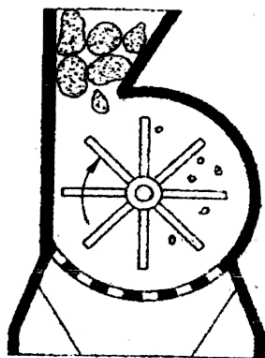


А. М. КЛИМОВ, Е. И. МУРАТОВА,
П. А. ГАЛКИН, А. В. МАЙСТРЕНКО

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ



Тамбов
◆ Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ» ◆
2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

**А. М. КЛИМОВ, Е. И. МУРАТОВА,
П. А. ГАЛКИН, А. В. МАЙСТРЕНКО**

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Утверждено Учёным советом университета в качестве конспекта лекций
для студентов дневного и заочного отделений
направлений подготовки 240700, 260100



Тамбов
Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
2014

УДК 664(075.8)
ББК Л80я73
К49

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
Н. Ц. Гатапова

генеральный директор ОАО «Тамбовский хлебозавод»
А. В. Насекин

К49

Введение в специальность : конспект лекций для студентов дневного и заочного отделений направлений подготовки 240700, 260100 / А. М. Климов, Е. И. Муратова, П. А. Галкин, А. В. Майстренко. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 80 с. – 50 экз.

ISBN 978-5-8265-1253-1

Рассмотрены особенности инженерной деятельности и профессиональной подготовки современного специалиста в области проектирования и эксплуатации технологического оборудования пищевых производств.

Предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлениям 240700 и 260100.

УДК 664.000.93
ББК Л80я73-2

ISBN 978-5-8265-1253-1

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «ТГТУ»), 2014

ВВЕДЕНИЕ

Разработанные авторами лекции нацелены на развитие у студентов устойчивого интереса к выбранной сфере инженерной деятельности и профессиональной подготовке к ней в условиях технического университета. Дисциплина «Введение в специальность» формирует у обучающихся следующие общекультурные компетенции:

1. *Стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, приобретению новых знаний в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных социальных и экономических наук.*

2. *Осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.*

Рассмотрены особенности инженерной деятельности и профессиональной подготовки современного специалиста в области проектирования и эксплуатации технологического оборудования пищевых производств, вопросы для обсуждения, тесты для проверки усвоения учебного материала, названия и требования к содержанию и оформлению рефератов, представлен список рекомендуемой литературы.

Лекции посвящены знакомству с типами профессий, теориями профессионального развития и этапами профессионального становления личности, эволюцией содержания инженерной деятельности, развитию высшего технического образования в России и за рубежом, анализу нормативных документов; предметной среде деятельности бакалавров направлений 240700 – «Биотехнология» и 260100 «Продукты питания из растительного сырья» – технологические процессы и оборудование пищевых производств. Рассмотрены машинно-аппаратурные варианты решения инженерных задач на предприятиях пищевой промышленности, приведены сведения по истории, современному состоянию и перспективам развития отдельных отраслей пищевой промышленности.

Темы практических занятий и рефератов охватывают все существенные положения теоретического курса. Вопросы для обсуждения носят проблемный характер, стимулируют к поиску новых знаний и анализу информации, что, безусловно, будет способствовать развитию у студентов навыков к самостоятельной работе и интереса к будущей профессии. Представленный список литературы позволит студентам самостоятельно познакомиться с интересующими их вопросами.

Лекция 1. АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОФЕССИЙ

В связи с многообразием и многогранностью профессий их классифицируют по различным основаниям.

По объекту труда различают пять основных типов профессий: человек – природа (агроном, лесничий), человек – техника (механик, токарь), человек – знаковая система (чертёжник, корректор), человек – художественный образ (писатель, художник), человек – человек (учитель, милиционер). Каждый тип профессии предъявляет определённые требования к личностно значимым качествам человека.

По целям различают гностические (эксперт, ревизор), преобразующие (токарь, строитель) и изыскательские профессии (геолог, исследователь).

По средствам труда различают профессии, где доминируют ручной (представители народных промыслов), механизированный (машинист, водитель) и автоматизированный труд (оператор).

По условиям работы различают профессии с комфортным микроклиматом (бухгалтер, учитель), со стандартными внешними условиями (инспектор ГИБДД), с нестандартными внешними условиями (водолаз, пожарный).

По степени самостоятельности профессиональной деятельности различают профессии со строго регламентированной деятельностью (сборщик на конвейере), с шаблонным исполнительным трудом (машинистка, швея), с самостоятельным трудом (конструктор, учитель), со свободным творческим трудом (изобретатель, учёный).

По характеру требований к психофизиологическим особенностям человека – профессии, где каждый здоровый человек может достичь общественно приемлемой эффективности деятельности (дворник, бухгалтер, вахтёр), профессии, где не каждый человек может достичь эффективности деятельности (учитель, инженер), профессии, предъявляющие специфические требования к человеку (музыкант, спортсмен).

По необходимой степени подготовки различают профессии, требующие длительной дорогостоящей подготовки (инженер, врач), более простой подготовки (техник, слесарь), не требующие подготовки (вахтёр, дворник).

По необходимости сочетания у специалиста многих качеств – универсальные (широкого профиля), например преподаватель вуза, и узкопрофильные, например сборщик на конвейере.

Профессия инженера относится одновременно к двум типам: человек – техника и человек – знаковая система. Помимо знания предметной области профессий типа человек – техника предъявляются к специалисту следующие требования: развитое техническое и творческое мышление и

воображение, умение переключать и концентрировать внимание, наблюдательность, хорошая координация движений, точное зрительное, слуховое, вибрационное и кинестетическое восприятие. Профессии типа человек – знаковая система связаны с переработкой информации. Поэтому специалист должен обладать хорошей оперативной и механической памятью, способностью к длительной концентрации внимания на знаковом материале, точностью восприятия, умением совмещать условные знаки с реальными объектами, усидчивостью, терпением, логическим мышлением. Таким образом, инженеру необходимо обладать достаточно развитыми техническими способностями, которые позволяют успешно решать различные инженерные задачи. Технические способности включают способность оперировать зрительным образом моделей технических объектов, правильно воспринимать и оценивать пространственные модели, понимать общие физические и технические принципы проектирования и эксплуатации оборудования.

Как определить свою пригодность к той или иной профессии, в частности, к профессии инженера? Для этого нужно пройти профессиональный отбор.

1.2. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРИГОДНОСТЬ, ПРОФОРИЕНТАЦИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ОТБОР

Профессиональная пригодность – это вероятностная характеристика, отражающая возможности человека по овладению какой-либо профессиональной деятельностью. Основными структурными компонентами пригодности человека к работе являются:

- гражданские качества (моральный облик, отношение к обществу); в некоторых профессиях, например судья, политик, недостаточное развитие именно этих качеств делает человека профессионально непригодным;
- отношение к труду (интересы и склонности к данной области трудовой деятельности);
- общая дееспособность (широта и глубина ума, самодисциплина, самоконтроль, активность и т.д.);
- специальные способности (память на ароматы, музыкальный слух, пространственное мышление и т.д.);
- знания, навыки, опыт в данной профессиональной области.

Профориентация представляет собой систему мероприятий, направленную на выявление личностных особенностей, интересов и способностей у каждого человека для оказания ему помощи в разумном выборе профессии, наиболее соответствующей его индивидуальным возможностям.

Профессиональный отбор – это система мероприятий, позволяющих выявить людей, которые по своим индивидуальным личностным свойствам наиболее пригодны к обучению и дальнейшей профессиональной дея-

тельности по определённой специальности. Профессиональная пригодность оценивается по медицинским показаниям, по данным образовательного ценза, по результатам психологических тестов.

В процессе профотбора можно выделить несколько этапов. Первый заключается в психологическом изучении профессии с целью выявления требований к специалисту и обобщения этих требований. Вторым этапом отбора является выбор психодиагностических методов исследования, в том числе тестов, характеризующих психические процессы и профессиональные действия, в отношении которых оценивается профессиональная пригодность. Следующим этапом отбора предполагается психологический прогноз успешности обучения и последующей деятельности на основе сопоставления сведений о требованиях, предъявляемых к специалисту, и полученных прогностических данных. Оценивая профессиональную пригодность, обычно ориентируются на поиск лиц с высоким уровнем развития профессионально значимых качеств (подход по максимуму), однако порой более эффективным является выявление и устранение лиц с низкими показателями (подход по минимуму). При этом невысокие результаты, показанные кандидатом при отборе для одной группы специальностей, не исключают успешное прохождение им отбора для других специальностей.

1.3. ЭТАПЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ

Существуют различные теории профессионального развития и выбора профессиональных предпочтений.

В психодинамической теории (З. Фрейд, К. Хорн, А. Адлер) профессиональное развитие личности связывается с проявлением структуры бессознательных потребностей и мотивов, складывающихся в раннем детстве.

В сценарной теории (Э. Берн) процесс выбора профессии и профессионального поведения определяется тем сценарием, который формируется в раннем детстве мотивирующим воздействием родителя ребенка противоположного пола («Если мать говорит детям, что они окажутся в сумасшедшем доме, то это так и случается. Только девочки чаще всего становятся пациентами, а мальчики – психиатрами»).

Теория профессионального развития Д. Сьюпера рассматривает индивидуальные профессиональные предпочтения как попытку человека осуществлять «Я – концепцию». Так, если профессия инженера воспринимается одними студентами как научная, другими – как практическая, третьими – как престижная, то студенты предполагают принять на себя определённые роли в профессии инженера с сохранением их собственных ценностей.

В своей теории компромиссов с реальностью Э. Гинзбург исходит из того, что выбор профессии – это развивающийся в течение длительного периода процесс. Многие люди вынуждены по социальным и прочим

причинам менять свои профессии в течение всей жизни, кроме того, существует группа людей, самопроизвольно меняющих профессии из-за особенностей личности.

Типологическая теория Дж. Холланда объясняет профессиональный выбор типом сформировавшейся личности. Профессиональная удовлетворённость и профессиональные достижения зависят от согласованности типов личности и окружения.

Климов Е. А. отличает восемь основных факторов, определяющих профессиональный выбор: 1) позиции старших, семьи; 2) позиции сверстников; 3) позиции школьного педагогического коллектива; 4) профессиональные личные и жизненные планы; 5) способности и их проявления; 6) притязания на общественное признание; 7) информированность о той или иной профессиональной деятельности; 8) склонности.

Существует несколько видов периодизаций профессионального пути человека.

По Д. Сьюперу весь профессиональный цикл делится на пять этапов:

- 1) рост (от рождения до 14 лет);
- 2) исследования (от 15 до 24 лет);
- 3) упрочение карьеры (от 25 до 44 лет);
- 4) сохранение достигнутого (от 45 до 64 лет);
- 5) спад (после 65 лет).

По Хейвигхерсту человек проходит следующие этапы профессионального пути:

- 1) идентификация с работником (от 5 до 10 лет);
- 2) приобретение основных трудовых навыков и трудолюбия (от 10 до 15 лет);
- 3) приобретение конкретной профессиональной идентичности (от 15 до 25 лет);
- 4) становление профессионала (от 25 до 40 лет);
- 5) работа на благо общества (от 40 до 70 лет);
- 6) размышление о продуктивном периоде профессиональной деятельности (после 70 лет).

Особенно интенсивно профессиональное становление личности происходит в профессиональной деятельности (3-й и 4-й этапы у Сьюпера, 4-й и 5-й у Хейвигхерста).

Климов Е. А. выделил основные фазы развития профессионала, дающие представление о профессиональном пути человека:

- 1) оптант (период выбора профессии);
- 2) адепт (период профессиональной подготовки);
- 3) адаптант (привыкание молодого специалиста к работе);
- 4) интернал (квалифицированное выполнение профессиональных функций);
- 5) мастер (специализация или универсализация в профессиональной сфере, наличие формальных подтверждений квалификации);

6) авторитет (выполнение профессиональных задач за счёт умения организовать работу коллектива, известность в профессиональных кругах, обязательное наличие формальных показателей уровня квалификации);

7) наставник (передача опыта, наличие учеников).

В последние десятилетия наблюдается размывание границ этапов (фаз), сближение и некоторое дублирование их содержания в связи с ускорением темпов научно-технического прогресса, увеличением доли наукоёмких производств, необходимостью постоянного самообразования, повышения квалификации и переподготовки специалистов в течение всей профессиональной карьеры.

Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Дайте определение и покажите взаимосвязи следующих понятий: «профессия», «специальность», «инженер», «профессионализм», «компетентность», «квалификация», «профессиограмма».

2. По каким основаниям классифицируют профессии? Как влияют на развитие личности разные профессии и как проявляется индивидуальность человека в профессиональной деятельности?

3. В чём своеобразие приведённых ниже типов профессий и какой стиль жизни связан с данными профессиями: массовая, рабочая, дефицитная, престижная, свободная, редкая, новая, мирная, женская, мужская, основная, резервная, семейная, экзотическая, вымирающая, элитарная, теневая, широкого профиля, вечная? Приведите примеры.

4. В чём преимущества и недостатки раннего и позднего профессионального самоопределения? Какой решающий фактор повлиял на Ваш выбор профессии?

5. Какого работника можно считать профессионалом? Различаются ли и как оптимальные возрастные периоды достижения вершин профессионализма в разных областях труда?

6. Может ли человек быть профессионалом не в одной области, профессионалом, но социально незрелым человеком?

7. Какие профессионально важные качества (способности, знания, умения) в различных профессиях являются стержневыми (трудно компенсируемыми), а какие – второстепенными (легко компенсируемыми)?

8. Можно ли судить о профессиональности человека до того, как он начал осуществлять профессиональную деятельность или профессиональное обучение?

9. Почему при аттестации важно опираться на обобщённую модель специалиста (профессиограмму), а не оценивать отдельные качества работников?

Лекция 2. ЭВОЛЮЦИЯ ХАРАКТЕРА И СОДЕРЖАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. МЕСТО ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ТЕХНОСФЕРЕ

Под техносферой понимают область технической деятельности в биосфере и за её пределами. Функции инженерной деятельности в современной цивилизации – оптимальное сопряжение искусственной среды жизнедеятельности человеческого общества (техносферы) с его потребностями и возможностями на основе всех ресурсов науки и производства. Техносфера включает три взаимосвязанных компонента: технические объекты, технические науки и инженерную деятельность.

Предметной средой инженерной деятельности является техника – система искусственно созданных материальных производительных сил, включающая в себя единичные технические объекты (инструменты, механизмы, станки, машины, автоматы, кибернетические устройства) и их системы (агрегаты, установки, технологические линии). Техника в широком значении этого слова включает в себя не только орудия труда, но и материалы и технологию. Под материалами понимают, во-первых, перерабатываемые в технических устройствах сырьё и полуфабрикаты, во-вторых, конструкционные материалы, из которых изготовлены машины, аппараты и т.д. Технология – совокупность процессов, направленных на получение продукции в сфере производства. Технология включает в себя изменение свойств, формы, состояния сырья или полуфабрикатов в процессе производства готового продукта. Технология материализуется в материалах, а также формах организации и управления производством.

Технические науки – исторически сложившаяся форма обслуживания знаниями инженерной деятельности, предметом которой является изучение взаимосвязи между физическими (процессными), функциональными (технологическими) и конструктивными (морфологическими) параметрами технических объектов. Возникновение первых технических наук относится к концу XVIII в. К техническим наукам относятся: гидравлика, теплотехника, пищевые технологии, процессы и аппараты пищевых производств и др.

Инженерная деятельность дифференцируется по предметно-отраслевому (машиностроение, энергетика, транспорт и т.д.) и функциональному (производственно-технологическая, проектно-конструкторская, организационно-управленческая, научно-исследовательская, изобретательская, экспертная) признакам.

Основными тенденциями развития современной инженерной деятельности являются значительное усложнение технических объектов и систем; возникновение новых видов инженерной деятельности и инженерных специальностей; автоматизация процессов решения инженерных задач. Хотя содержание, методы и средства современной инженерной деятельности существенно отличаются от деятельности создателей первых станков и машин, её истоки лежат в технике древних цивилизаций.

2.2. ПРОФЕССИЯ ИНЖЕНЕРА В ИСТОРИЧЕСКОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ

Слово «инженер» происходит от латинского *ingenium*, что буквально означает остроумное изобретение. В словаре В. Даля «инженер» толкуется как ученый-мостостроитель. Хотя термин «инженер» в странах Европы появился в XV—XVI вв., а в России стал известен в начале XVIII в. (введено Феофаном Прокоповичем в 1703 г.), инженерная деятельность и инженерные понятия, такие как «машина», «автомат», «рычаг», «винт», «зубчатое колесо» и многие другие появились ещё в Древней Греции и Риме. Лица, имеющие инженерное образование, относились к элите древнего мира, а инженерное искусство сакрализировалось. Так, в титулы римских императоров, начиная с Юлиа Цезаря, входило звание «верховный понтифик» (в переводе с латыни понтифик – мостостроитель). Можно привести большое количество примеров технической и инженерной деятельности из истории европейской цивилизации. Это изобретение водяных, ветряных и паровых двигателей, печатного и ткацкого станков, огнестрельного оружия, механических часов и т.д.

До XVIII в. инженерную деятельность не разделяли по предметно-отраслевому принципу, а до XX – по функциональному, а слова «техническая» и «инженерная» деятельность употреблялись как синонимы.

В настоящее время под технической деятельностью в широком смысле понимают трудовую деятельность, связанную с проектированием и эксплуатацией технических объектов, а под технической деятельностью в узком смысле – профессиональную деятельность специалистов со средним техническим образованием.

В сферу инженерной деятельности включена эксплуатация инженерного объекта – управление и контроль за функционированием технической системы, её ремонт и техническое обслуживание. Анализ функционирования системы служит основанием как для возможной модернизации, так и для снятия системы с эксплуатации. На основе оценки функционирования технической системы может быть сформулировано техническое задание на разработку новой системы.

Инженер XXI в. ответственен за полный жизненный цикл изделия – от идеи до утилизации технического объекта. Полный жизненный цикл изделия включает следующие этапы:

1. Маркетинг, поиск и изучение рынка.
2. Проектирование и конструирование изделий.
3. Материально-техническое обеспечение.
4. Технологическая подготовка производства.
5. Производство, контроль и проведение испытаний.
6. Упаковка и хранение продукции.
7. Реализация и распределение продукции.
8. Монтаж и эксплуатация.
9. Техническая помощь в обслуживании.
10. Утилизация.

2.3. ВИДЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В квалификационных требованиях к специалисту с высшим техническим образованием приведены следующие виды инженерной деятельности: производственно-технологическая, проектно-конструкторская, организационно-управленческая, научно-исследовательская, изобретательская. Особым видом инженерной деятельности является изобретательская. В последние годы в качестве отдельных видов инженерной деятельности стали выделять также инновационную и экспертную. Задачи и результаты различных видов инженерной деятельности приведены в табл. 1. Остановимся подробнее на некоторых видах инженерной деятельности.

Изобретательская деятельность заключается в создании новых принципов действия, способов реализации этих принципов или конструкций инженерных объектов или отдельных их компонентов, т.е. создании особого продукта – изобретений, закрепляемых в виде патентов, авторских свидетельств. Изобретения используются в качестве исходного материала при конструировании и изготовлении многих инженерных объектов

Изобретательство для многих инженеров-практиков было основной и даже единственной выполняемой ими инженерной деятельностью. Одним из таких инженеров был русский изобретатель П.М. Голубицкий, посвятивший всю свою жизнь усовершенствованию телефонной аппаратуры.

1. Виды инженерной деятельности

Виды инженерной деятельности	Задачи инженерной деятельности	Результаты деятельности
Научно-исследовательская	Разработка на основе фундаментальных и технических наук новых способов получения продукции, принципов действия и схем технических устройств	Отчёты о научно-исследовательских работах, статьи, патенты
Проектно-конструкторская	Создание комплекса научно-технической документации, испытание опытных образцов и выбор оптимального	Проект (схемы, сметы, расчёты, чертежи и др.), опытные образцы
Производственно-технологическая	Реализация технологического процесса производства продукции	Серийный выпуск изделий
Организационно-управленческая	Организация работы коллектива исполнителей, управление производственным процессом	Серийный выпуск изделий

Изобретения возникают в результате долгой и систематической работы. Вдохновение, озарение приходят тогда, когда для них уже создан солидный фундамент. Как показал французский историк науки Жан-Жак Саломон на примере известного американского изобретателя Эдисона, миф о неотесанном, но гениальном изобретателе и об изобретательстве как о божественном даре для современного инженера-изобретателя не имеет под собой исторических оснований. Записные книжки Эдисона свидетельствуют о том, что он занимался целенаправленным исследованием на основе использования достижений науки. Его «фабрика изобретений» в Менло-парк стала первой современной промышленной лабораторией прежде всего потому, что в ней работали квалифицированные учёные, и она была оснащена самым передовым научным оборудованием.

Обычно работа по изобретательству состоит из следующих четырёх этапов:

- 1) чёткая постановка задачи;
- 2) анализ задачи, разложение её на составляющие элементы;
- 3) комбинаторика (творчество);
- 4) критический фильтр, т.е. проверка новизны, целесообразности.

Для активизации мышления и воображения в настоящее время используют неалгоритмические и алгоритмические методы. Неалгоритмические методы в своей основе подразделяются на два больших класса: метод проб и ошибок и методы перебора вариантов (мозговой штурм, синектика, морфологический анализ и др.). В основе алгоритмического подхода к творческой деятельности лежит разработанная Г. С. Альтшуллером концепция методологии творчества: общее развитие технических систем происходит в соответствии с законами диалектики и не подчиняется субъективной воле человека. Наиболее признанные алгоритмические методы: АРИЗ – алгоритм решения изобретательских задач (автор Г. С. Альтшуллер) и ПАСАО – проблемно-ориентированная система активного обучения (автор М. М. Зиновкина).

Конструкторская деятельность становится необходимой с развитием серийного и массового производства технических изделий и заключается в создании, испытании и обработке опытных образцов различных вариантов будущего инженерного объекта, выборе из них наиболее оптимального, с точки зрения заказчика, и в разработке технической документации – руководства к изготовлению на производстве. Например, после изобретений А. С. Попова инженерная деятельность была направлена на создание и совершенствование различных конструкторских схем радиотехнических устройств. Так, система Маркони не содержала в себе фактически ничего нового: для передатчика он использовал усовершенствованный вибратор Герца, приёмник, по существу, был разработан Монжем, общую компоновку схемы предложил Попов. Однако, казалось бы, незначительные усовершенствования, имеющиеся в ней, позволили создать экономичную, технологичную и удобную для эксплуатации конструкцию.

Прогресс в технике выражается в том, что нововведение усваивается и переходит из разряда изобретений в разряд конструкций, обеспечивающих производство продуктов. Конструктор выполняет расчёт технических и технологических параметров инженерного объекта и комплект чертежей, необходимых для изготовления данной конструкции. Чертёж, по словам Г. Монжа – «язык инженера», но он ещё и язык общения с исполнителями: техниками, мастерами, рабочими. В дальнейшем разработка технологии изготовления переходит к инженерам-технологам, изготовителям и производителям продукции.

Производственно-технологическая деятельность заключается в организации производства конкретного типа изделий и разработке технологии изготовления определённой конструкции технического объекта. Инженер-технолог руководит изготовлением отдельных деталей и их сборкой. Продуктом его профессиональной деятельности являются готовый технический объект и руководство по его эксплуатации.

Крупные инженеры часто сочетают в одном лице и изобретателя, и конструктора, и технолога, и организатора производства. Однако современное разделение труда в сфере создания, эксплуатации и утилизации технических объектов неизбежно ведёт к специализации инженеров в одном из видов технической деятельности, однако специалист должен хорошо представлять и смежные виды инженерной деятельности.

Различные виды деятельности предъявляют различные требования к профессионально значимым качествам специалиста. В качестве примера в табл. 2 приведены требования к инженерам, занимающимся инновационной, производственной и обслуживающей деятельностью в Великобритании.

Рассмотрим подробнее содержание различных видов инженерной деятельности дипломированных специалистов специальности «Машины и аппараты пищевых производств» и соответствующие этим видам деятельности должности (табл. 3). Таким образом, профессиональные задачи, входящие в квалификационные требования к выпускнику специальности

2. Взаимосвязь инженерных функций и квалификационных требований

Профессионально-значимые качества	Инновационная деятельность	Производственная деятельность	Обслуживающая деятельность
Знания	Высокие	Средние	Средние
Творческие способности	Высокие	Высокие	Средние
Личностные качества	Средние	Высокие	Высокие
Коммуникативность	Средние	Высокие	Высокие

«Машины и аппараты пищевых производств» отличаются сложностью и многообразием, поэтому для их решения требуются хорошая фундаментальная и специальная инженерная подготовка, формирование системы теоретических знаний и практических умений и навыков в профессиональной сфере деятельности.

Поэтому образовательная программа специальности включает более 40 дисциплин естественнонаучного, социально-гуманитарно-экономического, общепрофессионального и специального циклов, лекционные, практические и лабораторные занятия; учебную, технологическую, конструкторско-технологическую и преддипломную практики; курсовое и дипломное проектирование.

3. Содержание видов профессиональной деятельности

Виды деятельности	Содержание данного вида деятельности	Перечень должностей
Производственно-технологическая	Организация эффективного контроля качества сырья и готовой продукции, процесса производства, подбор, монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования	Технолог, механик, мастер, начальник цеха
Организационно-управленческая	Организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений, анализ эффективности производства, организация контроля качества продукции	Менеджер, мастер, зав. лабораторией, начальник цеха, директор
Научно-исследовательская	Создание моделей технологических процессов, анализ состояния и динамики работы технических объектов, использование современных методов экспериментальных исследований для повышения эффективности производства	Инженер по новой технике, инженер-исследователь, научный сотрудник
Проектно-конструкторская	Разработка проектов технологических линий с учётом механических, технологических, экономических, экологических требований, использование САПР и возможностей новых информационных технологий для проектирования технических объектов	Конструктор, проектировщик, системотехник

Вопросы для самопроверки и обсуждения

1. Дайте определение и покажите взаимосвязь следующих понятий: «техника», «технология», «материалы», «технические науки», «техносфера», «готовая продукция».
2. Как классифицируют инженерную деятельность? Существуют ли отличия в инженерной и технической деятельности?
3. Какова роль инженера в развитии цивилизации?
4. Какие изобретения Вы считаете наиболее важными за всю историю человечества, за последние сто лет?
5. Проведите сравнительный анализ видов инженерной деятельности в XIX и XXI вв.
6. Какие изменения в инженерной деятельности, на Ваш взгляд, могут появиться в будущем?
7. Назовите имена известных инженеров – творцов техносферы, учёных и инженеров, работавших в области создания техники и технологии пищевых производств, инженеров и изобретателей – наших земляков.
8. Какой вид инженерной деятельности для Вас наиболее интересен и почему?
9. Перечислите функции выпускника бакалавриата по специальности «Технологии пищевых производств».

Лекция 3. ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ

3.1. ИСТОРИЯ ВЫСШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В средние века подготовка технических кадров шла по веками отлаженной схеме ученик – подмастерье – мастер с обязательными квалификационными экзаменами и выпускной работой – «шедевром». Однако возможности этого способа передачи знаний и умений, заключающегося в тщательном освоении уже наработанного и высококачественного тиражировании хорошо апробированных образцов, оказались исчерпанными к началу XIX в. До этого времени инженерное дело практически не нуждалось в фундаментальной науке. Не имея представления о термодинамике, инженер изобретал, строил и применял паровую машину; не успев постичь законов дифракции света, изготавливал микроскопы и телескопы; не зная гидродинамики, строил шлюзы и корабли; не понимая химических процессов, красил ткани; не имея представления о микроструктуре металлов, варил чугун и сталь... Но два столетия назад стало ясно, что очевидное исчерпано, что для нахождения принципиально новых инженерных решений нужно идти вглубь, постигая природу вещей и суть явлений. Поэтому именно два столетия насчитывает история инженерного образования.

Формирование системы высшего профессионального образования в России изначально было ориентировано на государственные цели – подготовку нужных стране специалистов. Когда в XVIII столетии начинает развиваться горная промышленность и Россия значительно увеличивает объёмы производства чугуна и стали, для подготовки горных инженеров в 1773 г., во время царствования Екатерины Великой, организуется Горный институт. Вторым техническим вузом России стал открывшийся в Петербурге Лесной институт (1805). После Тильзитского мира, заключённого императором Александром I и Наполеоном, группа французских инженеров приехала в Санкт-Петербург, чтобы принять участие в организации новой инженерной школы – Института инженеров путей сообщения (1809). Деятельность Института инженеров путей сообщения позволила успешно решать задачи строительства железных дорог в России в сложных геофизических и климатических условиях. Оценив значительные успехи выпускников Института, правительство использовало этот опыт как образец для дальнейшего развития инженерного образования в России.

В 1828 г. для подготовки инженеров-механиков и химиков в Санкт-Петербурге был организован Технологический институт. Возникшие позднее Московское высшее техническое училище (1830) и институт гражданских инженеров (1842) полностью покрыли весь круг известных тогда инженерных специальностей. Все эти учебные заведения, организованные по образцу Института инженеров путей сообщения, имели пятилетнюю программу обучения, а студенты с хорошей математической подготовкой отбирались на конкурсных вступительных экзаменах. Это позволяло уже на первом курсе начинать преподавание математики, механики и физики на довольно высоком уровне и давать студентам достаточно хорошую подготовку по фундаментальным предметам в первые два года обучения. Последние три года использовались в основном для изучения инженерных дисциплин.

Во второй половине XIX в. инженерное дело во всем мире стало развиваться по пути всё нарастающей дифференциации специализаций. В это время были основаны такие известные вузы, как Массачусетский технологический институт (1861), Петербургский политехнический институт (1899). Из стен последнего вышла плеяда выдающихся учёных и инженеров – академики А. Н. Крылов, А. Ф. Иоффе, П. Л. Капица, И. В. Курчатов, Ю. Б. Харитон, И. К. Кикоин и др.

Дальнейшее развитие технического образования привело к сочетанию практической профессиональной подготовки студентов в ходе учебного процесса и в период производственной практики. В течение всей последней четверти XIX в. промышленность России развивалась интенсивно. Производство чугуна и стали удваивалось примерно каждые десять лет, быстро расширялась сеть железных дорог. Было закончено строительство Транссибирской магистрали, вызвавшее бурное экономическое

развитие Сибири. Резко возросшая в этот период потребность в инженерных кадрах удовлетворялась как за счёт расширения их подготовки в уже действующих учебных заведениях, так и за счёт открытия новых институтов, в основном политехнического типа, на основе четырёхлетней программы обучения. В 1898 г. такие институты были открыты в Киеве и Варшаве, а несколько позже в Петербурге (1902) и Новочеркасске (1906). Профессия инженера в дореволюционной России была высокопрестижной, а число желающих её получить в несколько раз превышало число вакансий, поэтому в инженерных вузах при отборе абитуриентов практиковались конкурсные вступительные экзамены.

Особенно большое влияние на развитие инженерного образования в России в тот период имел Петербургский политехнический институт. Это было одно из крупнейших учебных заведений с просторными помещениями и хорошо оборудованными по тем временам лекционными аудиториями, чертёжными кабинетами и лабораториями. Преподавание фундаментальных дисциплин – математики, механики, физики и химии здесь было заметно улучшено за счёт ведения аудиторной работы с небольшими группами студентов. Параллельно с лекциями, читаемыми профессорами, в учебном плане были предусмотрены часы практических занятий для решения иллюстрирующих теорию задач. Эти задачи публиковались затем в виде сборников, лучшие из которых переводились на иностранные языки. Доныне эти образцовые задачи можно найти в учебниках всех стран мира.

Российские высшие инженерные учебные заведения не ограничивали свою деятельность преподаванием, но и принимали активное участие в развитии технических наук. В большинстве институтов публиковались сборники научных трудов преподавателей, а лаборатории использовались и для научной работы, решения насущных технических задач.

Таким образом, российское инженерное образование к середине XIX в. по уровню уже не уступало западно-европейскому, а благодаря рывку, совершённого в 60 – 70-е гг. XIX в., по оценке немецких технических журналов того времени, превзошло многие страны, включая саму Германию.

На первом этапе своего развития высшая техническая школа в России ориентировалась на подготовку универсальных инженеров-энциклопедистов. Программы обучения, помимо точных и естественных наук, включали дисциплины, относящиеся в основном к прикладной или технической механике. После возникновения учения об электричестве инженерные образовательные программы были дополнены электротехническими дисциплинами. В 1884 г. крупнейшие учёные И. А. Вышнеградский и Д. И. Менделеев разработали по существу первый в мировой истории научно обоснованный учебный план, основанный на принципах, почти полностью согласующихся с принципами современного системного анализа.

На рубеже XIX и XX вв., благодаря развитию машиностроения и переходу к серийному, а затем и к массовому производству, возникла потребность в технологическом обеспечении производства. Это привело к изменению программ инженерной подготовки, появилось много различных по содержанию, но связанных конечной целью технологических (специальных) дисциплин. Тогда и произошли первые серьезные корректировки в специализации учебных планов и программ. Универсальных инженеров-энциклопедистов стали постепенно заменять «узкие» специалисты. Практика последующих лет показала, что фундаментальность инженерного образования и высокий уровень практической подготовки принципиально важнее специализированной части программы обучения. В 1914 г. в России насчитывалось 105 высших учебных заведений, в которых обучалось 127,4 тыс. человек, из них технических, в которых занимались около 25 тыс. студентов, было 18.

Октябрьская революция привела к значительным изменениям в организации высшей школы. В основу был положен классовый подход, что существенно изменило работу по подготовке инженерных кадров. В конце 1920-х гг., когда правительство планировало начать восстановление и дальнейшее развитие промышленности, в стране уже не осталось необходимого количества инженеров. К 1933 г. большинство «коммунистических» нововведений в этой сфере было упразднено. В технических институтах исключили специальные привилегии для детей рабочих и крестьян и снова ввели конкурсный отбор по способностям. Профессия инженера продолжала быть популярной, и технические учебные заведения привлекали внимание наиболее способных молодых людей.

В период индустриализации в Москве была создана Горная академия, из которой затем выделились шесть вузов, в том числе инженерно-строительный (МИСИ), химико-технологический (МХТИ), институт стали и сплавов (МИСиС). Появились и первые отраслевые инженерные вузы. В начале 1930-х гг. были созданы МАИ, МЭИ, МАДИ, Мосстанкин, Новосибирский институт инженеров железнодорожного транспорта, Уральский и Челябинский политехнические, ряд технологических вузов, например, МАТИ. В 1928 г. количество технических вузов достигло 32, а в 1930 – 96. К 1941 г. в 164 вузах бывшего СССР обучалось более 200 тыс. студентов.

В 1950–1951-е гг. были созданы ещё 26 технических вузов, в том числе такие элитные инженерные вузы, как МФТИ, МИФИ. Максимальная численность студентов, обучающихся в технических вузах, в нашей стране приходится на 1980 г. – около 1 млн. 462 тыс. человек. В период с 1985 по 1995 гг. при общем незначительном снижении числа студентов изменилась структура подготовки специалистов и доля студентов инженерного профиля снизилась с 48 до 35% по сравнению с 14,5...21,5% в промышленно развитых странах мира.

Анализ истории развития инженерного образования в России показывает, что если государство заинтересовано в нём и оказывает ему существенную поддержку, оно всегда даст соответствующий общественным потребностям результат. Особенно наглядно это проявилось в 50 – 70-е гг. XX в., когда прогресс отечественной науки и техники был столь значителен, что выдвинул страну на лидирующие позиции в мире, сохраняемые в ряде случаев и в настоящее время.

Соединение учебного процесса с серьёзными по масштабности и тематике научными исследованиями обеспечило приближение учебных программ ряда российских инженерных вузов к магистерским программам университетских инженерных школ США и Западной Европы. Этим объясняется способность выпускников ведущих отечественных вузов адаптироваться к профессиональной деятельности не только в нашей стране, но и за рубежом. Отечественная инженерная школа сохранила лучшие черты и традиции сочетания фундаментальности образования со специализацией и практической подготовкой.

3.2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫСШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ТИПЫ ПРОГРАММ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ

В связи с процессами интеграции мировой экономики происходит и заметная интеграция систем профессионального образования различных стран. Это проявляется в появлении международных ассоциаций инженеров и международных организаций, занимающихся проблемами инженерной педагогики.

Общими тенденциями развития системы высшего технического образования являются:

- многоуровневость и преемственность профессиональной подготовки;
- унификация образовательных программ базового уровня и индивидуализация программ высшего уровня;
- интеграция учебной, исследовательской и производственной деятельности студентов в процессе подготовки;
- снижение аудиторной нагрузки и увеличение доли самостоятельной работы, формирование навыков непрерывного самообразования;
- широкое использование в учебном процессе возможностей современных информационных и телекоммуникационных технологий;
- разработка индивидуальных образовательных траекторий обучения с учетом психофизиологических особенностей студентов;
- нацеленность на формирование готовности выпускников к творческой профессиональной деятельности.

Наряду с общими тенденциями сохраняются и национальные особенности профессиональной подготовки. В частности, национальные сис-

темы высшего технического образования отличаются количеством академических степеней. В Германии это две степени (дипломированный специалист, доктор), в Швеции – три (кандидат, лицензиат, доктор), во Франции, США – три (бакалавр, магистр, доктор), в России – пять (бакалавр, дипломированный специалист, магистр, кандидат, доктор). В некоторых странах (Германии, Японии) получить квалификацию инженера можно, отработав не менее двух лет на промышленном предприятии.

Усложнение инженерной деятельности предъявляет повышенные требования к выпускникам технического вуза, в числе которых: профессиональная компетентность; коммуникационная готовность: развитая способность творческого подхода к решению профессиональных задач, умение ориентироваться в нестандартных ситуациях, разрабатывать план действий и реализовывать его; владение методами моделирования процессов и проведения исследований, необходимых для создания интеллектуальных ценностей и материальной продукции; готовность к технико-экономическому анализу производства с целью его рационализации, оптимизации и реновации; владение методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; понимание тенденций и основных направлений развития науки и техники; устойчивое осознанное позитивное отношение к своей профессии, стремление к постоянному совершенствованию.

Ядром любой системы обучения являются образовательные программы. На протяжении XX в. инженерия не только интенсивно разрасталась объемно, но и активно расширяла спектр, профили, виды и содержание своей деятельности, проникала в другие сферы, требующие подготовки специалистов по новым образовательным программам.

В мировой практике программы высшего технического образования подразделяют на три типа:

- 1) традиционные – нацеленные на конкретную инженерную профессию (направление, специальность);
- 2) интегрированные – предполагающие совместную деятельность вуза с научно-производственным объединением, предприятием или научной организацией для совмещения учебного процесса с производственной или научно-исследовательской деятельностью студентов;
- 3) междисциплинарные – имеющие большее по сравнению с традиционными образовательными программами количество изучаемых дисциплин из различных областей знаний в связи с междисциплинарным характером деятельности будущего специалиста.

Несмотря на многообразие образовательных программ, существуют общие принципы их разработки. Главной целевой установкой в реализации современных Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) является компетентность выпускника. При этом *компетенция* рассматривается как

способность применять знания, умения и навыки, приобретённые в результате образования, для успешной деятельности в определённой области.

Обычно программы высшего технического образования предусматривают следующие циклы учебных дисциплин:

- гуманитарный, социальный и экономический циклы;
- естественнонаучный цикл;
- профессиональный цикл;
- учебная и производственная практика и/или научно-исследовательская работа;
- квалификационная выпускная работа.

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом. Сроки освоения образовательных программ в Российской Федерации составляют в среднем для бакалавров 4 года, дипломированных специалистов – 5,5 лет, магистров – 6 лет. Максимальная нагрузка, предусмотренная в отечественных ФГОС ВПО – 54 часа в неделю, из них 50...55% приходится на долю аудиторных, а 50...45% – самостоятельных занятий. У магистров планируемый объём часов на самостоятельную научно-исследовательскую работу больше, чем у инженеров и бакалавров.

3.3. НОРМАТИВНАЯ БАЗА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Организационно-юридической основой для проектирования и унифицирования содержания и показателей качества подготовки специалистов являются государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования. Они включают следующие разделы:

1. Общая характеристика направления подготовки бакалавра, дипломированного специалиста, магистра (квалификационная характеристика выпускника, возможности продолжения образования).
2. Требование к уровню подготовки абитуриента.
3. Общие требования к основной образовательной программе по направлению подготовки бакалавра, дипломированного специалиста, магистра.
4. Требование к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавра, дипломированного специалиста, магистра.
5. Сроки освоения основной образовательной программы выпускниками по направлению подготовки бакалавра, дипломированного специалиста, магистра.
6. Требование к разработке и условиям реализации основных образовательных программ по направлению подготовки бакалавра, дипломированного специалиста, магистра.

Сегодня вузам предоставляется большая автономия в разработке содержания и организации учебного процесса за счёт самостоятельного наполнения национально-регионального (вузовского) компонента, права изменять объём часов, отводимых на изучение дисциплин на 5...10%, формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин. Важность оперативного обновления стандартов подготовки по всем типам программ высшего профессионального образования признаётся во всём мире. В нашей стране новое поколение образовательных стандартов введено в 2000 г.

Помимо государственного образовательного стандарта к нормативно-организационному обеспечению учебного процесса относятся:

– *учебный план*, регламентирующий содержание подготовки по данному направлению (специальности), последовательность и интенсивность изучения дисциплины, виды учебных занятий по курсам и семестрам с учётом специфики каждого региона и вуза;

– *график учебного процесса*, определяющий календарные сроки всех видов учебных занятий, экзаменационных сессий, каникул, практик, выполнения дипломных проектов, сдачи государственных экзаменов;

– *типовая учебная программа*, разрабатываемая для каждой дисциплины и утверждаемая учебно-методическим объединением. В ней раскрываются роль и значение данной дисциплины в подготовке специалистов, её цели и задачи, связи с другими дисциплинами, содержание учебного материала, информационно-методическое обеспечение;

– *рабочая учебная программа*, проектируемая на основе типовой и отражающая изменения в науке и технике, прошедшие за период от разработки типовой программы до текущего года, а также научно-методическую позицию автора-разработчика;

– *расписание учебных занятий* – документ, необходимый для организации учебно-воспитательного процесса, поддержания определённого режима работы вуза. Задача разработки расписания – обеспечить методически правильный порядок изучения дисциплин в семестре и педагогически обоснованную последовательность чередования всех видов занятий с учётом психологических возможностей студента и преподавателя.

Вопросы для самоконтроля и обсуждения

1. Где и когда появились первые образовательные учреждения, готовившие специалистов с высшим техническим образованием?
2. Чем отличается система подготовки в политехнических и отраслевых вузах?
3. Какие типы программ инженерного образования Вы знаете?
4. Проведите сравнительный анализ программ подготовки инженеров и бакалавров, инженеров и магистров в области техники.

5. Какой нормативный документ определяет содержание и требования к уровню подготовки выпускника конкретной инженерной специальности.

6. Укажите национальные особенности и общие тенденции в системе подготовки специалистов для научно-технической сферы и производства.

7. Как соотносятся между собой модель деятельности инженера и модель подготовки инженера, подготовка инженера в конкретном техническом вузе и работа выпускника на производстве?

8. Какие новые формы, методы и средства обучения появились в системе подготовки инженеров за последние десятилетия?

9. По каким критериям можно оценить качество инженерного образования?

10. Сформулируйте систему требований к инженеру XXI в.

Лекция 4. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

4.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В настоящее время пищевая промышленность объединяет 20 самостоятельных отраслей: 1) элеваторная; 2) мукомольная; 3) крупяная; 4) комбикормовая; 5) хлебопекарная; 6) крахмалопаточная; 7) спиртовая и ликероводочная; 8) пивоваренная; 9) винодельческая; 10) дрожжевая; 11) кондитерская; 12) сахарная; 13) пищекокцентратная; 14) масложировая; 15) молочная; 16) мясоперерабатывающая; 17) птицеперерабатывающая; 18) консервная; 19) рыбоконсервная; 20) табачная.

Предприятия пищевой промышленности входят в структуру агропромышленного комплекса России, который включает более 30 отраслей и около 8500 предприятий различных форм собственности (по итогам 2002 г.). Ранее органом управления перерабатывающей и пищевой промышленности являлись Министерство пищевой и Министерство мясомолочной промышленности. В настоящее время – Департамент пищевой и перерабатывающей промышленности в структуре Министерства сельского хозяйства и продовольствия.

Предприятия пищевой промышленности классифицируют:

– по виду перерабатываемого сырья: растительного (мукомольно-крупяная, сахарная и др.) и животного (мясоперерабатывающая, молочная и др.) происхождения; первичной (мукомольно-крупяная, сахарная и др.) и вторичной (хлебопекарная, кондитерская и др.) переработки сырья;

– по типу преобладающих процессов: биохимические (спиртовая, пивоваренная, винодельческая, табачная); химические (крахмалопаточная, масложировая); физико-химические (сахарная, молочная); механико-теплофизические (мукомольно-крупяная, комбикормовая, кондитерская).

Пищевая промышленность использует достижения как специальных наук пищевой технологии, технологического оборудования пищевой про-

мышленности, так и многих фундаментальных и прикладных наук: биохимии, микробиологии, химии, физики, генетики и др.

Производство, в том числе пищевое, представляет собой реализацию определённой последовательности процессов на технологическом оборудовании в соответствии с технологическим регламентом. Под процессом понимают последовательные и закономерные изменения в системе, приводящие к возникновению в ней новых свойств (измельчение, формование, пастеризация, сушка и т.д.). Под операцией понимают механическое воздействие на обрабатываемый материал или продукт, не приводящее к изменениям его физико-химических свойств (фасовка, упаковка, укупорка и т.д.). Последовательное течение процессов и операций, в результате которого сырьё превращается в готовый продукт, называется технологией. Каждый технологический процесс в производстве происходит при определённом сочетании основных факторов (параметров), влияющих на его скорость, выход и качество продукта. Определённое, заданное сочетание параметров называется технологическим режимом. Для большинства производственных процессов основными параметрами являются температура, давление, время. Подробное описание правил, определяющих соблюдение технологического режима, называют технологическим регламентом.

В современных условиях эффективность функционирования пищевого производства, его конкурентоспособность определяются качеством выпускаемой продукции, поэтому в отрасли внедряется система менеджмента качества. Под качеством продукции понимают совокупность свойств продукции, отражающих уровень новизны, надёжность, долговечность, экономичность, эстетичность и другие потребительские свойства, обуславливающие её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением. Новая продукция – это продукция с улучшенными или принципиально новыми потребительскими свойствами, созданная на основе законченных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных разработок. Важную роль в улучшении качества продукции играет стандартизация, главной целью которой является разработка нормативных документов (государственных стандартов) с перспективными требованиями (на уровне мировых) к качеству продукции, сырья, материалов, методов и средств испытаний, технологических процессов. Управление качеством – установление, обеспечение и поддержка необходимого уровня качества продукции при её разработке, производстве, эксплуатации или потреблении, осуществляемые путём систематического контроля качества и целенаправленного воздействия на условия и факторы, влияющие на качество продукции.

Таким образом, для эффективного управления качеством продукции специалист должен хорошо представлять свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, методы теххимического контроля производства; параметры технологических процессов и операций, энерго- и ресурсосбе-

регающие технологии производства традиционных и новых продуктов; варианты машинно-аппаратурного оформления технологических стадий, особенности конструкций основного и вспомогательного оборудования, проектирования предприятий пищевой промышленности и многое другое.

Познакомимся с различными аспектами объектов профессиональной деятельности специалиста пищевой промышленности.

4.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПРОДУКТОВ

Пищевые продукты представляют собой совокупность органических и неорганических веществ, получаемых организмом из окружающей среды и используемых им для построения тканей тела, покрытия энергетических затрат и регуляции функций организма. Используемое в пищевой промышленности сырьё отличается большим многообразием, поэтому его классифицируют по различным основаниям: по происхождению (растительное, животное и рыбопродукты); по консистенции (сухое, сочное, жидкое, твёрдое); по преобладанию химических веществ (углеводсодержащее, белоксодержащее, жиросодержащее); по количественному соотношению в рецептуре (основное и дополнительное). Номенклатура используемого в пищевой промышленности сырья постоянно расширяется. Например, в последние годы расширяется использование генетически модифицированного пищевого сырья.

Одну из первых классификаций пищевых веществ разработал в прошлом веке английский врач У. Праут, который выделил три группы – белки, сахара и жиры. При этом он исходил из питательных свойств молока, которое считал наилучшим природным питательным продуктом, содержащим эти компоненты. Кроме перечисленных групп соединений к пищевым продуктам относятся также вода, биологически активные вещества (витамины, минеральные соли), вкусовые и ароматические вещества (табл. 4). Пищевые продукты химически неоднородны (кроме рафинированных растительных масел, сахара, соли, соды и некоторых других) и содержат одновременно в разных соотношениях все компоненты. К незаменимым факторам питания относятся аминокислоты (валин, лейцин, изолейцин, метионин, триптофан, фенилаланин, треонин, лизин), ненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая), витамины, макро- и микроэлементы, вода.

Основными источниками белка являются мясо, рыба, молочные продукты, зернобобовые. Содержание белка в них составляет: сыры – 25%; бобовые – 22...23%; мясо, рыба, птица – 16...20%; яйца – 13%; творог – 12...15%; гречневая крупа – 13%. Основными источниками жиров являются растительные масла – 99,9%; орехи – 53...65%; сливочное масло – 72...82%; свиное сало – 90...92%; колбасы – 20...40%; сыры – 15...45%.

Основными источниками углеводов являются сахар – 99,9%; мёд – 65...75%; кондитерские – 40...98% и хлебобулочные – 20...70% изделия; овощи и фрукты – 20%. Углеводы делятся на усвояемые (фруктоза, крахмал и т.д.) и неусвояемые (клетчатка), простые (моносахара) и сложные (полисахариды).

4. Основные компоненты пищевых продуктов

Основные компоненты пищевых продуктов	Функции компонентов пищи в организме	Суточная потребность	Основные источники данного компонента	Превращения компонентов при переработке и хранении
Белки	Структурная, энергетическая, регуляторная	100 г	Сыры, яйца, мясопродукты, зерно, бобы	Денатурация, гидролиз, гидратация, ценообразование
Жиры	Структурная, энергетическая, защитная, резервная	80...100 г	Масло растительного и животного происхождения, орехи, сыры	Гидрогенизация, переэтерификация, гидролиз, окисление, эмульгирование
Углеводы	Энергетическая, защитная, регуляторная	400...500 г	Сахар, мёд, кондитерские изделия, фрукты, овощи	Брожение, гидролиз, студнеобразование, карамелизация
Витамины	Регуляторная	От 2 мкг до 400 мг	Специфичный для каждого витамина вид продуктов	Разложение при термической обработке, растворение
Минеральные вещества	Регуляторная, структурная, защитная	От 3 мкг до 5 г	Специфичный для каждого макро- и микроэлемента вид продуктов	Разложение при термической обработке, растворение

Витамины не обладают энергетической ценностью, но выполняют в организме каталитические и регуляторные функции, поэтому обязательно должны поступать в организм с пищей. Делятся на водорастворимые (В, С, Н, РР и др.) и жирорастворимые (А, Д, Е, К). Суточная потребность в витаминах – от 2 мкг (В12) до 100...200 мг (С). Минеральные вещества делятся на макроэлементы (Са, Р, Mg, Na, К, Cl, S) и микроэлементы (Fe, Zn, Cu, F и др.). Суточная потребность от 200 мкг до 10 г. Минеральные вещества должны составлять 0,7...1,5% от массы пищевых продуктов.

Для общей характеристики пищевых продуктов используют такие категории, как качество, пищевая, энергетическая и биологическая ценность.

Качество пищевых продуктов является относительным понятием. Так, для пшеничной муки низкое содержание клейковины является положительным фактором при производстве печенья и отрицательным при производстве хлеба. В пивоварении низкое содержание белка в ячмене является положительным фактором, а в производстве перловой крупы – отрицательным.

Пищевая ценность – основная характеристика продукта: количество содержащихся в нём питательных веществ, которые определяют его энергетическую и биологическую ценность. Энергетическая ценность (калорийность) – это количество энергии, которое образуется при биологическом окислении (сгорании) жиров, углеводов и белков, содержащихся в пище. При окислении 1 г белка образуется 4,0 ккал (16,7 кДж), 1 г жира 9,0 ккал (37,7 кДж), 1 г углеводов 3,75 ккал (15,7 кДж). Фактическая энергетическая ценность зависит от усвояемости. Так, белки животного происхождения усваиваются на 81...93%, растительного на 60...80%. В зависимости от характера выполняемой работы человеку необходимо в сутки 12 570...18 855 кДж. Под биологической ценностью пищевых продуктов подразумевают сбалансированное содержание в них незаменимых компонентов. По формуле сбалансированного питания соотношение между белками, жирами и углеводами считается оптимальным: для взрослых и детей старшего возраста 1:1:4; детей младшего возраста 1:1:3; людей тяжёлых профессий 1:1:5. В нормах рационального питания на продукты животного происхождения отводится 30...40%, растительного 60...70%. Более подробно характеристика сырья и пищевых продуктов будет рассматриваться в курсах «Физико-механические свойства пищевого сырья и готовой продукции» и «Общая и специальная технология пищевых производств».

4.3. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОЦЕССАХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Как уже отмечалось в пункте 4.1, процесс – это переход системы из одного состояния в другое. В таблице 5 приведена краткая характеристика процессов пищевых производств.

Кроме перечисленных в табл. 5 процессов важная роль в пищевых производствах принадлежит химическим, биохимическим и микробиологическим процессам.

Химические процессы – это превращения веществ сырья в готовый продукт в результате реакций гидролиза, обмена, присоединения и др. В качестве примеров таких процессов можно привести сатурацию, сульфитацию и дефекацию в производстве сахара; гидрогенизацию и переэтерификацию в производстве маргарина; копчение в производстве сыра, колбас.

Биохимические процессы представляют собой совокупность ферментативных реакций превращения сырья в готовый продукт. В качестве примеров биохимических процессов пищевых производств можно привести операции созревания мяса, сыра, ферментативное осахаривание затора в производстве пива, ферментативный гидролиз крахмала в производстве патоки и глюкозо-фруктозных сиропов.

Микробиологические процессы – это процессы с участием микроорганизмов. В качестве примеров таких процессов можно привести молочнокислое, уксуснокислое и спиртовое брожение, микробиологическую порчу продуктов.

При проведении любого процесса всегда возникает возможность выбора нескольких вариантов решения. Один из них будет наиболее целесообразным. Выбор наиболее целесообразного варианта называется оптимизацией.

В качестве критерия оптимизации чаще всего выбирается минимум времени и затрат на производство продукции, который достигается выбором целесообразного проведения процесса и его аппаратурного оформления.

5. Общая характеристика процессов пищевых производств

Процессы	Тип переноса	Движущая сила процесса	Примеры технологических операций
Механические, гидромеханические	Перенос количества движения	Механическая сила, давление	Дробление, гомогенизация, классификация, прессование, отстаивание, фильтрование, сепарирование
Тепловые	Перенос теплоты	Разность температур	Нагревание, охлаждение, выпаривание, конденсация, пастеризация, стерилизация
Массо-обменные	Перенос массы	Разность концентраций	Абсорбция, адсорбция, кристаллизация, растворение, экстракция, перегонка, сушка

Каждый процесс требует индивидуального подхода, однако есть некоторые общие, универсальные решения, которые могут быть сформулированы следующим образом: непрерывность процесса; противоточность обменивающихся потоков; обновление поверхности контакта фаз; ступенчатое использование теплоты.

Более подробно особенности процессов пищевых производств будут рассмотрены в курсах «Процессы и аппараты пищевых производств», «Общая и специальная технология пищевых производств» и др.

4.4. ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Технология пищевых производств представляет собой совокупность приведённых выше процессов по переработке исходного сырья в конечный целевой продукт. Она представляет способы получения традиционных и новых пищевых продуктов; влияние рецептурного состава и технологических параметров на качество готовой продукции; физико-химические, структурно-механические, биохимические и микробиологические изменения в процессе получения, переработки, хранения пищевых систем различного происхождения; основные принципы создания биологически безопасных продуктов питания и др.

Наглядное представление о производстве какого-либо продукта дают эскизная и принципиальная технологическая схемы. На эскизной схеме приводят названия технологических процессов и операций, а их направление и последовательность изображают векторами с названиями материальных потоков. В качестве примера на рис. 1 приведена эскизная схема производства пива.

На принципиальной схеме изображают в соответствии с последовательностью технологических процессов машины и аппараты, в которых протекают основные процессы, и вспомогательное оборудование (транспортиёры, насосы, бункеры, ёмкости, дозаторы и т.д.).

В качестве примера на рис. 2 приведена принципиальная схема производства пастеризованного молока.

Познакомимся кратко с технологиями некоторых пищевых продуктов, производимых в нашей области.

Технология мукомольно-крупяного производства. Основными стадиями получения муки являются: очистка зерна от примесей; гидротермическая обработка; простой (сложный) помол; сортировка; фасовка и упаковка.

Основными стадиями производства круп являются: очистка зерна от примесей; гидротермическая обработка; шелушение; крупоотделение; шлифование (полирование); фасовка и упаковка.

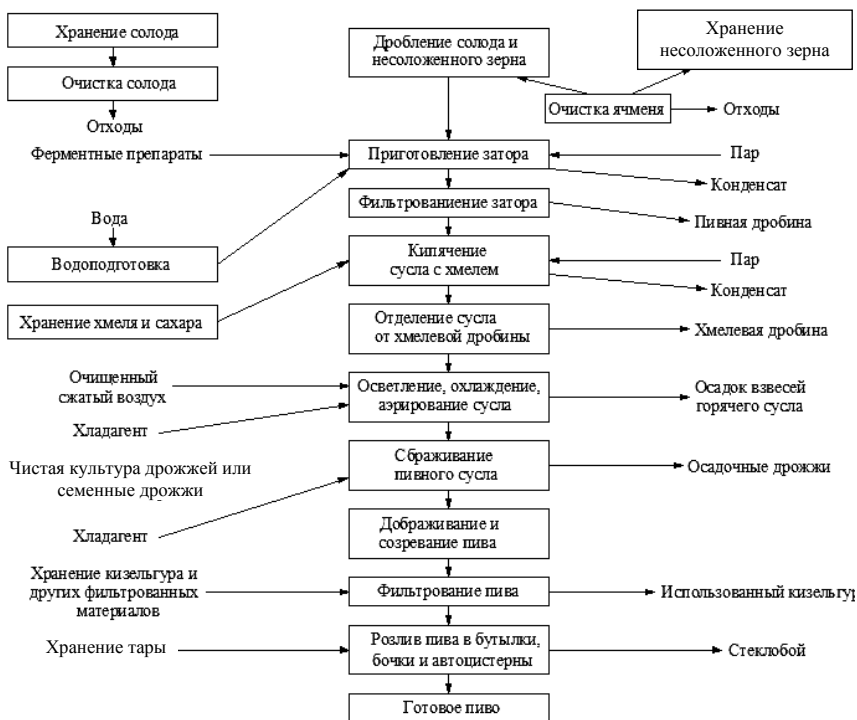


Рис. 1. Эскизная схема производства пива

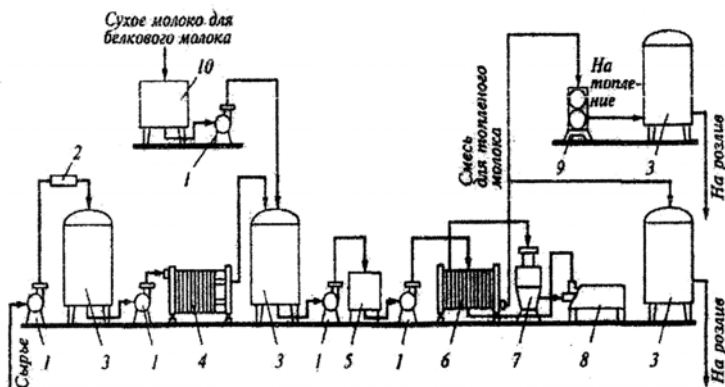


Рис. 2. Принципиальная технологическая схема производства пастеризованного молока:

- 1 – насосы; 2 – расходомер-счётчик; 3 – танки для молока; 4 – пластинчатый охладитель; 5 – уравнильный бачок; 6 – пастеризационно-охлаждающая установка; 7 – сепаратор-молокоочиститель; 8 – гомогенизатор; 9 – трубчатый пастеризатор; 10 – ёмкость

Перед мукомольно-крупяной отраслью стоят следующие задачи:

1. Максимальное извлечение муки из эндосперма за счёт оптимизации процессов гидротермической обработки, исследования биохимических и физико-химических свойств зерна.
2. Разработка технологических схем получения новых видов круп (обогащённых незаменимыми компонентами, быстрорастваривающихся и т.д.).
3. Пересмотр ГОСТов на зерно, муку, крупу.
4. Проектирование высокоэффективного оборудования.
5. Внедрение автоматизированных систем управления производством.

Производство сахара. Технология производства сахара, включающая механические, тепловые и массообменные процессы, является одной из наиболее сложных в пищевых производствах. Основными стадиями производства сахара являются: очистка и измельчение свеклы; экстракция сахарозы из свеклы; очистка диффузионного сока методами дефекации, сатурации, фильтрации и сульфитации; концентрирование сиропов методами уваривания, выпаривания и центрифугирования; рафинирование сахара; сушка.

Современный сахарный завод представляет собой производство с высоким уровнем механизации и автоматизации. Типовой завод перерабатывает 3 тыс. т свеклы в сутки (примерно 40 вагонов) в 450 т сахара (8 вагонов), 700 т свекловичного жома и 150 т мелассы.

Потребность населения нашей страны в сахаре составляет 5...5,5 млн. т, из них в России производится около 3 млн. т. Федеральная программа «Сахар» намерена довести производство сахара до 4 млн. т за счёт: выведения высокопродуктивных сортов свеклы; модернизации технологий производства сахара с целью повышения степени извлечения сахарозы, снижения энергозатрат, утилизации жома и мелассы; внедрения нового оборудования.

Производство молочных продуктов. В структуре молочной промышленности различают цельномолочное, маслодельное, сыродельное и молочноконсервное производство. Основными стадиями производства молочных продуктов являются: подготовка молока (взвешивание, очистка, охлаждение, нормализация, пастеризация, гомогенизация); сквашивание (при получении кисломолочных продуктов); отделение сыворотки (при производстве творога, сыра); созревание (при производстве сыра); упаривание (при производстве сгущённого и сухого молока); сушка при производстве сухих молочных продуктов; сепарирование (при производстве сливок, сметаны, масла); сбивание или преобразование высокожирных сливок (при производстве масла); фризирование (при производстве мороженого).

Основными направлениями развития молочной промышленности в настоящее время являются:

1. Расширение ассортимента молочных продуктов и повышение их качества. Предложены рецептуры и разработаны технологии получения

продуктов с повышенным содержанием белка, витаминов, с использованием новых культур молочнокислых бактерий, наполнителей растительного и животного происхождения.

2. Применение новых методов обработки молока, в частности, использование наряду с традиционными мембранных методов сгущения, гомогенизации ультразвуком, сублимационной сушки и др.

3. Разработка способов утилизации побочных продуктов – обезжиренного молока, сыворотки, пахты.

4. Проектирование и эксплуатация эффективного технологического оборудования, средств автоматизации и полностью автоматизированных непрерывных технологических линий.

Общими для всех отраслей пищевых производств являются задачи разработки и внедрения малоотходных, ресурсо- и энергосберегающих технологий, а также новых пищевых продуктов функционального назначения (лечебно-профилактических, геронтодиетических, для детского питания и др.). Одним из важнейших результатов научно-технической революции в области производства продовольствия явилось возникновение пищевой технологии нового поколения.

Первый результат развития пищевой технологии нового поколения состоит в создании предпосылок для комплексной переработки продовольственного сырья, сокращения отходов и потерь. Это приведёт к увеличению мировых ресурсов продовольствия приблизительно в 3 раза, если учитывать, что около половины пищевой продукции идёт на корма и около половины пищевой продукции теряется в виде отходов и различного рода послеуборочных потерь.

Второй результат развития технологии нового поколения заключается в возможности расширения видов продовольственного сырья, включения в его состав генномодифицированного сырья, отходов сельскохозяйственного и пищевого производства, биомассы зелёных листьев и одноклеточных организмов. При этом рост объёма производства продовольствия в принципе органичен лишь наличием минеральных и энергетических ресурсов.

Третий результат развития технологии нового поколения заключается в соответствии новых форм пищи требованиям сбалансированного питания, производстве продуктов функционального назначения с заданными свойствами для различных групп населения, повышении качества и безопасности продуктов питания.

Более подробно с особенностями технологий пищевых продуктов Вы познакомитесь в курсе «Общая и специальная технология пищевых производств», в процессе прохождения практик на предприятиях пищевой промышленности Тамбовской области, при выполнении курсовых и дипломного проектов.

Вопросы для самоконтроля и обсуждения

1. По каким признакам классифицируют пищевые производства? Сырьё пищевых производств? Процессы пищевой промышленности?
2. Приведите примеры использования достижений естественных и технических наук в пищевой промышленности.
3. Дайте определение и покажите взаимосвязь понятий: «качество», «пищевая ценность», «энергетическая ценность», «биологическая ценность» и «потребительская ценность» пищевых продуктов.
4. Перечислите основные компоненты пищевых продуктов, незаменимые компоненты пищи. Какие превращения происходят с ними при переработке сырья и хранении пищевых продуктов?
5. Что такое процесс, операция, технологический режим и технологический регламент?
6. Приведите примеры механических, тепловых, массообменных, химических, биохимических, микробиологических процессов.
7. Дайте определение эскизной и принципиальной технологической схем.
8. Приведите примеры общих (для нескольких пищевых отраслей) и специфических (для отдельных производств) технологических стадий.
9. Технологию производства какого пищевого продукта Вы считаете наиболее сложной и почему?
10. Что Вы понимаете под энергосберегающими, ресурсосберегающими, малоотходными, безотходными, прогрессивными технологиями?

Лекция 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

5.1. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Для классификации технологического оборудования пищевой промышленности используют технолого-функциональный принцип, т.е. оборудование объединяют по функциям, выполняемым в процессе переработки пищевой массы, и по месту оборудования в технологическом процессе. Укрупнённо выделяют следующие пять групп.

1. Оборудование для подготовки сырья, полуфабрикатов к основным технологическим операциям.
2. Оборудование для механической обработки (формование, соединение, разделение).
3. Оборудование для температурной обработки (нагрев, сушка, выпечка, охлаждение, замораживание).
4. Оборудование для биохимических и физико-химических процессов.
5. Оборудование для финишных операций (фасовка, упаковка).

По характеру воздействия на продукт технологическое оборудование делится на машины и аппараты. Машина – устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов или информации с целью замены или облегчения физического и умственного труда человека. Аппарат – технологическое оборудование с рабочей камерой для проведения тепловых, химических, физико-химических, микробиологических и биохимических процессов.

Технологическое оборудование на предприятиях пищевой промышленности объединено в поточные линии. Поточной линией называют совокупность специализированных технологических машин, расположенных в соответствии с определённым технологическим процессом и связанных между собой транспортными устройствами. Поточные линии классифицируют: по виду связей между машинами и аппаратами; по степени механизации и автоматизации; по структуре потока; по компоновке.

Оборудование поточных линий делают на основное (для проведения процессов в соответствии с технологическим регламентом) и вспомогательное (для транспортировки и хранения сырья, полуфабрикатов и готовых продуктов). Различают оборудование общетехнического (насосы, ёмкости, транспортёры, фасовочно-упаковочные автоматы и т.д.) и специализированного назначения (куттеры, вилпулы, тянущие машины, глазировочные агрегаты и т.д.).

Оптимально построенная машина (аппарат) должна удовлетворять эксплуатационным, конструктивным, эргономическим, экономическим и экологическим требованиям.

Эксплуатационные требования включают:

1. Соответствие аппарата целевому назначению, т.е. создание условий, оптимальных для проведения процесса (давления, скорости движения и перемешивания и т.д.). В качестве примера на рис. 3 приведены две различные конструкции аппарата для приготовления сиропа из сахара, патоки и воды. Аппарат со сферическим днищем и мешалкой якорного типа (рис. 3, б) обеспечивает более благоприятные условия протекания технологического процесса по сравнению с аппаратом с плоским днищем и мешалкой (рис. 3, а), так как предотвращает образование осадка и пригорание его на днище.

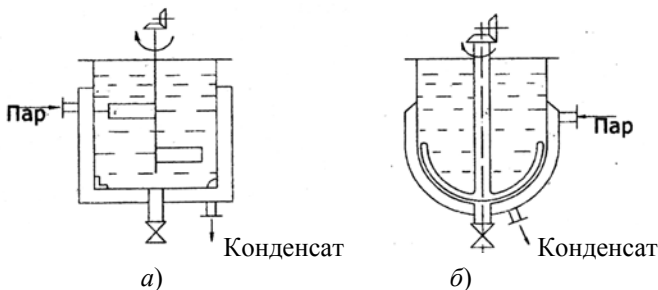


Рис. 3. Конструкции аппаратов для приготовления сиропа

2. Высокую удельную производительность аппарата. Интенсификация технологических процессов может быть достигнута заменой периодических процессов непрерывными, увеличением скорости движения рабочих органов, увеличением перепадов давления и т.д.

3. Коррозионную устойчивость материала аппарата, что необходимо как для увеличения срока его эксплуатации, так и недопущения загрязнения продуктами коррозии пищевых масс.

4. Малый расход энергии. Чем меньше расход энергии на единицу производимой продукции, тем лучшим считается аппарат при прочих равных технических характеристиках.

5. Надёжность оборудования, т.е. способность выполнять заданные функции, сохранять свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени. Обуславливается безотказностью, ремонтпригодностью и долговечностью аппарата.

6. Удобство монтажа, эксплуатации и ремонта. Конструкция аппарата должна обеспечивать возможность рационального проведения этих операций.

Конструктивные требования включают:

- 1) стандартность и взаимозаменяемость деталей;
- 2) минимальную массу аппарата (достигается за счёт выбора оптимальных размеров аппарата и т.д.);
- 3) технологичность конструкции, т.е. возможность её изготовления с наименьшими затратами;
- 4) удобство сборки, транспортировки; монтажа (цельнометаллическая колонна и колонна из царг);

Оборудование должно отвечать эргономическим требованиям и требованиям техники безопасности. Эргономика – это наука, нацеленная на обеспечение оптимального взаимодействия в системе человек – техника. К этой группе требований относятся: удобство и безопасность аппаратов для обслуживающего персонала (возможность дистанционного управления, герметичность, автоматизация и механизация вспомогательных операций и т.д.); санитарно-гигиенические условия (оптимальная форма оборудования, позволяющая осуществить его мойку, стерилизацию и т.д.).

Экономические требования включают:

- 1) минимальную стоимость проектирования аппарата;
- 2) минимальную стоимость изготовления аппарата;
- 3) минимальную стоимость эксплуатации аппарата;
- 4) минимальную себестоимость готовой продукции.

Экологические требования направлены на минимизацию негативных воздействий на окружающую среду при изготовлении, эксплуатации и утилизации оборудования, т.е. минимизации техногенного влияния на биосферу на всех этапах жизненного цикла изделия.

Рассмотрим эволюцию некоторых видов машин и аппаратов для механических, гидродинамических, тепловых и массообменных процессов в отдельных отраслях пищевой промышленности.

5.2. ЭВОЛЮЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Техника переработки зерна от момента зарождения до создания современных мукомольных заводов прошла долгий и сложный путь развития. Первыми типами орудий для измельчения зерна были орудия ударного действия – ступа и пест. Позднее человек научился дробить зерно более эффективным способом – растиранием между двух камней путём прямолинейно-возвратного движения одного камня по другому. Следующим, весьма важным этапом развития, явился период использования жернотёрка, но уже с вращательным движением верхнего камня. Этим было положено начало существованию жернового постава, который в измененном и усовершенствованном виде сохранился до наших дней. Дальнейшее совершенствование жёрнова проводилось в направлении увеличения его размеров (производительности) и применения в качестве двигательной силы: животных, ветряных и водяных мельниц. Изобретение паровой машины позволило значительно увеличить мощность мукомольного производства и дало толчок к совершенствованию существующих и созданию новых конструкций, улучшающих помол.

Первые попытки создать новую, отличную по принципу действия от жёрнова, измельчающую машину были сделаны в 1822 г. механиком Миллером. В 1834 г. швейцарский инженер Зульцбергер успешно усовершенствовал конструкцию вальцового станка, в частности, предложил применять чугунные вальцы. Именно с этого времени вальцовый станок начинает вытеснять жернова. Главными рабочими органами вальцовых станков являются полые цилиндрические чугунные валки, которые вращаются друг навстречу другу с разными скоростями. В настоящее время помол зерна осуществляется на драных (вальцы рифленые и дробят зерно в крупку) и размольных (вальцы гладкие и превращают крупку в муку) системах. Схемы оборудования для измельчения приведены на рис. 4.

Первый в мире опыт машинного замеса хлебопекарного теста был проведён в 1760 г. В 1796 г. французский булочник Ламберт изобрел месильную машину, которая была первой, практически использовавшейся для замеса теста: «...Аппарат для замешивания муки в тесто состоит из чана, который вращается механическим приводом – зубчатыми колесами, получающими свое движение от паровой машины. В этот чан заваливается мука и замешивается теплой водою... Для смешивания муки с водою служит мешалка. Ее рогулька входит в месильный чан, который во время мески вращается, в то же время вращается и рогулька. Этим достигается полное превращение муки в тесто».

Конструктивные схемы некоторых типов тестомесильных машин, которые в настоящее время используются на хлебопекарных предприятиях, мало чем отличаются от описанной выше машины. Для них характерно

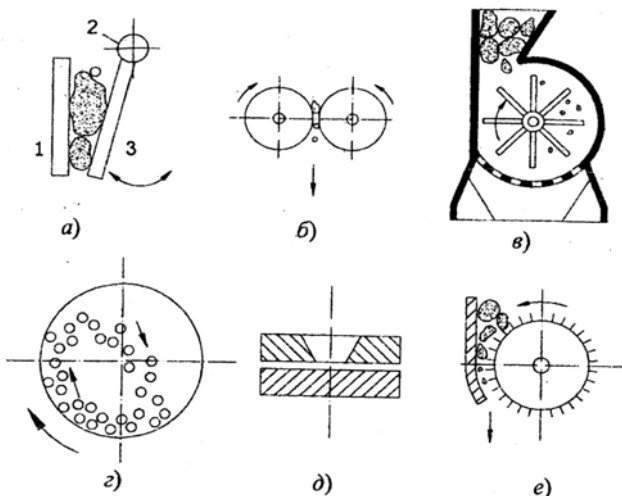


Рис. 4. Оборудование для измельчения:

a – шевковая дробилка; *б* – вальцовая дробилка; *в* – молотковая дробилка;
г – барабанная мельница; *д* – жерновой постав; *е* – тёрка

вертикальное расположение месильного рабочего органа. Ёмкость, в которой ведётся замес, может быть жёстко соединена с рабочим органом, или напротив – отделена от него в виде так называемой подкатной дежи (рис. 5).

В тестомесилках периодического действия есть и такой вариант, когда вал, несущий на себе рабочие месильные органы, расположен горизонтально.

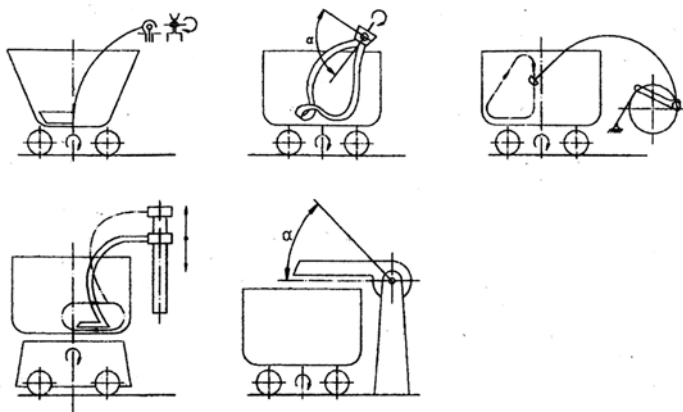


Рис. 5. Схемы тестомесильных машин периодического действия с подкатными дёжами

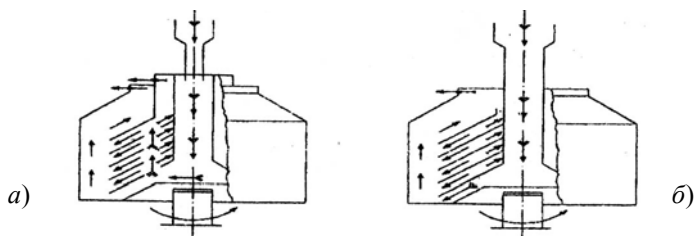


Рис. 6. Схемы барабанов сепараторов-разделителей (а) и сепараторов-осветлителей (б)

Месильные лопасти этих машин могут располагаться на валу, образуя винтовую поверхность. Это позволяет в процессе замеса осуществлять перемещение тестовой заготовки вдоль корыта. Если при этом загружать муку и жидкие ингредиенты в одной части месильного корыта, а в другой части устроить выходное отверстие, то получим месильную машину уже непрерывного действия.

Для разделения неоднородных систем в центробежном поле широко используются центрифуги и сепараторы, которые в настоящее время являются основным видом технологического оборудования на предприятиях молочной промышленности. По производственному назначению их можно разделить следующим образом: сепараторы-сливкоотделители, разделяющие молоко на сливки и обезжиренную фракцию; сепараторы-молокоочистители, служащие для очистки молока от механических примесей; сепараторы-нормализаторы – в них получают молоко определённой жирности; сепараторы-классификаторы, предназначенные для очистки молока и его гомогенизации за счёт дробления жировых шариков; сепараторы универсальные, выполняющие все перечисленные операции, а также специального назначения – для получения высокожирных сливок, отделения сыворотки от сгустка и т.д. Конструктивные схемы тарельчатых сепараторов представлены на рис. 6.

По конструктивным особенностям и степени защиты процесса от доступа воздуха различают открытые, полузакрытые и закрытые сепараторы. Выгрузка осадка из барабанов сепараторов может быть периодической или непрерывной в саморазгружающихся конструкциях. Сейчас все выпускаемые сепараторы оснащены электроприводом. С изобретением сепаратора и последующим его конструктивным усовершенствованием процесс отбора сливок из молока был ускорен в сотни раз.

5.3. ЭВОЛЮЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Технологические операции, связанные с термообработкой сырья и полупродуктов, широко распространены в пищевой промышленности. В качестве примеров можно привести охлаждение карамельной массы, пастеризацию или стерилизацию молочных продуктов и т.д.

В молочной промышленности охлаждение и нагревание используются для обеспечения сохранности молока. Для этого применяют теплообменные аппараты и установки самых различных конструкций и мощностей. В качестве тепло- и хладоагентов используют пар, горячую или холодную воду, рассол.

Первые пастеризаторы молока серийного изготовления представляли собой ванны или цистерны с двойными стенками, в межстенное пространство которых подавалась горячая вода. Для охлаждения молока стали

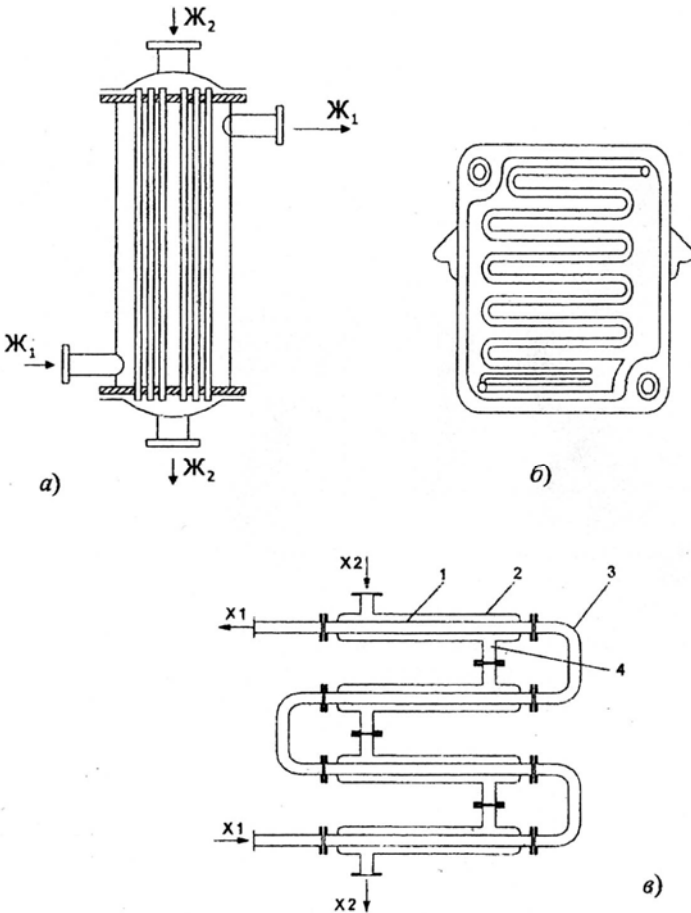


Рис. 7. Теплообменники: кожухотрубчатый (а), пластинчатый (б), труба в трубе (в):
 $Ж_1$ – теплоноситель (хладоагент); $Ж_2$ – нагреваемый (охлаждаемый) продукт

применять оросительные устройства. Плоские оросительные охладители были изготовлены из двух медных гофрированных листов, между которыми циркулировала холодная вода. Молоко наливали в верхний распределительный жёлоб, откуда оно сквозь мелкие отверстия в дне медленно стекало плёнкой по гофрированной поверхности, отдавая своё тепло через тонкие стенки движущейся противотоком холодной воде и собираясь в нижнем приёмном жёлобе. В более поздней конструкции охладитель был изготовлен из горизонтальных трубок, расположенных одна под другой. Гаррисон (1917) и Зелигман (1923) разработали конструкции разборных пластинчатых аппаратов для нагревания и охлаждения молока.

В 30 – 40-х гг. XX в. были созданы многосекционные пакетные оросительные охладители, объединяющие несколько плоских охладителей на одной станине и под общим кожухом. Это позволило увеличить поверхность охлаждения в аппарате и добиться большей компактности конструкции. Дальнейшее совершенствование процессов пастеризации и охлаждения было связано с созданием трубчатых и пластинчатых аппаратов для высокотемпературной тепловой обработки молока в потоке. Конструктивные схемы теплообменников представлены на рис. 7.

В настоящее время для тепловой обработки молока в промышленности используют в основном автоматизированные пастеризационно-охладительные установки с теплообменниками пластинчатого типа производительностью до 5 т молока в час, имеющие высокие технико-экономические показатели.

5.4. ЭВОЛЮЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

В пищевой отрасли широко применяются такие массообменные процессы, как сушка, кристаллизация, адсорбция, экстракция и ректификация.

Решающим фактором, влияющим на эффективность массообменной колонны, является элемент конструкции, обеспечивающий контакт между жидкостью и паром или газом. Были защищены сотни авторских свидетельств и патентов, в которых предлагались новые контактные устройства. Из четырёх основных групп ректификационных аппаратов тарельчатых, насадочных, плёночных, ротационных в спиртовой и ликёро-водочной промышленности используются преимущественно тарельчатые (рис. 8).

Кристаллизация является завершающей стадией технологического цикла многих производств: сахарного, лимоннокислого, глюкозного, а также часто сопутствует основному технологическому процессу, например, при получении мармелада на его поверхности образуется мелкокристаллическая корочка сахара. Несмотря на многовековую давность практического использования процесса кристаллизации, аппаратурное оформление его в пищевой промышленности не достигло такой степени совершенства, как, например, аппаратура для выпаривания и ректификации. Так, на первых сахарных заводах для кристаллизации сахара сироп разли-

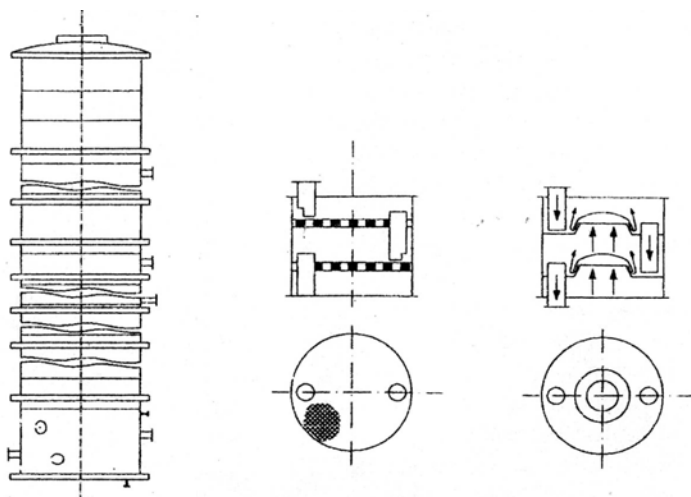


Рис. 8. Схема ректификационная колонны и тарелок

вали в высокие конические горшки («бастры») с отверстиями внизу, за-
 ткнутыми матерчатыми пробками. В течение 50 дней в «бастре» происхо-
 дила кристаллизация сахара в виде сахарной головы, а патока вытекала из
 отверстия через пробки в ведро. Создание специальных аппаратов для
 кристаллизации относится к XX в. В пищевых производствах применяют
 в основном два типа мешалок-кристаллизаторов: корытного типа и вра-
 щающиеся барабанные кристаллизаторы. Ведутся работы по созданию
 оптимальных конструкций кристаллизаторов периодического действия и
 создания непрерывно действующих кристаллизаторов для сахарной про-
 мышленности.

В пищевой промышленности сушка является одним из основных
 процессов и применяется почти в любом производстве (сушат сахар-
 песок, крахмал, солод, молоко, овощи, фрукты, макароны и т.д.). Так как
 материалы, подвергаемые сушке, различаются по структурно-механи-
 ческим и биохимическим свойствам, то применяются разнообразные по
 конструкции сушилки с различными режимами сушки. Камерные, шахт-
 ные, ленточные, коридорные сушилки используются для сушки овощей,
 фруктов, хлеба, крахмала, мармелада, пастилы и др.

Широкое распространение в пищевой промышленности получили
 распылительные сушилки. Первая такая сушилка для пищевых продуктов
 была предложена в 1947 г. В настоящее время в производстве применяют
 разнообразные конструкции распылительных сушилок, отличающиеся
 формой корпуса, конструкцией распылителя и т.д. В пищевой промыш-
 ленности используются и специальные способы сушки: вакуумная, суб-
 лимационная, токами высокой частоты.

Вопросы для самоконтроля и обсуждения

1. По каким признакам классифицируют оборудование пищевых производств?
2. Дайте характеристику основному и вспомогательному оборудованию, оборудованию общетехнического и специального назначения.
3. Сформулируйте общие требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств. Что включают в себя конструктивные требования?
4. Какое оборудование используется для проведения подготовительных, основных и финишных операций?
5. Какие устройства используются в пищевой промышленности для механизации технологических процессов?
6. Почему необходимо изучать эволюцию различных типов технологического оборудования? Подтвердите Ваши тезисы примерами.
7. Какое оборудование использовалось в различные исторические периоды в мукомольной, молочной, спиртовой промышленности?
8. Назовите имена наиболее известных изобретателей машин и аппаратов пищевых производств.
9. Что понимают под поточной линией? Как классифицируют поточные линии в пищевой промышленности?
10. Приведите примеры машинно-аппаратурного решения инженерных задач на различных этапах развития пищевых производств.

Лекция 6. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

6.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНА

Пищевая и перерабатывающая промышленность занимает существенное место в агропромышленном комплексе области. В её состав входят 12 отраслей, 88 крупных и средних предприятий, 105 малых предприятий, 204 подсобных производства при непромышленных организациях и сельскохозяйственных предприятиях, которые способны обеспечить областной продовольственный рынок всеми необходимыми продуктами питания. Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности обеспечивают рабочими местами более 15 тысяч жителей области и являются крупнейшими налогоплательщиками в бюджеты всех уровней. Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности области обеспечивают до 70% потребности региона в продуктах питания.

Динамика производства по предприятиям пищевой и перерабатывающей промышленности позволяет утверждать, что тенденция падения

производства сменилась тенденцией некоторого роста производства практически по всем отраслям и предприятиям. Современная экономическая ситуация на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности Тамбовской области характеризуется следующими особенностями:

- высокой степенью изношенности технологического оборудования;
- недостаточным ассортиментом выпускаемой продукции;
- высокими производственными затратами в расчёте на единицу продукции;
- необходимостью повышения конкурентоспособности продукции за счет проведения реконструкции предприятий, внедрения передовых образцов технологического оборудования, новых технологий и видов продуктов питания;
- неполной обеспеченностью собственным мясным и молочным сырьем из-за сокращения его производства в Тамбовской области;
- отсутствием инвестиций для модернизации производства и слабой маркетинговой деятельностью предприятий;
- необходимостью создания интегрированных формирований, включающих предприятия по производству и переработке сельхозпродукции;
- нехваткой специалистов для отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности.

В настоящее время основным потенциалом развития отрасли являются модернизация и техническое перевооружение производства.

6.2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мукомольно-крупяная, комбикормовая и зерноперерабатывающая промышленность. В Тамбовской области 25 хлебоприёмных предприятий и элеваторов, ёмкости которых позволяют принять в период заготовки 1400 тыс. т зерна и подсолнечника, просушить, обработать и сохранить их для дальнейшей переработки.

До 1991 г. вся производимая продукция находила своего покупателя, что позволяло предприятиям стабильно работать и развивать свою материально-техническую базу. Экономическая реформа, либерализация цен существенно изменили положение дел на зерноперерабатывающих предприятиях. В 2003 г. по сравнению с 1999 г. произошло снижение производства муки и крупы более чем на 30%. Многие предприятия стали банкротами, на семи элеваторах введено внешнее или конкурсное управление. Для развития зерноперерабатывающей промышленности необходимо повысить инвестиционную привлекательность предприятий за счёт их модернизации.

Хлебопекарная, кондитерская и макаронная промышленность.

Анализ производства и потребления хлеба и хлебобулочных изделий в целом по области показывает, что Тамбовская область продолжает занимать одно из первых мест в Центральном федеральном округе по производству хлебобулочных изделий на душу населения. Качество хлеба и хлебобулочных изделий не раз подтверждалось на специализированных выставках, в том числе и на всероссийских, проходящих под эгидой Российского союза пекарей.

С целью стабилизации объёмов производства хлебобулочной продукции и создания условий развития отрасли предлагается осуществить следующие мероприятия:

1) создание условий для повышения инвестиционной привлекательности областных хлебокомбинатов, удельный вес которых в общем объёме производства хлебобулочных изделий составляет 70%;

2) расширение ассортимента и увеличение объёмов выпускаемой продукции за счёт внедрения новых технологий производства хлебобулочных изделий;

3) удешевление потребляемой тепло- и электроэнергии за счёт модернизации печей, использования автономных источников энергии;

4) замена устаревшего хлебопекарного оборудования на современное с более высокими техническими и технологическими характеристиками.

За последние четыре года производство кондитерских изделий выросло на 17%, а макаронных изделий снизилось на 30%. Основными производителями кондитерских изделий в области являются хлебокомбинаты и хлебопекарные предприятия (мини-пекарни), а также специализированное предприятие ОАО «Кондитерская фабрика «ТАКФ». На сегодняшний день можно сказать, что потребительские предпочтения складываются в пользу качественных кондитерских изделий, выпускаемых кондитерской фирмой. Это во многом объясняется тем, что в производстве принципиально используется только натуральное сырьё.

Основными направлениями развития кондитерской отрасли промышленности в Тамбовской области являются:

1) замещение завозных товаров более качественными аналогами местного производства по сопоставимым ценам, а также расширение сбыта собственной продукции в других регионах;

2) дифференциация выпуска продукции в зависимости от различных уровней платёжеспособности населения и потребительского спроса.

В среднем в области производится около 1000 т макаронных изделий в год, тогда как реальная потребность в этом продукте составляет порядка 3000 т в год, которая покрывается за счёт ввоза макаронных изделий из других регионов страны и собственного производства малых предприятий. Достижение роста объёмов производства макаронных изделий возможно за счёт выхода на проектную мощность линии по производству

макаронных изделий в ОАО «Котовскхлеб», замены и модернизации оборудования; улучшения качества упаковки изделий; расширения ассортимента и объёмов выпускаемой продукции за счёт производства более рентабельных изделий, в том числе макаронных изделий быстрого приготовления; применения безотходной технологии производства.

Мясная промышленность. Производством колбасных изделий и мясных полуфабрикатов в области занимаются семь крупных предприятий, 80 частных предпринимателей и малых предприятий. Ведущими из них являются ОАО «Тамбовмясопродукт» и «Мясокомбинат «Тамбовский». Основные мероприятия, направленные на развитие отрасли, включают:

- 1) организацию закупочных пунктов мясного сырья;
- 2) организацию высокорентабельных цехов по производству мясных полуфабрикатов (кулинарии, пельменей и т.п.);
- 3) приобретение и установку оборудования, обеспечивающего современную комплексную переработку мясного сырья;
- 4) реализацию ассортиментной политики, направленной на производство продукции, удовлетворяющей население с разными уровнями доходов (производство колбас с белковыми наполнителями, мясных полуфабрикатов, а также сырокопчёных колбас и мясных деликатесов);
- 5) развитие процессов интеграции и кооперации производителей мясного сырья, переработчиков продукции и магазинов розничной торговли;
- 6) организацию масштабной рекламной кампании продукции местных товаропроизводителей;
- 7) привлечение населения для выращивания скота в частных подворьях.

Молочная промышленность. Молочная промышленность Тамбовской области представлена 18 предприятиями различных форм собственности, которые могут принять и переработать около 500 т молока в сутки. Предприятия вырабатывают широкий ассортимент цельномолочной продукции, масло сливочное, сыры твёрдые, мороженое, освоено производство молочных продуктов с длительным сроком хранения. Молокоперерабатывающие производственные мощности расположены практически во всех муниципальных образованиях области, при этом многие сельскохозяйственные предприятия имеют собственную переработку молока.

В целях повышения загруженности предприятий отрасли сырьём и наиболее полного сбора молока от населения в летний период «большого молока» определены четыре основных молокоперерабатывающих центра Тамбовской области, предприятиями которых возможна переработка всего количества полученного молока не только в продукцию краткосрочной реализации, но и в продукцию длительных сроков хранения: ОАО «Тамола», ЗАО «СОМ», ОАО «Маслосырзавод «Новопокровский», ОАО «Маслосырзавод «Сосновский». Основная задача отрасли –

максимальный сбор молока от населения и сельскохозяйственных предприятий и его полная переработка.

Спиртовая и ликёро-водочная промышленность. Производством спирта и ликёро-водочной продукции в области занимаются ОАО «Талвис», ОАО «Сергиевский спиртовой завод», ФГУП «Мичуринский экспериментальный спиртзавод», филиал ГУЛ ФАПК «Якутия» Байловский спиртовой завод, ОАО «Биохим». Технология ликёро-водочного производства в целом соответствует современным требованиям, однако основное технологическое оборудование ликёро-водочных заводов уступает более современному по производительности и расходу электроэнергии. Мощности предприятий используются менее чем на 50%.

Для закрепления позиций региональных производителей на рынке ликёро-водочной продукции необходимо:

- 1) повысить качество выпускаемой продукции и улучшить её дизайн;
- 2) разработать единую концепцию оформления продукции (целесообразно объединение усилий предприятий для выпуска продукции под единой торговой маркой), которая должна носить ярко выраженный региональный характер, быть стильной и узнаваемой, отвечать возросшим требованиям покупателей;
- 3) обеспечить постоянное наличие ликёро-водочной продукции местного производства на складах;
- 4) активизировать разработку новой и выпуск зарекомендовавшей себя продукции с добавлением сырья местного производства;
- 5) провести техническое перевооружение предприятий, позволяющее выпускать конкурентоспособную продукцию;
- 6) продолжить работу по оказанию государственной поддержки предприятиям (дотаций на энергоресурсы и бюджетного кредитования);
- 7) ввести гибкую систему скидок для региональной торговли, разработать планы продвижения продукции на рынки других регионов.

Пивоваренная промышленность. Производством пива в области занято три предприятия, основными из которых являются ОАО «Пиво» и ОАО «Пивзавод «Моршанский». По различным оценкам региональные производители занимают до 35% рынка пива в области. В отрасли имеются большие возможности для увеличения объёма производства пива.

Особенностью развития регионального рынка пива является отказ производителей от расширения ассортимента пива. Считается, что существующие сорта пива пользуются устойчивым спросом и следует добиться их стабильно высокого качества. На предприятиях области нет линии как по розливу пива в полимерную бутылку, так и линии розлива в алюминиевую банку. Концепция развития пивоваренной отрасли в Тамбовской области предусматривает:

- 1) выход отрасли на лидирующие позиции на областном рынке за счёт замещения завозного пива пивом местного производства;

- 2) техническое перевооружение, замену оборудования на более автоматизированное и менее энергоёмкое;
- 3) организацию централизованного завоза пива в розничную сеть для снижения розничной цены и повышения его конкурентоспособности;
- 4) увеличение реализации готовой продукции через предприятия общественного питания;
- 5) наращивание объёмов производства пива в кегах;
- 6) улучшение внешнего вида готовой продукции, переход к современным видам этикетки (металлизированной, тиснёной, рельефной);
- 7) проведение рекламной кампании в различных СМИ;
- 8) расширение рынка сбыта продукции.

Производство безалкогольных напитков и минеральной воды.

Рынок безалкогольных напитков и минеральной воды в области близок к насыщению, и сейчас уже можно говорить о его стабилизации. Безалкогольная продукция, произведённая в области, занимает до 75% областного рынка напитков и минеральной воды. Производством этой продукции в области занимаются восемь предприятий. Основным производителем напитков является фирма «Золотая корона». В производстве в основном используется натуральное сырьё на основе ягод и натуральных пищевых добавок. В производстве безалкогольных напитков используется высококачественный углекислый газ, получаемый естественным путём при брожении зерновых культур на спиртовом производстве.

Предлагаются следующие основные направления развития производства безалкогольных напитков и минеральной воды:

- 1) совершенствование качества продукции;
- 2) максимальное использование в производстве натурального сырья, натуральных пищевых добавок, отказ от использования консервантов;
- 3) расширение ассортимента продукции, ввод в производство новых безалкогольных напитков с нестандартным вкусом;
- 4) улучшение оформления продукции;
- 5) организация и проведение мероприятий по рекламе товара и его продвижению на рынки соседних регионов.

Производство сахара. Одной из весомых отраслей в экономике агропромышленного комплекса является сахарная промышленность (примерно 23...25% к объёму производства отрасли). Сахарная отрасль в области представлена пятью заводами. Это крупные, хорошо оснащённые предприятия, работающие круглосуточно по непрерывной технологической схеме. Общая мощность переработки сахарной свёклы 17,4 тыс. т в сутки. В последние годы сахарные заводы перерабатывают немногим больше 1 млн. т сахарной свёклы, хотя ещё недавно перерабатывали около 2,5 млн. т. Принимаются меры по развитию экономически выгодных связей с фирмами-поставщиками сахара-сырца, поставки которого для стабильной работы отрасли в целом должны быть ежегодно в пределах 450 тыс. т.

Для стабильной работы предприятий отрасли необходимо добиться выполнения Федеральной программы «Сахар», в которой предусмотрено расширение сырьевых зон заводов до 110 тыс. га, отработать механизм взаимодействия с сельхозтоваропроизводителями, продолжить работу по реконструкции и запуску сахарного завода в Мордовском районе.

Масло-жировая отрасль. Масло-жировая отрасль представлена четырьмя заводами и множеством мини-маслобоек, способных переработать около 150 тыс. т семян подсолнечника в год и выработать более 30 тыс. т растительного масла. Анализ работы масло-жировой промышленности свидетельствует о том, что предприятия испытывают трудности в работе из-за отсутствия достаточного количества сырья. Вместе с тем, не все резервы семян подсолнечника, произведённого в области, поступают в переработку. Значительная часть подсолнечника вывозится за пределы области. В 2001 г. из 130 тыс. т валового сбора подсолнечника на заводы поступило 29,4 тыс. т, в 2002 г. из 125 тыс. т на заводы поступило 32,7 тыс. т.

Крахмало-паточная отрасль. Крахмало-паточная отрасль представлена ОАО Хоботовское предприятие «Крахмалопродукт». Предприятие способно вырабатывать более 3 тыс. т сухого крахмала и 20 тыс. т крахмальной патоки. Оборудование на предприятии физически и морально устарело. В отрасли существует жёсткая конкуренция и поэтому необходимо техническое перевооружение и модернизация производства.

Флодоовощная отрасль. Плодоовощная отрасль представлена четырьмя заводами: ОАО «Кочетовские соки и концентраты», ЗАО «М-КОНС», ОАО «Консервный завод «Жердевский» и ОАО «Консервный завод «Мичуринский». Высокие технические возможности консервных заводов позволяют производить более 30 млн. условных банок консервов в год. Для развития консервной отрасли необходимо отрегулировать экономическое взаимодействие между производством и переработкой, привлечь инвестиции для проведения селекционных работ в плодовоовощном хозяйстве и модернизации производства в консервной отрасли промышленности.

Реализация основных направлений Концепции развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности позволит Тамбовской области добиться конкурентных преимуществ в сфере производства пищевых продуктов, реализовать свой сельскохозяйственный потенциал, увеличить валовой продукт и занять достойное место в экономической специализации регионов России. Развитие пищевой и перерабатывающей промышленности повысит уровень жизни населения Тамбовской области, создаст высокооплачиваемые рабочие места и обеспечит поступление дополнительных доходов в бюджетную систему Тамбовской области.

Вопросы для самоконтроля и обсуждения

1 Дайте характеристику современному состоянию пищевой промышленности Российской Федерации, Центрально-Черноземного региона, Тамбовской области.

2 Какие отрасли включает в себя пищевая промышленность Тамбовской области?

3 Насколько эффективно предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности области обеспечивают потребности региона в продуктах питания?

4 Какие отрасли пищевой промышленности и почему в последние годы развивались на Тамбовщине наиболее (наименее) интенсивно?

5 Перечислите факторы, влияющие на состояние пищевой и перерабатывающей промышленности региона и успешность реализации Концепции развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности Тамбовской области.

6 Приведите общие и специфические для отдельных отраслей способы повышения конкурентоспособности производимой продукции.

7 Покажите взаимосвязь пищевой промышленности с другими отраслями экономики.

8 По мнению экспертов, технология производства большинства видов современных пищевых продуктов соответствует, а оборудование – уступает мировому уровню. С чем, на Ваш взгляд, это связано?

9 Сформулируйте основные направления научно-технического прогресса в пищевой промышленности. Какие из этих направлений связаны с профессиональной деятельностью инженера специальности «Машины и аппараты пищевых производств»?

Лекция 7. РАБОТА С РАЗЛИЧНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИНФОРМАЦИИ

7.1. ВИДЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ПОИСК ИНФОРМАЦИИ ПО ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕМЕ

В настоящее время можно выделить следующие виды информационных источников: книги (монографии, учебники, учебные пособия, методические указания), периодическая печать (газеты, различные отраслевые журналы, буклеты), мультимедийные средства массовой информации, электронные базы данных, Интернет.

Для облегчения поиска информации в библиотеке существуют:

1. Алфавитный каталог (если знаешь автора книги).
2. Систематический каталог (если знаешь отрасль науки).

3. Предметный каталог (ключевое слово «адаптация», «обучение» и т.д.).

4. Тематическая картотека (по теме подбираются книги, список нужной литературы).

5. Информационный список библиографических картотек (устанавливает наличие литературы по интересующей теме).

В библиотеке Тамбовского государственного технического университета существует электронный каталог всей имеющейся литературы.

Для поиска информации в сети Интернет необходимо выполнить следующие действия:

1. Выбрав поисковую систему Интернет (yandex.ru, rambler.ru, google.ru и др.) и задавшись целью найти интересующую информацию, составьте список ключевых слов, которые будут использоваться вами в качестве параметров поиска.

2. Данные ключевые слова ввести в строку поиска.

3. Получив результат поиска, следует внимательно просмотреть сайты, непосредственно связанные с темой запроса.

4. Все просматриваемые веб-страницы должны быть открыты в новых окнах и тщательно отобраны по степени значимости.

5. Нужно записать адрес веб-страницы, расположенный в строке навигации браузера, например: <http://home.microsoft.com/intl/ru/tutorial/>, если необходимо будет на неё вернуться или сделать ссылку на данный источник информации.

На сайте Тамбовского государственного технического университета (<http://www.tstu.ru>) можно найти всю интересующую информацию о вузе, кафедрах и подразделениях, а также новости, информацию для абитуриентов, студентов и аспирантов, также здесь можно найти методички, учебные пособия, тестовые задания для различных курсов и дисциплин.

7.2. ТЕХНИКА ЧТЕНИЯ

Чтение – основное средство обучения, инструмент познания окружающего мира. Несмотря на существование средств массовой информации (радио, телевидения и др.), значение чтения в жизни людей по-прежнему огромно.

Чтение с точки зрения перспективы бывает активным и пассивным. Если из прочитанного вы действительно можете вспомнить, скажем, недели через две – 50%, чтение можно считать активным. При изучении любой литературы следует стремиться к тому, чтобы чтение было активным.

Для этого необходимо:

1. Прежде чем приступить к чтению, составьте план. Определите, что вы хотите вынести из каждого используемого вами источника, запишите вопросы, на которые необходимо получить ответы.

2. Если книга принадлежит вам, обозначьте её личную принадлежность. Делайте в ней пометки, используйте маркер для выделения важных мест, чтобы их можно было легко найти. Этим вы обеспечите последовательность в своей работе с книгой, ибо всякий раз, встретившись с вопросами, которые уже проработаны, вы сможете восстановить по ним соответствующий ход своих мыслей.

3. По мере чтения составляйте вопросы. Как только вы изучите какую-либо важную проблему, сформулируйте вопрос для последующей самопроверки (с указанием страницы, чтобы можно было посмотреть в книгу, если понадобится). Активное чтение – это чтение с пером в руке.

4. Пишите резюме того, что прочитали. Делайте ссылки на страницы по разделам резюме, а несколькими днями позже просмотрите его и попытайтесь мысленно восстановить часть содержания книги, а если что-то забыли – взгляните на соответствующие страницы.

5. Ранжируйте с точки зрения приоритетности книги, которые вы собираетесь прочитать.

6. Увязывайте свое чтение с другими способами обучения, предусмотренными учебным планом. Не уделяйте чтению слишком много времени, помните, что это всё же не самый эффективный способ обучения.

7. Читайте и просто для собственного удовольствия, но пусть это будет вам наградой за выполнение какой-либо полезной работы, а не поводом уйти от важных дел.

Читают все, но умеют быстро читать немногие. Исследования доказали справедливость этого тезиса. Чтобы чтение было максимально эффективным, необходимо владеть техникой быстрого чтения.

Быстрое чтение – это метод, с помощью которого человек извлекает из текста осмысленную информацию на повышенной скорости. Чтобы овладеть методом быстрого чтения, очень важно вначале осознать причины медленного, традиционного чтения и понять их природу.

Существует пять способов чтения: углублённое чтение; собственно быстрое чтение; выборочное чтение; чтение-просмотр; чтение-сканирование. Рассмотрим каждый из этих способов отдельно.

1. *Углублённое чтение.* При таком чтении обращается внимание на детали, производится их анализ и оценка. Этот способ чтения считается лучшим при изучении учебных дисциплин: студент не просто читает текст и выделяет непонятные места, а, основываясь на своих знаниях, опыте, рассматривает вопрос критически, творчески, находит слабые и сильные стороны в объяснениях, даёт самостоятельные толкования положений и выводам. Собственное толкование позволяет легче запомнить прочитанный материал, повышает активность студента на занятиях. Таким способом читается обычно материал по новой теме, таблицы.

2. *Быстрое чтение.* В тех случаях, когда оно достигает своего совершенства, частично переходит в углублённое чтение.

3. *Выборочное чтение.* Это разновидность быстрого чтения, при которой читаются избирательно отдельные разделы текста. В этом случае читатель как бы видит, ничего при этом не пропускает, но фиксирует свое внимание только на тех аспектах текста, которые ему необходимы. Этот метод очень часто используется при вторичном чтении книги после её предварительного просмотра. Естественно, что скорость такого чтения значительно выше скорости быстрого чтения, поскольку страницы книги в этом случае листают до тех пор, пока не отыщется нужный раздел, который читают углублённо.

4. *Чтение-просмотр.* Используется для предварительного ознакомления с книгой. Это исключительно важный способ чтения, которым, несмотря на его простоту, владеют немногие.

5. *Чтение-сканирование.* Само название говорит о характере такого чтения: это быстрый просмотр с целью поиска фамилии, слова, факта. Как показали эксперименты, человек, читающий быстро, выполняет этот поиск в 2–3 раза быстрее читающего традиционно. Развивая и тренируя зрительный аппарат и особенно периферическое зрение, при взгляде на страницу текста вы мгновенно увидите искомую фамилию, название, нужную цитату.

Искусство чтения предполагает умение каждый раз выбирать соответствующий режим в зависимости от цели чтения, характера текста и бюджета времени.

7.3. АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ И ЕЁ СИСТЕМАТИЗАЦИЯ (КОНСПЕКТИРОВАНИЕ, РЕЗЮМИРОВАНИЕ, АННОТИРОВАНИЕ И РЕФЕРИРОВАНИЕ)

Любую информацию необходимо уметь грамотно систематизировать и анализировать. Наиболее распространёнными способами работы с информацией являются конспектирование, резюмирование, реферирование, аннотирование.

Конспектирование помогает выработать умение логического анализа текста и чёткой формулировки основных идей. Слово «конспект» в переводе с латинского означает очерк или обзор того или иного вопроса. В конспекте в сжатом виде содержится вся основная теоретическая и фактическая информация, всё ценное, что заключено в изучаемой книге.

Важное значение имеет и правильное оформление конспекта. Конспект должен иметь чёткую структуру, при этом подзаголовки, основные положения, выводы и т.п. следует выделять, записывая их разными чернилами или разным шрифтом, а также применяя всю систему пометок, подчёркиваний.

Конспект может быть текстуальным, тематическим, графическим и схематическим.

В *текстуальном конспекте* сохраняются логика и структура изучаемой книги, запись идёт в соответствии с расположением материала в книге. Текстуальный конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, содержащимися в изучаемом произведении, а также мыслями и соображениями читателя. Такой конспект включает в себя цитаты, факты, примеры, цифры, таблицы, схемы.

Тематический конспект строится иначе: за основу его берётся не план книги, а содержание какой-либо проблемы. Тематический конспект составляется обычно в том случае, когда изучаемая проблема рассматривается в нескольких разделах книги или в различных книгах.

Графический конспект отличается тем, что оформляется изучаемый материал в виде отдельно выписанных и графически размещённых мыслей. Это позволяет лучше понять структуру и главные идеи конспектируемой книги, а также способствует прочному закреплению в памяти её основных положений.

Конспект-схема является дальнейшим совершенствованием графического конспекта, в нём более наглядно и чётко выделяются:

1. Значение вопроса, темы, связь с предыдущим материалом;
2. Данные экспериментально-теоретических исследований по узловым вопросам темы;
3. Практические выводы;
4. Степень изученности данной темы и нерешённые проблемы.

Можно дать следующие рекомендации рационального и эффективного конспектирования:

1. Составляйте записи обдуманно, а не просто конспектируйте. Записи, которые Вы делаете на лекциях и других групповых занятиях, – один из самых важных источников информации, который вы создаёте для себя в процессе учебы. Тем не менее, многие относятся к ним лишь как к механической регистрации услышанного, т.е. не обдумывают того, что записывают. Копировать, не пытаясь хоть в какой-то степени осмыслить материал, слишком легко. Излагайте услышанное своими словами, в своей манере. Не пишите длинно, полными фразами, если можно передать смысл несколькими тщательно подобранными словами. Непрерывно принимая решения о том, что конкретно следует сейчас записать, вы поддерживаете свой мозг в состоянии напряжения и не даёте ему скучать.

2. Варьируйте размещение текста. Придавайте свой вид каждой странице вашего текста, так они будут легче запоминаться. Не заполняйте страницы до конца, оставляйте место для последующих дополнений и изменений.

3. Что записывать, решайте самостоятельно. Не записывайте что-то только потому, что все вокруг вас начали писать. Не стесняйтесь писать, когда вокруг вас никто не пишет – не исключено, что они вскоре последуют вашему примеру! Записывайте все, что считаете необходимым сохранить.

4. Все время задавайтесь вопросом: «Чему я должен научиться в результате этого?» Составляйте свои записи таким образом, чтобы они напоминали вам о том, что от вас могут ожидать, и чтобы они помогали вам эти ожидания оправдать. Будьте восприимчивы к намёкам и подсказкам относительно того, какого типа задания вам могут быть предложены в своё время по данному материалу. Всё это не просто запоминайте, а записывайте.

5. Выделяйте важные места в своих записях. Располагайте записи на каждой странице так, чтобы с одного взгляда было ясно, какие идеи или понятия являются основными. Чтобы выделить важную часть текста, используйте цвет, обвод, маркер, рисунок и другие известные вам способы. Отмечайте акценты, сделанные преподавателем интонацией, мимикой или повтором, фиксируйте все эти моменты. Интонация и прочие вещи быстро забываются, но вы можете фиксировать их проявление на каждой странице способом, принятым вами для выделения важных мест.

6. Слушая лекцию с раздаточным материалом на руках, не позволяйте себе отключаться. На протяжении всей лекции делайте на нём пометки, тем самым выделяя свой экземпляр. Используйте возможность пополнить информацию, имеющуюся в раздаточном материале.

7. Каждый раз, когда вы что-либо не понимаете, записывайте свои вопросы. Точно так же записывайте свои мысли и комментарии по поводу услышанного. Тогда ваши записи будут не просто копией услышанного, в них уже будет содержаться результат его осмысления вами.

8. По возможности сравнивайте свои конспекты с конспектами двух-трёх других студентов, при этом дополняйте и исправляйте свои записи.

9. Просматривайте свои записи вновь через день-два, пока вы не забыли смысла проставленных в них вопросов и условных знаков. Продолжайте регулярно работать с ними, делая добавления, внося исправления и пояснения и отмечая связи с другими источниками информации.

10. По каждому комплекту записей составляйте список вопросов (отражая в нём всё, что вы должны будете уметь делать по данному материалу) и резюме (содержащее «выжимку» важнейших сведений по каждой теме). Практикуйтесь в ответах на эти вопросы, используя резюме как подсказку.

Умение составлять *резюме* – исключительно полезное качество, которое вырабатывается практикой. Пользуясь им, вы можете сократить объём материала, который вам необходимо выучить, до любого удобного вам размера. Резюмируя материал, вы тем самым определяете, что в нём важно, а что нет. Можно привести следующие рекомендации для составления резюме.

1. Сознательно стремитесь к тому, чтобы сокращать объём информации, который вам необходимо выучить. В частности, работая с учебником, старайтесь делать выписки из наиболее важных мест в какую-нибудь тетрадь или блокнот, чтобы впоследствии использовать их вместо книги.

2. Больше работайте с резюме, а не с оригиналами записей или другими источниками. На перечитывание резюме требуется гораздо меньше времени, чем на просмотр нескольких страниц текста оригинала. Старайтесь, чтобы резюме охватывало все основные положения и идеи.

3. В записях выделяйте наиболее важные положения. Записывайте их как можно короче – фразами или предложениями в одну строку.

4. Пользуйтесь диаграммами. Например, читая учебник или просматривая свои записи, изобразите посередине карточки или маленького листа бумаги овал и впишите в него тему или вопрос. Нарисуйте линии, исходящие из овала и на их концах напишите одно-два слова, которые могли бы вам напомнить об аспектах или фактах, важных для данной темы.

5. Используя диаграмму или перечень основных положений данной темы, расставьте в них приоритеты. Вначале определите самое важное из указанных положений, затем самое важное из оставшихся и т.д. В резюме должны остаться только важные положения. Для составления хорошего резюме очень важно уметь исключать положения, ценность которых невелика.

6. Резюме должны быть компактными, чтобы вы могли пользоваться ими в любом месте и в любое время. Одним из решений является небольшая записная книжка. Можно пользоваться также карточками. Обратите внимание на систему индексов: она должна позволять быстро найти любое необходимое резюме.

7. Используйте сделанные вами резюме для восстановления в деталях содержания соответствующих тем. С помощью оригинала проверьте не пропущено ли что-либо. Восполняйте эти пропуски в резюме так, чтобы в следующий раз они послужили подсказкой.

8. Сравнивайте свои и чужие резюме. Резюме, сделанные разными людьми, естественно, будут различны. Собранные вместе, они приобретут исключительную ценность. Попытайтесь определить, чье резюме окажется наилучшим, и поучитесь у составителя его методам резюмирования. Испробуйте на практике все методы, о которых только сможете узнать.

9. Составляя заключительное резюме сочинения или доклада, помните, это последняя часть вашей работы, которую проверяющий прочтёт, быть может, за секунды до того как выставить вам оценку! Поэтому старайтесь сделать его как можно лучше.

10. Тщательно следите за тем, чтобы резюме соответствовало заголовку сочинения или доклада. Не вставляйте в него слишком много из того, что вы уже написали в основной части работы – поместите только самые важные выводы.

Аннотация (от лат. annotation – замечание) – краткая характеристика содержания произведения печати или рукописи.

Аннотация в пояснительной записке к работе располагается перед содержанием. Аннотация содержит общие сведения и краткую характеристику проекта (работы): название темы, фамилию студента и руководителя, год защиты, название объекта конструктивной разработки, перечень основ-

ных проектных решений с краткими комментариями, характеризующими их новизну и эффективность. В аннотации также указываются объёмы письменной записки (в страницах) и графической части проекта (в листах). Рекомендуемый объём аннотации – одна страница рукописного текста.

Реферат (от лат. refero – сообщаю) – краткое изложение в письменном виде или форме публичного доклада содержания научных трудов, литературы по заданной теме.

Вопросы для самоконтроля и обсуждения

1. Назовите основные источники информации. Наиболее перспективные из них на Ваш взгляд?
2. Каким источникам информации Вы отдаете предпочтение? В каких источниках найти информацию легче и почему?
3. Дайте определение терминов «чтение», «активное чтение», «пассивное чтение».
4. Как добиться того, чтобы чтение стало активным?
5. Каковы причины медленного чтения? Перечислите правила быстрого чтения.
6. Проведите сравнительный анализ быстрого и рационального чтения.
7. Назовите способы работы с информацией. Охарактеризуйте их.
8. Какие правила конспектирования Вы используете?
9. Как составить резюме?
10. Каков алгоритм поиска информации в сети Интернет?

Лекция 8. ПОДГОТОВКА К РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ ЗАНЯТИЙ, ТЕКУЩЕМУ, ПРОМЕЖУТОЧНОМУ И ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ

8.1. ВЫРАБОТКА НАВЫКОВ УСТНОЙ И ПИСЬМЕННОЙ РЕЧИ

Речь (язык) – система знаков, включающая слова с их значениями, (лексика) и набор правил (синтаксис), по которым строится предложение. Значение слова – это обозначение реального объекта независимо от того, как он представлен в индивидуальном сознании (социально значимые признаки слова). Личностный смысл слова – это субъективное переживание его содержания человеком.

Различают два основных вида речи: внешнюю и внутреннюю. Внешняя речь включает устную (диалогическую и монологическую) и письменную.

Диалог – это непосредственное общение двух или нескольких человек. Диалогическая речь – это речь поддерживаемая; собеседник ставит в ходе её уточняющие вопросы, подавая реплики, может помочь закончить мысль (или переориентировать её). Разновидностью диалогического общения является беседа, при которой диалог имеет тематическую направленность.

Монологическая речь – длительное, последовательное, связанное изложение системы мыслей, знаний одним лицом. Её содержание должно, прежде всего, удовлетворять требования последовательности и доказательности в

изложении. Другое условие, неразрывно связанное с первым, – грамматически правильное построение предложений. Содержательная сторона монолога должна сочетаться с выразительной. Выразительность создаётся как языковыми (умение употребить слово, словосочетание, синтаксическую конструкцию, наиболее точно передающие замысел говорящего), так и неязыковыми средствами (интонацией, системой пауз, мимикой и жестикულიацией).

Качество монологической речи характеризуется информативностью (ценность сообщаемых фактов, способность автора структурировать материал); понятностью (смысловое содержание, языковые особенности, учёт уровня аудитории); выразительностью (ясность и отчётливость произношения, правильная интонация, образное выражение, жестикულიации, цитаты). Риторика – теория и искусство красноречия – предлагает множество приёмов формирования навыков публичной речи.

Письменная речь представляет собой разновидность монологической речи. Она более развёрнута, чем устная монологическая речь. Это обусловлено тем, что письменная речь предполагает отсутствие обратной связи с собеседником. Кроме того, письменная речь не имеет никаких дополнительных средств воздействия кроме самих слов, их порядка и организующих предложение знаков препинания.

Можно дать следующие рекомендации *для успешной устной речи*.

1. Необходимо заранее готовиться к выступлению. Сократ говорил: «Хорошо говорить можно только о хорошо известных говорящему вещах». Размер волнения обратно пропорционален затраченному на подготовку к выступлению труду.

2. Обязательно составляйте план выступления и придерживайтесь его (правило края).

3. Говорите по существу, не засоряйте речь малоизвестными терминами, жаргонными выражениями, словами-паразитами (запишите на диктофон).

4. Говорите выразительно, систематически расширяйте свой словарный запас, избегайте штампов, шаблонов.

5. Не говорите монотонно, правильный темп речи – 100... 120 слов/мин.

6. Когда говорите, необходимо учитывать, для кого вы это делаете, делайте паузы, остановки, пояснения, если этого требует аудитория.

7. Грамотно используйте мимику и жестикულიацию;

8. Старайтесь больше выступать перед аудиторией, практики и экспромты помогают успешной устной речи;

9. Пройдите обучение на специальных курсах, если это необходимо.

Для успешной письменной речи существуют следующие рекомендации.

1. Внимательно прочтите вопрос (тему) и расположите пришедшие в голову или почерпнутые из информационного источника мысли по степени соответствия содержанию.

2. Составьте несколько вариантов плана и выберите наиболее логическую последовательность изложения.

3. В соответствии с темой и требованиями скомпонуйте центральную часть работы.
4. Составьте вступительную и заключительную части в соответствии с центральной частью.
5. Отредактируйте текст, добиваясь того, чтобы каждый пункт (абзац) имел логически законченную мысль.
6. Отложите черновик (на несколько дней), чтобы оценить свой труд «свежим взглядом».
7. Подкорректируйте и перепечатайте (перепишите) в окончательном виде.

8.2. РАЗВИТИЕ ВНИМАНИЯ И ПАМЯТИ

Чтобы учебно-познавательная деятельность была максимально эффективной, студентам необходимо развивать свою память и внимание.

Внимание – сосредоточение сознания на определённом объекте, обеспечивающее его особо ясное отражение.

Современной психологии известны и другие его свойства: объём, концентрация, устойчивость, переключаемость.

Распределяемость внимания характеризуется количеством действий, которые человек может выполнить одновременно. Любой студент должен уметь одновременно слушать и записывать лекцию, успевая ещё в какой-то мере обдумывать её содержание. Это свойство не даётся от рождения. Если годовалому ребёнку, держащему в руке яблоко, дать в другую руку погремушку, он выронит яблоко, так как не сможет распределить внимание даже на два таких простых действия. Но это свойство совершенствуется в ходе той или иной деятельности или посредством тренировок.

Под объёмом внимания понимается количество объектов, которое может быть сознательно воспринято в очень короткий промежуток времени, т.е. практически одновременно.

Устойчивость внимания. Это свойство характеризуется способностью удерживать в поле внимания необходимый объект в течение требуемого времени. Почти любой вид учебной деятельности может служить для нашего внимания испытанием на устойчивость.

Примером глубокой концентрации внимания является напряжённый творческий труд. При этом может оказаться замедленной реакция на многие события обыденной жизни (так называемая профессиональная рассеянность, прямое следствие большой сосредоточенности в отличие от рассеянности лентяя).

Переключаемость – очень важное свойство, предохраняющее наше внимание от переутомления, объединяющее единичные акты осмысливания в поступательный процесс мышления.

Различают два вида внимания: произвольное – возникающее без нашего сознательного намерения, и произвольное – специально организо-

ванное внимание. Непроизвольное внимание возникает как бы само собой, в результате сильных и неожиданных, новых, контрастных и значимых для нас внешних воздействий. Наше внимание привлекает неожиданно наступившая тишина после продолжительного шума и резкий звук в этой тишине, захватывающе интересный фильм или рассказ, темный предмет на светлой водной глади и т.п. Произвольное внимание требует большего напряжения, чем произвольное. Оно возникает лишь в сознательной деятельности и присуще только человеку.

Развитие внимания связано с развитием воли, но, в свою очередь, волевые качества человека зависят от особенностей его внимания. Необходимо тренировать и развивать своё внимание. В частности, для тренировки можно использовать специальные картинки-задания, печатающиеся во многих журналах. Но главным полем борьбы за эффективное внимание была и остаётся для нас наша повседневная работа. Мощным и универсальным стимулятором внимания, как и всей деятельности человека, является обусловленная значительной необходимостью или интересом, сознательно поставленная или полностью принимаемая им цель (например, достигнуть высокого уровня мастерства в избранной специальности). Постоянное соотнесение промежуточных целей (подготовиться к занятиям, проштудировать учебник, заняться спортом и т.д.) с главной, страстно желаемой целью и будет тем приёмом, который поможет организовать ваше внимание в каждом конкретном деле. Отсутствие такого соотнесения приводит к разладу между намерением и исполнением, словом и делом, формализует цель, делает человека последователем «страусовой политики» – «закрывания» глаз на будущее.

Приучать себя внимательно работать в самых разнообразных условиях – вот верный путь воспитания внимания. Конспектирование лекции способно полностью задействовать внимание студента во всех его свойствах. Систематичность тренировки здесь обеспечивается систематической же аудиторной и внеаудиторной работой.

Бесспорно, большое значение в деле воспитания внимания будет иметь для вас самостоятельное накопление эрудиции в этом вопросе (сведения, почерпнутые из книг, лекций, бесед со специалистами). Лучший же способ стать внимательным, как считает психолог К. К. Платонов, «это никогда не позволять себе делать никакой работы невнимательно». Лишь тогда изучаемое вами будет понято всерьёз и запомнится надолго. Без хорошего внимания нет, как известно, и хорошей памяти.

Развитие хорошей памяти – это развитие способности к полному и точному воспроизведению информации, причём именно тогда, когда это необходимо. Предлагаем вам ознакомиться с некоторыми способами повысить эффективность использования своей памяти.

1. Убедите себя в том, что у вас хорошая память. Вспомните вчерашний день. Вспомните, какое основное блюдо вы вчера ели. Представьте, что у вас было несколько листов бумаги и вы записали всё, что связано с этим блюдом, – вид пищи, её вкус, как она выглядела, кто был рядом с

вами, о чём вы говорили, о чём думали и т.д. На этих листах содержится информация, которая вам в общем-то совершенно не нужна, а ведь столь же эффективно вы можете сохранять и нужную информацию.

2. Записывайте в записную книжку, о чем вам случилось забыть. Полезно выясните поточнее, какого рода вещи вы склонны забывать, и стараться избегать этого. Суть проблемы в том, что мы не знаем, что именно нами забыто – вот этим-то и следует заняться.

3. Придумайте вопросы по тем вещам, о которых вы можете забыть, и каждый день по несколько минут практикуйтесь в ответах на эти вопросы. Отмечайте те из них, которые вы продолжаете забывать.

4. Просите других проверить вас по вопросам, ответы на которые вы можете забывать. Не важно, кто это будет, важно, что при этом вы будете знать, когда вы отвечаете правильно, а когда вам следует подучить ответ.

5. Вносите в карточки факты или цифры, которые вам необходимо запомнить. Ежедневно по несколько минут практикуйтесь, воспроизводя каждый из этих перечней и отмечая позиции, которые вы запомнили и которые забыли. По забытым позициям составляйте новые перечни и продолжайте практиковаться с ними. Радуйтесь всякий раз, когда обнаружите, что вы что-то забыли. Ведь узнав об этом, можно принять меры, чтобы восполнить пробел. Чем чаще вы восстанавливаете что-либо важное, тем меньше вероятность того, что вы забудете это снова. Надёжность памяти в большей степени определяется тем, насколько часто вы вспоминаете что-либо, чем насколько крепко вы запоминаете это в каждом отдельном случае.

6. Точно определяйте, что именно вам надлежит запомнить. Используйте вопросы из прошлых экзаменов (и работ, выполняемых на протяжении курса) для составления перечней того, что вам необходимо знать, как свои пять пальцев, чтобы быстро и правильно отвечать на вопросы.

7. Определите, какие разделы изучаемого материала можно не запоминать. Люди часто теряют массу времени, заучивая то, что помнить совсем не обязательно. Постоянно задавайтесь вопросом: «Нужно ли это запоминать или достаточно просто уметь использовать при необходимости?»

8. Занимайтесь вместе с сокурсниками, проверяя их по тому материалу, который вы все должны запомнить. Это позволит получить сравнительное представление относительно вашей памяти и памяти ваших друзей. Продолжайте эти упражнения до тех пор, пока не убедитесь, что память у вас не хуже, а может быть и лучше, чем у других.

9. Не засоряйте голову ненужными сведениями. Составляйте перечни дел, которые вам предстоят, и вычеркивайте из него позиции по мере их выполнения. Этот процесс приносит удовлетворение.

8.3. ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ И ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Практические занятия составляют значительную часть всего объёма аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Практические занятия стимулируют мышление,

сближают учебную деятельность с научным поиском и, безусловно, готовят обучающихся к их будущей практической деятельности. Выполняемые на них задания можно подразделить на несколько групп. Одни из них служат иллюстрацией теоретического материала и несут воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории. Другие представляют собой образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения. Следующий вид заданий может содержать элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретённый опыт, устанавливать внутрпредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений.

Важно помнить, что решение каждой задачи или примера нужно стараться довести до конца. По нерешённым или не до конца понятым задачам обязательно проконсультироваться у преподавателя. Своевременно понять неясное – значит обеспечить качественное усвоение нового материала.

По ряду дисциплин практикуется выдача домашних заданий на срок 2 – 4 недели с последующим представлением их преподавателю для проверки. Каждый студент должен так спланировать свою домашнюю работу, чтобы уложиться в указанный срок. При этом никогда не следует затягивать выполнение этих заданий до последней недели, нужно находить время для постепенного их выполнения в течение всего отведённого на эту работу срока.

Записи на практических занятиях нужно выполнять очень аккуратно, в отдельной тетради. Попытка сэкономить время за счёт неаккуратных сокращений приводит, как правило, к обратному – значительно большей потере времени и повторению сделанного ранее решения и всех расчётов, с ним связанных.

Практические занятия по всем дисциплинам не только углубляют и закрепляют соответствующие знания, но и развивают инициативу, творческую активность, вооружают будущего специалиста методами и средствами научного познания.

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов и др.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, студенту необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определе-

ния, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого, студент должен хорошо знать и понимать содержание задания. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. Читая литературу по теме, студент должен мысленно спрашивать себя, на какой вопрос задания отвечает тот или иной абзац прорабатываемого пособия.

После того, как материал для ответов подобран, желательно, хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае, если обнаружится пробел в знаниях, вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как студент убедится, что хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, он может считать себя подготовленным к выполнению лабораторных работ.

Перед началом работы студент должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах студент не допускается к проведению лабораторной работы. Однако он должен оставаться в лаборатории и повторно готовиться к ответу на контрольные вопросы. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остаётся достаточное количество времени, преподаватель может допустить студента к выполнению работы, в противном случае студент выполняет работу в дополнительное время. Результаты эксперимента, зависимости, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчёт по ней принят. Чем скорее составлен отчёт после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на её оформление. Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведённые на лабораторные занятия. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ. Студенты, сдавшие в отведённый срок все лабораторные работы, освобождаются от зачёта по данной дисциплине.

Лабораторные занятия – это обучение действием. Однако не следует забывать, что на экзаменах вам могут достаться вопросы по теме лабораторных занятий. Многие экзаменационные билеты содержат задания по анализу или интерпретации данных теми же методами, которые вы использовали, обрабатывая результаты лабораторных работ.

8.4. ПОДГОТОВКА К ЗАЧЁТАМ И ЭКЗАМЕНАМ

Проверка знаний студента, оценка глубины понимания им теоретического материала и умение применять его к конкретным задачам осуществляется посредством коллоквиумов, зачётов и экзаменов. Но не только

эту цель преследуют перечисленные формы учёта знаний. Главная задача состоит в том, чтобы у студента в результате подготовки к зачётам и экзаменам из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система.

Зачёт – форма проверки успешного выполнения лабораторных и расчётно-графических заданий, курсовых проектов (работ), усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, а также проверки прохождения учебной и профессиональной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утверждённой программой.

Студент, который в течение всего семестра систематически выполнял домашние задания, активно участвовал в семинарских и практических занятиях, проявил глубокие знания на коллоквиумах, а также выполнял все предусмотренные графиком лабораторные и графические работы, может, по усмотрению преподавателя, получить зачёт без дополнительного опроса по теории.

Экзамен – итог работы студента за семестр. Экзамены по всей дисциплине или её части преследуют цель оценить работу обучающегося за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность усвоения их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объёме с присущей ей строгостью и логичностью, её практической направленностью. Это чрезвычайно важно для будущего специалиста, солидный фундамент основополагающих знаний которого складывается из отдельных «кирпичиков».

Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту. Запасной день перед экзаменом – «голубая» мечта студента. Нехватка времени оказывается тем досаднее, что студент перед экзаменом действительно чувствует огромный прилив сил и, кажется, готов горы свернуть. На первый взгляд, такой подъём работоспособности – похвальное стремление наверстать упущенное.

К сожалению, редко кто из студентов ведёт систематический учёт своего рабочего времени. Потери накапливаются исподволь и незаметно. Источники их чрезвычайно разнообразны. Это и отсутствие чёткого плана на день грядущий, и пассивное высиживание на лекциях, и мучительное переписывание чужого малопонятного конспекта, отсутствие последовательности и систематичности в занятиях, неумение вовремя отдохнуть, хроническое утомление и переутомление, недосыпание и пересыпание, небрежное отношение к

своему здоровью и многое другое. Каких бы высоких результатов ни достигал студент самоотверженной работой в сессию – все они будут ниже того успеха, который даётся организованным трудом в семестре. Настоящий специалист никак не складывается из сессионных штурмовщин. Ниже приведены рекомендации, как готовиться и сдавать зачёты и экзамены.

1. Для овладения всеми изучаемыми дисциплинами студенту необходимо в течение семестра самостоятельно заниматься 4–5 часов ежедневно, кроме выходных дней.

2. Особенно важно выработать свой собственный, с учётом индивидуальных особенностей, стиль в работе, установить равномерный ритм на весь семестр. Под ритмом мы понимаем ежедневную работу приблизительно в одни и те же часы, при целесообразности чередования её с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли, самопринуждение. Однако со временем принуждение постепенно будет ослабевать, возникнет привычка и установленный режим превратится в потребность.

3. Чем эффективнее работа в установленные часы, тем больше свободного времени останется. Содержание работы на каждую неделю в значительной мере определяется расписанием занятий.

4. Главное – научиться сосредоточенности и целеустремлённости, не бросаться бессистемно от одной дисциплины к другой. В то же время целесообразно весь день заниматься только одним предметом или одним видом работы, например черчением. Это нередко приводит к более быстрому утомлению. Опыт показывает, что наиболее разумно в течение дня заниматься двумя-тремя дисциплинами.

5. Особенно эффективен процесс усвоения знаний, если он происходит на основе положительных эмоций, с увлечением, с повышенным интересом. В первую очередь надо научиться владеть своими эмоциями, уметь перестраивать их, воздействовать на них разумом и волей. Целесообразно подробнее узнать об изучаемой дисциплине, её практическом значении, истории возникновения, о выдающихся учёных и инженерах её создавших. От этого лишь возрастёт интерес к занятиям, а ещё лучше заняться научной работой в этой области.

6. Нужно научиться не прерывать занятий и не отвлекаться, пока читаемое не получит логического завершения (например, чётко сформулированный вывод, тезис, принцип).

7. Чрезвычайно важно с наибольшей пользой для себя и общества использовать время, самые малые его промежутки. Сосредоточенная, упорядоченная умственная и физическая работа с использованием каждой минуты не только более продуктивна, но и менее утомительна, чем неорганизованный труд.

8. Порядок на рабочем месте и благоприятная окружающая обстановка существенно повышают эффективность умственного труда. Всё, что лежит на рабочем месте, должно помогать, а не отвлекать от работы. Поэтому нужно

убрать книги, не связанные с темой занятий, всякого рода предметы, фотографии, отвлекающие внимание. Но зато всё, что используется во время работы, должно быть либо на столе, либо на рядом расположенных полках. Здесь должен соблюдаться порядок, всё должно лежать на своём месте.

9. Рабочая комната должна быть хорошо проветрена.

10. На эффективность работы заметное влияние оказывает освещение. Плохая или излишняя освещённость тетрадей и книг приводит к быстрому утомлению не только глаз, но и всего организма, и эффективность занятий резко падает.

11. Успех на зачёте и экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьёзно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки просто невозможно даже для очень способного студента. Кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы курса также быстро забываются после сдачи.

12. Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчёркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы курса, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. Если, несмотря на это, часть материала осталась неувоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадётся на экзамене. Факты говорят об обратном: если те или другие вопросы курса не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задаёт) в виде дополнительных вопросов. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела курса. Если не удалось в чём-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации.

13. Чрезвычайно важно приучить себя самостоятельно мыслить, думать и понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав это на листе бумаги, изобразить необходимые схемы и чертежи, наметив последовательность выводов теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

14. На непосредственную подготовку к экзамену обычно даётся три – пять дней. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранение пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объёма ответов на каждый из вопросов программы.

15. Работа студента во время сессии, так же как и в семестре, должна вестись планомерно и систематически. Очень важны сосредоточение и мобилизация, переключение и эмоциональная перенастройка, отдых, сон. Огромное большинство людей этому никогда не учится. Между тем, овладев перечисленными процессами вкуче с учебными навыками (работа с книгой, работа с конспектом, планирование), студент имеет все шансы избежать эмоционального стресса, истощающего нервную систему, превращающего нормальный акт контроля в «барьер отчуждения», разумное испытание – в двустороннюю пытку для студента и преподавателя.

16. Нельзя полагаться на «авось повезёт». Опыт учения доказывает: обладаете ли вы отличной природной памятью или уже с детства весьма находчивы и сообразительны – так или иначе, отсутствие системы в работе приведёт к существенным пробелам в знаниях, обесценит многие усилия, сведёт на нет прекрасные начинания.

17. Планируйте подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки (например, на заучивание у вас уходит больше времени, чем на повторение), свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и привычки организма.

18. Научитесь отдыхать. Интенсивный труд и оптимальный отдых взаимопределяют друг друга. Устраивая себе физзарядку или тренировку, не переусердствуйте. Чрезмерная физическая нагрузка наряду с общим утомлением приведёт к снижению тонуса интеллектуальной деятельности. Рекомендуется делать перерывы в занятиях через каждые 50 – 60 мин на 10 мин. После 3–4 ч умственного труда следует сделать часовой перерыв. Для сокращения времени на включение в работу целесообразно рабочие периоды делать более длительными, разделяя весь день примерно на три части – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период дня должен заканчиваться отдыхом в виде прогулки, неумолимого физического труда и т.п. Время и формы отдыха также поддаются планированию. Работая в сессионном режиме, студент имеет возможность увеличить время занятий с десяти (как требовалось в семестре) до тринадцати часов в сутки.

19. Начинать подготовку к зачётам и экзаменам следует с общего планирования своей деятельности в сессию, с определения объёма материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику.

Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену.

20. Весь объём материала, который необходимо выучить, нужно распределить на ближайшие дни. Систематически изучайте материал по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул.

21. Нужно чередовать углублённое повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала. Повторяйте заученное через 15 – 20 минут, через 8–9 ч и на следующий день. Мысленно, сжато – вечером, перед сном и после сна, утром. При повторении целесообразно руководствоваться программами или оглавлением учебника, но ни в коем случае не билетами и не контрольными вопросами.

22. При подготовке к зачётам или экзаменам помимо конспекта лекций используйте учебники и рекомендованную литературу.

23. В любом случае будет полезным составление логических схем изучаемого материала. Уже само то, что составление их невозможно без детального осмысления и обобщения материала, говорит в пользу этого метода, так как доказано, что эффективность усвоения и запоминания материала в огромной степени зависит от глубины его осмысления.

24. Вечер на кануне экзамена рекомендуется завершить небольшой прогулкой, и как можно раньше лечь спать (впрочем это легче советовать, чем выполнять).

8.5. САМООБРАЗОВАНИЕ И САМОВОСПИТАНИЕ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основой для формирования рассматриваемого качества является наличие у студентов самостоятельности как черты личности. Важнейшим компонентом процессуальной стороны профессиональной самостоятельности являются навыки сознательной организации личностью своей деятельности. В вузе с самого начала учёбы студента складываются объективные условия, способствующие приобретению таких навыков. Во-первых, вместо урочной, школьной системы здесь применяются новые формы обучения: лекции, семинары, коллоквиумы и т.п. Занятия характеризуются обилием учебной информации. Заучивание или просто запоминание учебного материала невозможно, требуется осмыслить и обобщить знания, применять их на основе изучения общих закономерностей и взаимосвязей.

Особое значение при этом приобретает самообучение, самообразование и прежде всего умение постепенно приобретать навыки самостоятельной учебной работы. Во-вторых, для вуза характерна периодичность (вместо школьной непрерывности) контроля знаний студентов, причём решающее значение имеют зачёты и экзамены по всем дисциплинам учебного плана. Конечно, практикуются и приёмы промежуточной проверки знаний, но оцениваются только экзамены и дифференцированные зачёты. Поэтому очень существенным оказывается умение студента постоянно накапливать знания, постепенно расширять и углублять их, отделять главное от второстепенного. Такие навыки могут быть приобретены только в результате систематической и целеустремленной самостоятельной работы студентов. Для этого студентам необходимо выполнять следующие рекомендации:

1. Дайте слово, что не позволите себе утонуть в делах! Если вы не очень организованы, вам может показаться, что задания идут неудержимым потоком и вас захлестывает. Однако, приняв твёрдое решение работать организованно, вы окажетесь в гораздо более сильной позиции человека, «оседлавшего волну».

2. Составляйте списки дел. Только не подходите к этому формально и не делайте записей типа «проработать конспекты». Пусть ваш список будет пространным, но содержит короткие и конкретные задачи. При этом у вас будет возможность достаточно быстро выполнить одно-два дела и вычеркнуть их из списка. Последнее обычно доставляет большое удовольствие.

3. Включайте в свой список каждое задание, которое вы получаете. Введите систему определения приоритетности, но не по срокам, например, установленным вам срокам сдачи работ, а в порядке их значимости. Установленные сроки, безусловно, учитывать необходимо, но не меньшее, а даже большее значение следует придавать тем занятиям, которые представляются вам важными в долговременном плане.

4. Регулярно корректируйте списки дел (на это будет уходить всего несколько минут). Как только вы обнаружите, что значимость какого-то пункта возросла, повысьте его приоритетность в списке. Назначайте свои собственные сроки выполнения задач, включённых в перечень, устанавливая их с большим запасом относительно заданных извне сроков, например сроков сдачи работ.

5. Вносите разнообразие в свои занятия. Например, занимаясь целый вечер, не следует корпеть всё время над одним заданием. Часть времени проведите, повторяя что-нибудь, часть уделите планированию дел на будущее или продолжению работы над заданием, которое вы начали выполнять до этого, и часть – чтению дополнительной литературы по изучаемым предметам. Говорят, что перемена занятия – тот же отдых. Эффективность вашей работы будет выше, если в течение вечера вы будете заниматься различными заданиями, а не монотонно трудиться над одним.

6. Используйте каждый кусочек свободного времени. Даже у самых занятых людей в течение дня то и дело выпадают свободные пара-другая минут. Используйте их для какого-нибудь небольшого дела, например, запишите интересные мысли, пришедшие вам в голову на одном из аудиторных занятий на прошлой неделе. Вы удивитесь, насколько продуктивными окажутся эти маленькие отрезки времени. Ведь концентрировать внимание в течение длительного времени трудно, на протяжении же коротких периодов активности это достигается легко.

7. Всегда и везде имейте с собой что-нибудь, чем вы могли бы заняться! Не надо, конечно, целыми днями таскать с собой все учебники и тетради, однако что-то небольшое иметь при себе весьма полезно (например, записную книжку или карточку с записью ключевых положений изучаемого материала). Точно так же при подготовке к выполнению важного

задания, например сочинения, полезно несколько дней носить с собой план сочинения, чтобы, постепенно «сортируя» приходящие в голову идеи, заносить их в план в виде ключевых слов или фраз.

8. Никогда не работайте только в одном «любимом» месте. У большинства людей есть места, в которых они предпочитают работать. Однако если вы всё время работаете в одном предпочтительном для себя месте, вам будет легко оправдать свое нежелание работать где-либо ещё.

9. С самого начала своих занятий учитывайте, каким способом будут оцениваться результаты. Если курс завершается экзаменами, начинайте практиковаться в ответах на вопросы сразу же, как только пройдёте материал, достаточный для ответа хотя бы на некоторые из них! Вы должны быть готовы начать отвечать на вопросы к концу первой недели занятий.

10. По возможности занимайтесь вместе с сокурсниками. Работая самостоятельно, можно часами сидеть за столом без какого-либо ощутимого результата. Когда вы являетесь частью работоспособного коллектива, ваши возможности предаваться ленивым мечтам намного уменьшаются. Каждый раз, когда вы объясняете что-либо своему товарищу, вы эффективно обучаетесь сами.

11. Не позволяйте себе увлекаться «срочными» заданиями. Отдавая всё своё время и энергию одному срочному заданию, через какое-то время вы просто окажетесь перед необходимостью столь же срочно выполнять другое. К выполнению всех заданий старайтесь приступать пораньше, чтобы как можно меньшее их число переходило в разряд срочных.

12. Устанавливайте свои сроки выполнения заданий. Обычно при выполнении работы вы должны укладываться в предписанные сроки – назначайте себе свои сроки, более жёсткие, чем те, которые вам предписаны. Чувство удовлетворения от того, что вы работаете с опережением сроков, придаст вам уверенность и положительно скажется на качестве всей работы.

Составьте свой рабочий план по выполнению этапов работы, являющейся частью вашего курса. Иногда оказывается важнее, например, уделить некоторое время просто более глубокому усвоению пройденного, чем торопиться с выполнением следующих этапов.

13. Избегайте накопления незавершённых заданий. Многие студенты страдают от накопления «хвостов» по работам, выполняемым на протяжении курса (например, затягивая до последнего оформление лабораторной работы). Дело кончается тем, что они вынуждены сдавать «хвосты» в то время, когда гораздо важнее заниматься повторением и подготовкой к экзаменам.

14. Используйте первые 10% отведённого времени. Вы, возможно, заметили это свойство человеческой природы – 90% дела выполнять в течение последних 10% времени. Рассуждая логически, это означает, что то же самое и столь же хорошо можно сделать в первые 10% отведённого времени. Подумайте, сколько других дел вы смогли бы сделать в оставшиеся 90%.

15. Постоянно закрепляйте пройденный материал. Не надейтесь, что будто по мановению волшебной палочки то, что вы учили на прошлой неделе, останется в вашей памяти на всю жизнь. Иметь в голове пройденный материал столь же важно, как и тот, который вы проходите в настоящий момент.

16. Будьте реалистом. Держать темп – значит работать эффективно, но не перерабатывать. Выбирайте темп, соответствующий уровню ваших жизненных сил. Учтите, что источниками энергии для поддержания темпа служат отдых и восстановление сил.

17. Наиболее ценным и разносторонним источником дополнительных возможностей обучения для вас являются ваши сокурсники. Следующие ниже рекомендации помогут вам извлечь максимум пользы из совместной работы с сокурсниками:

- для групповой проработки подбирайте такие задания, которые удобнее выполнять коллективно, а не в одиночку. Это может быть работа с источниками информации, составление плана письменной работы, самопроверка и «мозговой штурм»;

- цель коллективной работы состоит в том, чтобы каждый член группы выигрывал от сотрудничества с другими. Учтите, что когда вы, например, что-то объясняете, то человеком, который в данный момент обучается с наибольшей эффективностью, является именно вы. Лучшим путём к пониманию чего-либо является попытка объяснить это другому;

- избегайте жульничества. Целью работы в группе должно быть уменьшение личного объёма работы для её участников. Если все члены группы внесли одинаковый вклад в выполнение задания, можно с уверенностью сказать, что никто не пользовался чужим трудом;

- установите некоторые основные правила поведения в группе. Они должны соответствовать общепринятым нормам поведения, таким, как пунктуальность, уровень личного вклада в работу группы, конструктивность критики;

- лидируйте по кругу. Будет неплохо, если при работе над разными заданиями в группе будут лидировать разные её члены, чтобы каждый нёс ответственность за определённые аспекты коллективной работы;

- делите на всех общую часть работы, например, поиски информации или источников, необходимых для выполнения задания. Это поможет каждому лучше использовать своё время, поскольку все сразу не будут гоняться за одной и той же книгой, статьёй или ссылкой;

- договаривайтесь между собой. Всем коллективом установите крайний срок выполнения задания. Договоритесь о том, какого рода вклад в работу группы будет сделан каждым её членом.

18. Научитесь рациональному конспектированию.

19. Овладевайте техникой быстрого чтения.

Вопросы для самоконтроля и обсуждения

1. Какие основные функции речи Вы знаете? Дайте определение понятия «речь».
2. Перечислите виды речи. Что необходимо для успешной речи?
3. Как Вы понимаете выражение «рациональное и эффективное конспектирование», и что для этого необходимо делать?
4. Что такое внимание и какие способы его развития Вы знаете?
5. Дайте определение термина «память». Перечислите её свойства, назовите основные способы улучшения памяти.
6. В чём отличие практических занятий от лабораторных? Способы подготовки к лабораторным и практическим занятиям.
7. Дайте определение понятий «зачёт» и «экзамен». Для чего нужны зачёты и экзамены?
8. Какой форме контроля знаний Вы отдаёте предпочтение и почему?
9. Что необходимо сделать, чтобы успешно сдать экзамен?
10. Роль самообразования и самовоспитания в системе подготовки к профессиональной деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения данного пособия студент должен иметь представление:

- о типах профессий и этапах профессионального становления личности;
- об эволюции характера и содержания инженерной деятельности;
- о структуре и тенденциях развития отечественной и зарубежных систем высшего технического образования;
- о содержании нормативных документов подготовки дипломированных специалистов по направлению «Пищевая инженерия»;
- об основных функциях инженера специальности «Машины и аппараты пищевых производств» на предприятиях отрасли;
- об основах технологии производства продуктов питания;
- об эволюции оборудования отрасли для проведения механических, гидродинамических, тепловых и массообменных процессов;
- об истории, современном состоянии и перспективах развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации и Тамбовской области.

Полученные знания будут способствовать формированию профессионального тезауруса, адаптации к будущей инженерной деятельности и развитию профессионально значимых качеств специалиста.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Борщев, В. Я.** Основы эксплуатации машин и оборудования : учебное пособие / В. Я. Борщев. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2000.
2. **В начале** творческого пути. Советы студентам технических вузов : метод. пособие / И. Н. Орлова, В. Г. Герасимов, П. Г. Грудинский и др. ; под ред. В. И. Добрыниной. – Москва : Высшая школа, 1996.
3. **Высшее** техническое образование в России: история, состояние, проблемы развития / под ред. В. М. Жураковского. – Москва : Полиграф, 1988.
4. **Горохов, В. Г.** Знать, чтобы делать (История инженерной профессии и её роль в современной культуре). – Москва : Знание, 1987.
5. **Донченко, Л. В.** История основных пищевых продуктов (введение в специальность) / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – Москва : ДеЛи, 2002.
6. **Зюзина, О.В.** Общая и специальная технология пищевых производств : лекции к курсу / О. В. Зюзина, Е. И. Муратова, Г. В. Матвейкина. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002.
7. **Кайшев, В. Г.** Пищевая и перерабатывающая промышленность России в новом тысячелетии // Пищевая промышленность. – 2001. – № 1. – С. 9 – 14.
8. **Климов, Е. А.** Как выбирать профессию / Е. А. Климов. – Москва : Знание, 1990.
9. **Маркова, А. К.** Психология профессионализма / А. К. Маркова. – Москва : Высшая школа, 1996.
10. **Машины** и аппараты пищевых производств / под ред. В. А. Панфилова. – Москва : Высшая школа, 2001.
11. **Муратова, Е. И.** Очерки по истории пищевых производств : учебное пособие / Е. И. Муратова. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2001.
12. **О концепции** развития пищевой и перерабатывающей промышленности Тамбовской области на 2003–2004 гг. – Тамбов, 2003.
13. **Процессы** и аппараты пищевых производств / под ред. В. Н. Стабникова. – Москва : Пищевая промышленность, 1986.
14. **Психология** творчества: развитие творческого воображения и фантазии в методологии ТРИЗ : учебное пособие / под ред. М. М. Зиновкиной. – Москва : Институт ИНФО, 2003.
15. **Симоненко, О. Д.** Сотворение техносферы: проблемное осмысление истории техники / О. Д. Симоненко. – Москва : Аргус, 1999.
16. **Столяренко, Л. Д.** Психология и педагогика для технических вузов / Л. Д. Столяренко, В. Е. Столяренко. – Ростов н/Д : Феникс, 2000.
17. **Технологическое** оборудование пищевых производств / под ред. Б. М. Азарова. – Москва : Агропромиздат, 1988.
18. **Технология** пищевых производств / под ред. Л. П. Ковальской. – Москва : Агропромиздат, 1988.
19. **Капитонова, Е. Н.** Хронология важнейших изобретений и разработок в области конструкций химической техники / Е. Н. Капитонова, И. Е. Капитонов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 1998.
20. **Введение** в специальность «Машины и аппараты пищевых производств» / С. Т. Антипов, В. Е. Добромиров, И. Т. Кретов и др. ; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – Москва : КолоС, 2007.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»

Тесты к главам 1 – 3

1. Из перечисленных ниже профессий выберите те, которые соответствуют понятию «профессия широкого профиля»:

а) механизатор; б) учитель; в) системотехник; г) адвокат; д) водолаз; е) экономист; ж) токарь; з) писатель; и) правильного ответа нет.

2. Какие признаки характерны для профессии судьи:

а) гностическая; б) изыскательная; в) преобразующая; г) самостоятельный труд; д) полуавтоматический труд; е) свободный творческий труд; ж) шаблонный исполнительный труд?

3. Кто является автором психоаналитической теории выбора профессии:

а) Дж. Холланд; б) З. Фрейд; в) Д. Сьюпер; г) Э. Берн; д) Е. А. Климов; е) А. М. Климов; ж) К. Хорни; з) Э. Гинзберг?

4. Профотбор это:

а) система мероприятий по подготовке личности к профессиональной деятельности; б) система психодиагностических методик и тестов для оценки уровня интеллекта; в) система мероприятий, позволяющих выявить людей, наиболее пригодных к обучению и дальнейшей профессиональной деятельности; г) система мероприятий для оказания помощи в выборе профессии, наиболее соответствующей индивидуальным возможностям; д) правильного ответа нет.

5. Первым высшим техническим учебным заведением в Европе был(а):

а) Академия опыта (Италия); б) Институт гражданских инженеров (Англия); в) Политическая школа (Франция); г) Школа математических и навигационных наук (Россия); д) Институт инженеров-механиков (Англия).

6. Какие из перечисленных ниже профессиональных задач решает выпускник специальности «Машины и аппараты пищевых производств» в ходе научно-исследовательской деятельности:

а) анализ эффективности производства; б) организация технического контроля; в) использование САПР при разработке нового оборудования; г) осуществление процесса производства продукции; д) создание моделей технологических процессов?

7. Какие из элементов предметной среды деятельности инженера получили наибольшее развитие в XIX в.:

а) техника; б) технология; в) технические науки; г) изобретательство; д) конструкционные материалы; е) чертежи?

8. К какому типу программ инженерного образования относится программа подготовки по специальности «Машины и аппараты пищевых производств»:

а) модульная; б) традиционная; в) интегрированная; г) междисциплинарная; д) элитарная; е) правильного ответа нет?

9. Отсутствием каких форм обучения подготовка бакалавра отличается от подготовки инженера:

а) лекций; б) практических занятий; в) лабораторных занятий; г) производственных практик; д) семинарских занятий; е) дипломного проектирования?

10. В системе высшего профессионального обучения каких стран выпускнику присуждают следующие академические степени: дипломированный специалист – доктор:

а) США; б) Франция; в) Россия; г) Германия; д) Швеция; е) Япония?

Тесты к главам 4 – 6

1. По каким признакам классифицируют пищевые производства:

а) по типу преобладающих процессов; б) по виду перерабатываемого сырья; в) по объёму производимых продуктов; г) по виду отходов производства; д) по степени механизации и автоматизации; е) по ассортименту выпускаемой продукции; ж) по агрегатному состоянию производимых продуктов; з) по видам конструкций технологического оборудования?

2. Какие из перечисленных веществ относятся к незаменимым компонентам пищи:

а) белки; б) липиды; в) сахара; г) витамины; д) пищевые добавки; е) минеральные вещества?

3. Какие превращения могут происходить с углеводами сырья в процессе хранения и его переработки на пищевых предприятиях?

а) денатурация; б) гидролиз; в) брожение; г) гидрогенизация; д) мела-ноидинообразование; е) пиролиз; ж) правильного ответа нет?

4. Что понимают под технологией:

а) последовательные и закономерные изменения в системе, приводящие к возникновению в них новых свойств; б) последовательное течение процессов и операций, в результате которого сырьё превращается в готовый продукт; в) определённое, заданное сочетание параметров называется технологическим режимом; г) подробное описание правил, определяющих соблюдение технологического режима; д) названия технологических процессов и операций, соединённых материальными потоками?

5. В каких из перечисленных ниже машин происходят механические процессы:

а) фильтры; б) прессы; в) сушилки; г) сепараторы; д) холодильники; е) дробилки; ж) конденсаторы; з) экстракторы?

6. В каких пищевых производствах применяются многопоточные линии с расходящимися потоками:

а) производство сахара; б) производство молочных продуктов; в) производство спирта; г) производство карамели; д) производство хлебобулочных изделий?

7. Назовите тип наиболее распространённой пастеризационно-охладительной установки, применяющейся в молочной промышленности в настоящее время:

а) трубчатый; б) оросительный; в) пластинчатый; г) ротационный.

8. Укажите оборудование, которое используется в пищевой промышленности для проведения основных технологических операций:

а) транспортёры; б) сепараторы; в) печи; г) насосы; д) фасовочно-упаковочные автоматы; е) дозаторы; ж) просеиватели; з) правильного ответа нет.

9. Какие отрасли пищевой промышленности развивались в последние 5 лет в Тамбовской области наиболее интенсивно:

а) мукомольная; б) спиртовая; в) молочная; г) ликероводочная; д) масложировая; е) мясоперерабатывающая?

Приложение Б

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»

1. Теории выбора профессии.
2. Типы профессий.
3. Этапы профессионального становления личности.
4. Профессиографический анализ подготовки и деятельности инженера.
5. Модель современного инженера.
6. Становление и развитие профессиональной компетенции в ходе обучения.
7. Препятствия на пути к профессионализму.
8. Особенности инженерной деятельности и системного технического мышления.
9. Виды инженерной деятельности.
10. Научно-исследовательская деятельность инженера.
11. Проектно-конструкторская деятельность инженера.
12. Организационно-управленческая деятельность инженера.
13. Производственно-технологическая деятельность инженера.
14. Изобретательство как вид инженерной деятельности.
15. Инновационная деятельность инженера.
16. Структура и эволюция техносферы.
17. Российские инженеры и изобретатели (в области пищевых производств).
18. Основные задачи эргономики и инженерной психологии.
19. Профессия инженера в исторической перспективе.
20. Тенденции и направления развития инженерии XXI в.
21. Типы программ инженерного образования.
22. Интеграция российской и международной систем подготовки инженеров.

23. Инженерная деятельность и система высшего технического образования в США.
24. Инженерная деятельность и система высшего технического образования в Великобритании.
25. Инженерная деятельность и система высшего технического образования в Германии.
26. Инженерная деятельность и система высшего технического образования во Франции.
27. Инженерная деятельность и система высшего технического образования в Японии.
28. Инженерная деятельность и система высшего технического образования в Китае.
29. Инженерные задачи пищевых производств и машинно-аппаратурные варианты их решения.
30. Тенденции развития технологического оборудования пищевых производств.
31. Энерго- и ресурсосберегающие технологии в пищевой промышленности.
32. Малоотходные и безотходные технологии в пищевой промышленности.
33. Пищевая инженерия малых производств.
34. История пищевых предприятий Тамбовской области.
35. Итоги и перспективы развития предприятий пищевой промышленности региона.
36. Категория качества в пищевой промышленности.
37. Физико-механические процессы в пищевой промышленности.
38. Тепловые процессы в пищевой промышленности.
39. Физико-химические процессы в пищевой промышленности.
40. Массообменные процессы в пищевой промышленности.
41. Биохимические и микробиологические процессы в пищевой промышленности.
42. Значение технохимического контроля в пищевой промышленности.
43. Функции инженера-технолога и инженера-механика на пищевом предприятии.
44. Оборудование для подготовки сырья к основным технологическим операциям.
45. Оборудование для механической обработки пищевых масс.
46. Оборудование для тепловой обработки пищевых масс.
47. Оборудование для фасовки и упаковки готовой продукции.
48. Механизация и автоматизация технологических процессов в пищевой промышленности.
49. Конструкционные материалы в пищевой промышленности.
50. Поточные линии в пищевой промышленности.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТОВ

Реферат включает титульный лист, содержание с указанием страниц, введение, разделы основной части, заключение и список рекомендуемой литературы. Объем реферата – 15 – 20 страниц текста, выполненного на компьютере.

Во введении характеризуется актуальность рассматриваемой в реферате проблемы, приводятся основные понятия, производится презентация основных разделов реферата. Разделы основной части komponуются в зависимости от специфики темы реферата. Структура реферата в целом, а также отдельных его частей может быть построена по дедуктивному, индуктивному, спиральному или хронологическому принципам. В заключении приводятся выводы по ранее изложенному материалу, перспективы развития объектов и явлений, рассмотренных в данной теме, отражается свое отношение к рассмотренным вопросам.

Например, для реферата «Виды инженерной деятельности» во введении можно привести различные определения инженерной деятельности, показать своё отношение к ним, привести цифры, показывающие динамику роста инженеров, перечислить виды инженерной деятельности и т.д.

Для основной части возможна следующая структура:

- 1) эволюция видов инженерной деятельности;
- 2) научно-исследовательская деятельность инженера;
- 3) проектно-конструкторская деятельность инженера;
- 4) организационно-управленческая деятельность инженера;
- 5) производственно-технологическая деятельность инженера.

В заключении можно привести информацию о новых видах инженерной деятельности (инновационной, экспертной) и свои соображения о направлениях развития перечисленных в реферате видов инженерной деятельности в XXI в.

Реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде и оформлен следующим образом:

1) титульный лист реферата должен быть оформлен в соответствии со Стандартом предприятия:

2) реферат должен быть напечатан на компьютере через 1,5 интервала; шрифт Times New Roman; размер кегля 14; поля: верхнее и нижнее – 2, левое – 3, правое – 1,5 см; выравнивание по ширине;

3) названия разделов должны быть выполнены заглавными буквами (выравнивание по центру), нумерация страниц – в правом нижнем углу;

4) в реферат следует включать иллюстративный материал: рисунки, таблицы, графики, схемы;

5) в списке использованных источников для книг должны быть указаны авторы, название книги, место и год издания, название издательства, количество страниц; для журнальных статей – авторы; название статьи; название журнала; год издания; номер журнала; страницы, занимаемые статьёй.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Лекция 1. АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	4
1.1. Классификация профессий	4
1.2. Профессиональная пригодность, профориентация и профессиональный отбор	5
1.3. Этапы профессионального становления личности	6
Вопросы для самопроверки и обсуждения	8
Лекция 2. ЭВОЛЮЦИЯ ХАРАКТЕРА И СОДЕРЖАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	9
2.1. Место инженерной деятельности в техносфере	9
2.2. Профессия инженера в исторической перспективе	10
2.3. Виды инженерной деятельности	11
Вопросы для самопроверки и обсуждения	15
Лекция 3. ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ	15
3.1. История высшего технического образования	15
3.2. Современное состояние высшего технического образования и типы программ инженерной подготовки	19
3.3. Нормативная база учебного процесса в техническом вузе	21
Вопросы для самопроверки и обсуждения	22
Лекция 4. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ	23
4.1. Краткая характеристика пищевых производств	23
4.2. Характеристика продовольственного сырья и продуктов	25
4.3. Общие представления о процессах пищевых производств	27
4.4. Общие представления о технологии пищевых продуктов	29
Вопросы для самопроверки и обсуждения	33
Лекция 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ	33
5.1. Классификация и основные требования к технологическому оборудованию	33
5.2. Эволюция оборудования для механических и гидродинамических процессов	36
5.3. Эволюция оборудования для тепловых процессов	38
5.4. Эволюция оборудования для массообменных процессов	40
Вопросы для самопроверки и обсуждения	42
Лекция 6. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ	42
6.1. Общая характеристика пищевой промышленности региона	42
6.2. Современное состояние и потенциал развития отдельных отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности	43
Вопросы для самопроверки и обсуждения	49

Лекция 7. РАБОТА С РАЗЛИЧНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ИНФОРМАЦИИ ...	49
7.1. Виды информационных источников и поиск информации по исследуемой теме	49
7.2. Техника чтения	50
7.3. Анализ информации и её систематизация (конспектирование, резюмирование, аннотирование и реферирование)	52
Вопросы для самопроверки и обсуждения	56
Лекция 8. ПОДГОТОВКА К РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ ЗАНЯТИЙ, ТЕКУЩЕМУ, ПРОМЕЖУТОЧНОМУ И ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ	56
8.1. Выработка навыков устной и письменной речи	56
8.2. Развитие внимания и памяти	58
8.3. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	60
8.4. Подготовка к зачётам и экзаменам	62
8.5. Самообразование и самовоспитание в системе подготовки к профессиональной деятельности	67
Вопросы для самопроверки и обсуждения	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	71
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	72
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	73

Учебное издание

КЛИМОВ Анатолий Михайлович
МУРАТОВА Евгения Ивановна
ГАЛКИН Павел Александрович
МАЙСТРЕНКО Александр Владимирович

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Учебное пособие

Редактор Т. М. Глинкина
Инженер по компьютерному макетированию И. В. Евсеева

ISBN 978-5-8265-1253-1



Подписано в печать 03.03.2014
Формат 60×84 / 16. 4,65 усл. печ. л.
Тираж 50 экз. Заказ № 92

Издательско-полиграфический центр
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»
392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106, к. 14
Тел. 8(4752) 63-81-08
E-mail: izdatelstvo@admin.tstu.ru