промышленности

На всех этапах промышленного развития химия и химические методы обработки предметов труда играли революционизирующую роль. Химико-технологические процессы лежат в основе производства таких важнейших видов продукции, как чугун, сталь, медь, цемент, стекло, бензин, кокс, химические волокна, пластмасса, каучук, кожа, минеральные удобрения и др.

Современное химическое производство включает большое число разнообразных физико-механических, физических и химических операций, которые тесно связаны между собой. При этом химические превращения являются основными, а физические и физико-механические процессы – вспомогательными методами химической технологии.

Все многообразие **физических процессов** можно свести в три основные группы: гидродинамические, тепловые и диффузионные.

К **физико-механическим** процессам относятся процессы измельчения, дробления, гранулирования. Все эти процессы (и физические, и физико-механические) лежат в основе технологической подготовки производства. Они активно влияют на интенсификацию ведущих технологических процессов и оказывают решающее влияние на формирование издержек производства и качество готовой продукции.

Основу курса технологии промышленных материалов важнейших отраслей промышленности составляет изучение наиболее важных химических процессов, связанных с изменением химического состава и свойств вещества. Вспомогательные операции и физические процессы здесь не рассматриваются, так как они достаточно полно изложены в других учебниках.

3.2. Классификация химико-технологических процессов

Одним из главных факторов, обеспечивающих нормальное протекание химико-технологических процессов является **технологический режим производства**, представляющий собой совокупность большого числа технологических параметров. Поэтому по общепринятой технологической классификации, основанной на параметрах производства, все химические процессы делятся на: высокотемпературные, низкотемпера-

Тема 10. Важнейшие виды промышленных материалов

13.1. Химическая продукция

За последние 20–50 лет роль химической промышленности и химической продукции в промышленном производстве сильно возросла. Увеличение масштабов использования химических материалов и методов сопровождается значительным ростом производительности труда, экономией затрат на производство, сокращением капиталовложений, а также повышением качества и дизайна выпускаемых машин, станков и оборудования.

При изучении этого раздела необходимо обратить внимание:

- на основные кислоты, применяемые в промышленном производстве (серная, азотная, соляная, фосфорная), их физические и химические свойства, применение их в различных отраслях экономики;
- на основные щелочи и содовые продукты (кальцинированная, пищевая сода, едкий натрий), их физические и химические свойства, применение в промышленном производстве;
- на полимерные материалы и пластмассы, их классификацию и назначение; физические, химические, механические и эксплуатационные свойства, способы их получения и применения;
- на каучуки и резины, их классификацию и области применения.

13.2. Строительные материалы

Строительство является одним из основных потребителей лесной, деревообрабатывающей промышленности, черной и цветной металлургии, химии и других отраслей экономики. Существует множество различных строительных материалов, которые классифицируются по виду применяемого сырья и по способу получения, по назначению и по другим признакам.

По виду сырья и способу получения строительные материалы в свою очередь классифицируются на: природные, керамические, безобжиговые, металлические, полимерные, лесоматериалы, из стеклянных и других расплавов, на основе битумов, бумаги и т.д.

По назначению строительные материалы подразделяются на: конструкционные, отделочные, теплоизоляционные, для полов, остекления и другие.

Различают минеральные и органические строительные материалы. Как правило, минеральные материалы отличаются высокой плотностью, прочностью, морозостойкостью, химической стойкостью, огне-

Биологические катализаторы характеризуются такими свойствами, как высокая активность и селективность, большая скорость превращений, сравнительно низкая температура процессов (20–40°C), невозможность применения высокого давления. Использование принципов биологического катализа, осуществляемого природой в промышленном масштабе, позволяет по-новому перестроить отдельные отрасли промышленности и значительно расширить ресурсную базу для сельского хозяйства и ассортимент лекарственных препаратов.

Биологическими катализаторами являются синтезируемые в организмах ферменты (или энзимы), гормоны, а также вносимые извне витамины. Наибольшее значение для науки и техники имеет ферментативный катализ. Однако механизм ферментативных превращений до сих пор недостаточно изучен, а ферменты, выделенные из клетки и находящиеся в «изолированном» виде, достаточно дороги, высокочувствительны, легко разрушаются и т.д.

В промышленности биологические процессы осуществляются при помощи микроорганизмов, в состав клеток которых входят белки, ферменты, аминокислоты, витамины и другие органические вещества. В результате активности находящихся в клетке ферментов увеличивается биомасса клеток, и синтезируются различные ценные внеклеточные вещества.

Бактерии за сутки могут переработать объем веществ, в 30–40 раз превышающий массу самих клеток. При выращивании кормовых дрожжей в 1 м³ питательной среды за 1 час можно получить до 3 кг биомассы дрожжевых клеток в пересчете на сухое вещество или за сутки с каждого 1 м³ биохимического реактора можно получить 30 кг белков. Для получения такого же количества животных белков в сутки необходимо держать 100 коров, а для производства такого же количества растительных белков потребовалось бы 18 гектаров посевов гороха.

При дальнейшем изучении этого вопроса необходимо обратить внимание на интенсификацию микробиологических процессов сельскохозяйственного производства, производство кормовых дрожжей, бактериальных удобрений, бактериальных средств защиты растений; на микробиологические процессы производства спиртов, органических кислот, растворителей; на биотехнические процессы молочнокислого, спиртового, масляно-кислого брожения и на другие биотехнические процессы, применяемые в промышленном производстве. Кроме того, рекомендуется самостоятельное изучение фотохимических, радиационно-химических и плазмохимических технологических процессов, применяемых в промышленном производстве.

турные некаталические, каталические, биологические, электрохимические, биохимические, радиационно-химические, плазмохимические, фотохимические и некоторые другие. Здесь за основу классификации выбраны параметры, оказывающие решающее влияние на процесс.

3.3. Понятие о скорости и равновесии химических процессов

Любой процесс химических превращений складывается из трёх последовательных взаимосвязанных актов: подвода реагирующих компонентов в зону реакции, химической реакции и отвода полученных продуктов из зоны реакции.

Суммарная **скорость** такого процесса определяется скоростями перечисленных актов, которые также протекают с различной скоростью. Общая скорость процесса в итоге определяется скоростью его наиболее медленной стадии. Поэтому на практике для ускорения любых производственных и технологических процессов в первую очередь интенсифицируют скорость наиболее медленного акта.

Химические реакции – основа химико-технологического процесса. Они отличаются чрезвычайным разнообразием фазового состояния реагентов, условиями проведения и механизмом протекания реакции. *Скорость химической реакции* определяется изменением концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени. При оценке скорости взаимодействия веществ учитываются не все реакции, а только те, которые имеют определяющее влияние на качество и количество получаемых продуктов. Многие химические процессы протекают как в прямом, так и в обратном направлении, что усложняет оценку скорости процесса. По этому признаку различают обратимые и необратимые реакции. Все обратимые реакции стремятся к *равновесию*, при котором скорости прямого и обратного процессов уравниваются. При достижении равновесия суммарная скорость процесса оказывается равной нулю, а соотношение между компонентами – неизменным. Лишь изменением внешних условий, например температуры, давления, концентрации компонентов, перемешивания, турбулизации, можно нарушить равновесие и направить протекание процесса в том или ином направлении до наступления нового равновесного состояния.

3.4. Пути развития и совершенствования химико-технологических процессов

К перспективным направлениям развития и совершенствования химико-технологических процессов относятся:

- ✓ переход от периодических к непрерывным процессам;

- ✓ применение замкнутых циркуляционных малоотходных и безотходных схем;
- ✓ интенсификация технологических процессов за счёт новых методов воздействия на вещество и перехода к малооперационным энерго-, трудо-, и ресурсосберегающим технологиям.

Тема 4. Высокотемпературные технологические процессы

4.1. Особенности высокотемпературных процессов

Множество традиционных технологических процессов производства промышленной продукции являются высокотемпературными (протекающими при температуре выше 500⁰С) – это производство чугуна и стали, выплавка цветных металлов и сплавов, производство различных видов искусственного топлива, строительных материалов, химическое производство некоторых веществ и т.д. Многие из этих процессов протекают при температуре 1000⁰С и выше.

Для экзотермических процессов повышение температуры сверх оптимальной ведёт к резкому снижению скорости процесса и выхода продукции. Экзотермические обратимые реакции преобладают в химических производствах. Они интенсифицируются за счёт увеличения скорости прямой реакции. Как только температура технологического процесса достигнет определённого значения и начинает происходить обратная реакция, происходит резкое снижение выхода продукции. Поэтому, в целях экономии тепловой энергии очень важно выбрать оптимальный тепловой режим технологического процесса.

Повышение температуры ограничено также термической стойкостью конструкционных материалов, резким ростом энергетических затрат из-за нарастания теплопотерь в окружающую среду.

Таким образом, оптимальная температура в высокотемпературных технологических процессах выбирается с учётом следующих факторов: динамики себестоимости и выхода продукции, скорости износа оборудования, стоимости конструкционных материалов, уровня теплопотерь и т.д.

4.2. Типовое оборудование высокотемпературных процессов

Основу типового оборудования высокотемпературных процессов составляют **печи**. Современная печь – это аппарат, в котором для тепловой обработки материалов используется теплота от сжигания топлива, от электрического нагрева или утилизируемая теплота экзотермических процессов.

Широко используется катализ для охраны окружающей среды от загрязнений сточными водами, промышленными газами.

Большинство каталитических процессов являются безотходными и малоэнергоёмкими. Все они характеризуются высокими технико-экономическими показателями. Они практически не имеют ограничений в области применения и по сумме технологических и экономических показателей не имеют себе равных.

Теория каталитических процессов – сложная и до сих пор недостаточно изученная область современной физической химии. Существуют несколько различных теорий, объясняющих механизмы действия катализаторов. Одна из наиболее распространённых – теория промежуточных соединений: при действии катализаторов процесс протекает через ряд промежуточных стадий, для осуществления которых в сумме требуется меньше энергии, чем на процесс без катализаторов.

Наибольшее значение для оптимального протекания каталитических процессов имеет температура. Температурный режим устанавливается таким образом, чтобы он способствовал более полному использованию сырья при оптимальной скорости его переработки. Однако повышение температуры не всегда положительно влияет на выход продукта.

Для обратимых эндотермических реакций выход продукта непрерывно растёт с повышением температуры, для обратимых экзотермических реакций первоначально с повышением температуры выход продукта растёт, затем при достижении определённой температуры выход продукта начинает снижаться. Поэтому для таких реакций очень важно выбрать оптимальный интервал температуры.

Тема 9. Биохимические процессы

В настоящее время все большее значение в различных отраслях промышленности приобретает применение биологических процессов для производства продукции, используемой в медицине, сельском хозяйстве и других отраслях экономики.

Под биотехнологическими процессами понимается техническое использование биохимических процессов, протекающих в живой клетке. Большинство биохимических реакций в организме являются каталитическими. Чтобы процессы в живых клетках протекали с большей скоростью в неоптимальных условиях (невозможность применения высокой температуры и высокого давления), нужны биологические катализаторы, по своей эффективности значительно превышающие катализаторы, используемые промышленностью.

до кипения в печи мазут подается на разгонку в ректификационную колонку 4, находящуюся под разрежением 0,08–0,09 МПа. В результате образуется до 30% гудрона и смазочных масел: 10–12% веретенного, 5% машинного, 3% легкого и 7% тяжелого цилиндрического.

Улучшение технико-экономических показателей работы атмосферно-вакуумных установок достигается:

1) утилизацией теплоты отходящих продуктов (для этого нефть перед подачей в печь предварительно подогревают до 170–175°C в теплообменниках теплом продуктов перегонки; последние при этом охлаждаются, что экономит не только тепловую энергию, но и воду на охлаждение в холодильниках;

2) использованием вакуума на второй стадии перегонки удается предотвратить термическое разложение тяжелых углеводородов и снизить температуру кипения мазута, а значит, и расход топлива на его нагревание. Кроме того, вакуум увеличивает скорость парообразования и конденсации, что значительно интенсифицирует процесс.

Однако подобная первичная переработка нефти дает лишь грубые фракции сравнительно невысокого выхода и низкого качества. Поэтому большинство из этих фракций подвергают дополнительной вторичной термической переработке. Особенность такой переработки заключается в том, что наряду с температурой, являющейся решающим фактором процесса, вспомогательную роль для уменьшения образования нежелательных побочных продуктов играют давление и время пребывания нефтяных фракций в высокотемпературной зоне. Пример тому – термический крекинг.

Тема 8. Каталитические процессы

Каталитические процессы в современной промышленности играют очень важную роль. *Катализ* – это изменение скорости химических реакций под влиянием особых веществ – *катализаторов*. Катализатор, помогая осуществить химическую реакцию, по окончании ее выделяется в неизменном виде, т.е. роль катализатора сводится к изменению пути протекания химических реакций.

В настоящее время в химической промышленности и смежных с нею отраслях свыше 90% вновь вводимых технологий составляют каталитические процессы. Катализ широко применяется в производстве лекарственных веществ, моющих средств, является основой новых технологических процессов, нефтехимического синтеза, реакций получения полимеров, производства моторных топлив из угля, торфа, сланцев.

Промышленные печи характеризуются сложной и прочной конструкцией, механизированной загрузкой и выгрузкой, устойчивой работой в течение определённого времени, автоматизированной системой поддержания устойчивой работы.

В современном промышленном производстве применяют следующие типы печей: шахтные, полочные, «взвешенного слоя», барабанные вращающиеся, туннельные, камерные, ванны, в т.ч. отражательные, конверторные, трубчатые, электрические (дуговые, сопротивления, индукционные, комбинированные).

Сравнительную оценку печей производят по ряду технико-экономических показателей: интенсивность передачи тепла нагреваемому материалу, коэффициент использования теплоты, себестоимость, выход и качество готовой продукции.

4.3. Высокотемпературные технологические процессы в металлургии

Традиционными и высокотемпературными технологическими процессами чёрной металлургии являются доменный процесс производства чугуна и производство стали в различных печах.

4.3.1. Доменный процесс

Сущность процесса доменной плавки состоит в восстановлении железа из руды, науглероживания железа до состояния чугуна и отшлакования пустой породы.

Изучая этот вопрос следует ознакомиться с исходными материалами для производства чугуна: железные руды и их примерный химический состав, требования предъявляемые к ним; виды применяемого топлива, флюса, требования, предъявляемые к ним; устройство и принцип работы доменной печи, продукции, получаемой в доменном процессе.

4.3.2. Производство стали

Сталь – это сплав железа с углеродом, где углерода содержится не более 2,14%. В современной металлургии сталь выплавляется в кислородных конверторах, мартеновских и электрических печах (дуговых и индукционных).

Изучая вопрос производства стали, необходимо знать суть процесса, исходные материалы и требования предъявляемые к ним, процессы плавки исходных материалов в конверторе, мартеновской и электрических печах: химико-технологические процессы, происходящие в них,

продукция получаемая в этих печах; преимущества и недостатки производства стали в различных печах.

4.4. Новые способы производства стали

В обычных сталеплавильных печах трудно, а иногда невозможно получить металл, который удовлетворял бы возросшим потребностям современной техники. Поэтому большое развитие получают различные специальные способы производства высококачественных сталей и сплавов, из них наиболее применимыми и перспективными являются: восстановление в «кипящем» слое, получение губчатого железа, а также плазменная плавка, электрошлаковый переплав, вакуумно-дуговая, вакуумно-индукционная плавка.

Для повышения уровня знаний желательно изучить эти перспективные способы производства стали и сплавов, знать сущность процессов, особенности и применяемое оборудование.

Тема 5. Высокотемпературные технологические процессы в производстве цветных металлов

5.1. Высокотемпературные технологические процессы в производстве цветных металлов

Цветная металлургия – одна из важнейших отраслей экономики. Прогресс техники, начиная от освоения космического пространства и кончая электротехникой и радиоэлектроникой, тесно связан с развитием технологии производства цветных металлов.

Широкое применение цветных металлов объясняется их особыми свойствами: высокими электро- и теплопроводностью, коррозионной стойкостью, жаропрочностью и т.д. Цветные металлы обычно делят на четыре группы: тяжёлые (медь, никель, свинец, цинк, олово), лёгкие (алюминий, магний, титан, кальций и др.), благородные (золото, серебро, платина), редкие (молибден, вольфрам, ванадий, уран и др.)

Наибольшее применение в промышленности находит медь, алюминий, магний, никель, цинк, свинец, олово, титан и др. Расширяется область применения радиоактивных металлов (уран, торий, актиний и др.).

Способы получения цветных металлов весьма разнообразны. Технология их производства более сложна, существенно отличается от технологии получения чёрных металлов (стали и чугуна). Минералы, из которых их получают, содержат в составе незначительное их количество, поэтому себестоимость их производства очень высока.

Тема 7. Высокотемпературная переработка топлива Термические процессы переработки нефти и нефтяных фракций

Термическая или «пирогенная» (от греческих слов «пирос» – огонь, «генос» – рождающий) переработка топлива – это процесс переработки твердого, жидкого и газообразного топлива, происходящий при высокой температуре. Процессы термической переработки топлива подразделяются на три группы.

Фракционная перегонка нефти. Сырая нефть после извлечения ее из недр специальными приемами очищается от растворенного в ней газа, воды, минеральных солей и различных механических примесей в виде песка и глины. Практически вся нефть подвергается перегонке на фракции. Фракционная перегонка основана на разнице в температуре кипения отдельных фракций углеводородов, близких по физическим свойствам. Нефть, нагретая топочными газами в печи до температуры кипения (~ 350°C), поступает в среднюю часть ректификационной колонны, работающей под атмосферным давлением. Низкокипящие фракции превращаются в пар и устремляются вверх, а высококипящий мазут стекает вниз колонны. Внутри колонны установлены тарелки – перфорированные листы с отверстиями для прохода пара и жидкости. На тарелках в результате противоточного движения фаз образуется пенный слой. В таком слое высококипящие углеводороды охлаждаются, конденсируются и остаются в жидкости, в то время как растворенные в жидкости низкокипящие углеводороды, нагреваясь, переходят в пар. Пары поднимаются на верхнюю тарелку, а жидкость перетекает на нижнюю. Там процесс конденсации и испарения снова повторяется. Современные колонны диаметром до 6 м и высотой до 50 м имеют до 80 тарелок и перерабатывают до 12 млн. т нефти в год. Достижимая при этом степень разделения обеспечивает выход бензина ~ 14,5% при температуре отбора до 170°C, лигроина – 7,5 % (160–200°C), керосина – 18 % (200–300°C) и солярового масла 5% (300–350°C). Остаток (55 % от массы нефти) составляет мазут, который собирается в нижней части ректификационной колонны. При содержании в мазуте серы более 1% он используется как котельное топливо, и на этом перегонку прекращают. При меньшем содержании серы мазут либо разгоняют на масляные компоненты, либо подвергают крекингу для получения дополнительных количеств бензина, керосино-соляровой фракции и ценных углеводородных газов.

При необходимости получения из мазута смазочных масел его подвергают дальнейшей перегонке под вакуумом. Для этого подогретый

CaO. Кроме того, применяются различные добавки: промышленные отходы, шлаки и т.д. Из этих сырьевых материалов и составляется шихта.

Изготовление керамических изделий состоит из следующих стадий:

- подготовка сырья;
- приготовление керамической массы, формирование изделий;
- сушка;
- обжиг;
- заключительная операция – нанесение рисунка или глазури.

Обжиг – наиболее важная часть производства керамических изделий. Температурный режим обжига строго контролируется и варьируется для различных видов керамики (например, для кирпича температура обжига 1050–1100°C, для огнеупоров – 1350°C и выше). Обжиг керамических изделий осуществляется в печах периодического и непрерывного действия. Наибольшее распространение получили кольцевые и туннельные печи непрерывного действия. Такая печь представляет собой длинный канал (до 100 м), имеющий внутри рельсовый путь, по которому движутся плотно сомкнутые вагонетки-платформы с обжигаемыми изделиями. Печь имеет три зоны: подогрева, обжига и охлаждения. Нагрев осуществляется дымовыми газами, поступающими противотоком к движению вагонеток.

Производство портландцемента. Портландцемент занимает первое место среди всех вяжущих веществ по масштабам производства и потребления и выпускается в мире в сотнях миллионов тонн ежегодно. Изделия из портландцемента обладают высокой механической прочностью, высокой морозостойкостью, быстро твердеют на воздухе и под водой. По химическому составу готовый портландцемент представляет собой смесь различных материалов, состоящих из силикатов кальция, алюминатов кальция, алюмоферрита кальция и свободных оксидов CaO и MgO.

Производство портландцемента состоит из нескольких стадий, включающих подготовку сырья, обжиг сырьевой смеси и получение полуфабриката (клинкера), помол клинкера с добавками, его складирование и упаковку.

Исходным сырьем для производства портландцемента служат глина, известняк или их природная смесь – мергель. На стадии подготовки сырья необходима точная дозировка исходных материалов, их тонкое измельчение и тщательное смешение для получения высококачественной однородной массы. Сырье к обжигу готовят двумя способами: сухим и мокрым. Соответственно способы производства портландцемента делят на сухой и мокрый. Мокрый способ обеспечивает более равномерное спекание, при этом улучшается качество массы, но увеличивается расход топлива на обжиг.

5.2. Производство меди

Медь является ценным техническим металлом. В чистом виде имеет красный цвет, температура её плавления 1083⁰С, плотность 8,96 т/м³, хорошо проводит электричество и теплоту, обладает пластичностью. В чистом виде медь используется в электронной и радиопромышленности. Значительная её часть идёт на изготовление сплавов.

В природе медь встречается преимущественно в виде сульфидных и частично в виде оксидных руд. Около 80 % меди выплавляют из сульфидных руд. Наиболее распространёнными медными рудами являются медный колчедан, содержащий халькопирит (Cu Fe S₂) и медный блеск, содержащий халькозин (Cu₂ S).

Все медные руды относительно бедные (содержание меди – 1...5%), поэтому их обогащают. Для этих целей чаще всего используют метод флотации, основанный на различной (избирательной) способности тонкоизмельчённых частиц рудных минералов и пустой породы смачиваться реагентами. Вместе с пузырьками воздуха, пропускаемого через пульпу (смесь измельчённой руды, воды и флотореагентов), на поверхность ванны поднимаются частицы рудных минералов, а большая часть породы идёт в осадок и удаляется. Этим методом можно извлечь до 90 % меди, находящейся в руде. Содержание меди в полученных таким образом концентратах – 15...30 %. Затраты на обогащение медных руд перекрываются экономическим эффектом, получаемым при металлургическом производстве за счёт снижения расходов на топливо (меньше расплавляется пустой породы), повышения производительности отражательных печей, т.е. в конечном счёте за счёт снижения себестоимости 1 т меди.

Для получения высококачественной меди и выделение из неё других металлов производят электролитическое рафинирование. Для этого черновую медь отливают в виде пластин-анодов, которые погружают в ванну с 12–16 %-ным водным раствором медного купороса в серной кислоте. Параллельно анодам подвешивают тонкие листы чистой меди (катоды). При пропускании постоянного тока аноды растворяются и медь осаждается на катодах. За 10–12 сут. на катодной пластине отлагается около 100 кг меди. Катоды через 5–12 сут. выгружают, промывают, переплавляют и разливают в слитки. Расход электроэнергии на 1 т катодной меди составляют 20–400 кВт·ч.

В зависимости от степени чистоты различают пять марок меди (M0, M1, M2, M3, M4) с содержанием меди от 99,95 до 99 %.

5.3. Производство алюминия

Алюминий – один из самых распространённых элементов в природе. Его содержание в земной коре составляет около 8 %.

Чистый алюминий – металл серебристо-белого цвета, температура его плавления 660°C , плотность $2,7 \text{ т/м}^3$. Алюминий обладает высокими электро- и теплопроводностью, уступая по этим свойствам только серебру и меди, пластичностью и малой окисляемостью. Прочность и твёрдость алюминия относительно невысокие. В прокатанном и отожжённом состоянии он очень пластичен, но малопрочен.

Наибольшее применение чистый алюминий получил в электро-технической промышленности для изготовления проводов, кабелей и обмотки. Алюминий и его сплавы широко применяются во многих отраслях промышленности: в авиации, металлургии, пищевой промышленности и др.

Алюминий обладает высокой химической активностью и в свободном состоянии в природе не встречается. Он входит в состав большинства горных пород в виде Al_2O_3 и $\text{Al}(\text{OH})_3$.

В зависимости от степени чистоты алюминия ГОСТ 11069–64 нормирован выпуск его марок А 995, А 99, А 95 с содержанием примесей не более 0,005–0,5% и алюминия особой чистоты А 999 (не более 0,001% примесей). В цветной металлургии в настоящее время применяют новый способ комплексной переработки сырья – плавка в «жидкой ванне».

Суть этого способа заключается в следующем: в печь, где идёт плавка и температура шлака достигает 1350°C , подаётся через фурмы кислород. Через свод печи производят загрузку сырья. Размер частиц может быть от нескольких микрометров до десятка сантиметров (особой подготовки шихты новая технологии не требует). Попадая в кипящий, перемешиваемый кислородом шлак, частицы шихты тонут в нём и быстро расплавляются. Частицы сульфида меди не смешиваются со шлаком, а «плавают» в нём. Зато однородные частички металла (меди, никеля и др.) сливаются в тяжёлые капли и проходят через шлак, образуя под ним слой штейна, который непрерывно выпускается из печи. При плавке в «жидкой ванне» содержание меди в шлаке даже без специального его обеднения составляет всего 0,5...0,6%, зато в штейне её содержится до 60%. Использование кислородного дутья позволяет получать в процессе окисления сульфидов теплоту, достаточную для «самообеспечения» процесса плавки без расхода топлива.

Выброс отходящих газов в 10 раз ниже, нежели при плавке сульфидных руд по обычной технологии. Эти газы содержат до 60% диокси-

да серы и могут использоваться для получения серы, которая извлекается способами, уже освоенными промышленностью.

Удельная производительность печи для плавки в «жидкой ванне» превышает производительность отражательной печи более чем в 15 раз. При этом резко облегчаются условия труда и уменьшается загрязнение окружающей среды отходами производства цветных металлов. Поэтому этот способ комплексной обработки сырья в последнее время находит всё большее распространение.

Тема 6. Высокотемпературные процессы в производстве строительных материалов

Большинство строительных материалов содержат в своем составе силикаты, алюмосиликаты и другие соли кремниевой кислоты, а также высокоогнеупорные оксиды Al, Mg, Ca, Be, Zn и др. Их получают путем термической или термохимической переработки природного силикатного сырья. Промышленность силикатов, являясь главной частью промышленности строительных материалов, включает три основных отрасли:

- производство керамики;
- производство вяжущих веществ;
- производство стекла.

Все эти материалы имеют огромное значение для народного хозяйства, широка область их применения.

Керамику подразделяют на следующие группы:

- строительная керамика – строительный кирпич, кровельная черепица, керамические плитки;
- облицовочные материалы;
- огнеупоры;
- тонкая керамика – фарфоровые, фаянсовые изделия;
- специальная керамика.

Сырьем для промышленности силикатов служат различные природные материалы (глины, мергели, мел, известняк, доломит, кварцевый песок, кварцит, нефелин), а также и вещества синтетического происхождения (сода, бура, оксиды различных металлов и др.). Основным сырьем для изготовления керамики являются глины и каолины. Важнейшим минералом, входящим в их состав, является каолинит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Обычно в глинах также содержатся алюмосиликаты, оксиды железа, кальция, магния и т.д.

Сырьем для производства цементов служат известковые, мергелистые и глинистые породы. В глинах содержатся необходимые для производства портландцемента оксиды – SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , в известняках –