

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(**Н И У « Б е л Г У »**)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Н.И. Мячикова
____._____.20__

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению курсового проекта по дисциплине:
«Оборудование предприятий общественного питания»

Направление подготовки	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Профиль подготовки	-
Авторы	<u>доцент, д.т.н. А.И. Ремнев, доцент, к.т.н.</u> <u>Н.А. Ковальченко, ассистент И.Г. Зиновьева</u> должность, ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия

Одобрено и рекомендовано к утверждению на заседании кафедры
технологии продуктов питания

Протокол №4 __ от 02.11.2016

УДК: 642.5:643.36 (07)

ББК 65.431-80-571я7

Р 38

Методические рекомендации подготовили:

доцент, доктор технических наук *А.И. Ремнев*
доцент, кандидат технических наук *Н.А. Ковальченко*
ассистент *И.Г. Зиновьева*

Рецензенты:

директор представительства МГУ ТУ имени К.Г. Разумовского в г. Курске, доцент кафедры технологии продовольственных продуктов и товароведения, кандидат технических наук *В.Н. Куценко*;
зав. кафедрой технологии продуктов питания НИУ «БелГУ», доцент, кандидат технических наук *Н.И. Мячикова*.

Оборудование предприятий общественного питания:

Методические рекомендации /

А.И. Ремнев, Н.А. Ковальченко, И.Г. Зиновьева. – Белгород: ИПК НИУ «БелГУ», 2016. – 76 с.

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта содержат необходимую исходную и справочную информации. Изложена примерная тематика тем курсового проекта, структура и примерное содержания разделов пояснительной записки. Приведена методология анализа, сбора и обработки полученной информации из различных информационных источников, а также изложены требования по проектированию, написанию пояснительной записки и защите курсового проекта. Рассмотрены примеры расчёта изделий, примеры разработки графической части проекта и правила оформления сборочного чертежа и спецификации на проектируемое изделие предприятий общественного питания. Издание предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

УДК: 642.5:643.36 (07)

ББК 65.431-80-571я7

© А.И. Ремнев, Н.А. Ковальченко, И.Г. Зиновьева
© ИПК НИУ «БелГУ», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Цель и задачи курсового проекта.....	6
2. Тематика курсового проекта.....	7
3. Структура курсового проекта.....	8
3.1. Реферат.....	9
3.2. Содержание.....	9
3.3. Введение.....	10
3.4. Машинно-аппаратурная схема производства.....	10
3.5. Назначение и классификация оборудования.....	10
3.6. Современное технологическое оборудование.....	11
3.7. Конструкция, принцип действия и технические характеристики.....	11
3.8. Технологические расчеты.....	17
3.8.1. Исходные данные.....	17
3.8.2. Справочные данные к технологическим расчетам пищевых машин, аппаратов, механизмов, устройств или приспособлений предприятий общественного питания.....	17
3.9. Правила эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт.....	18
3.10. Охрана труда, окружающей среды и экологичность проекта.....	19
3.11. Заключение.....	20
3.12. Библиографический список.....	21
3.13. Приложения.....	21
4. Рекомендации к оформлению пояснительной записки.....	22
4.1. Общие требования.....	22
4.2. Оформление титульного листа.....	24
4.3. Оформление оглавления (содержания).....	24
4.4. Список использованных источников.....	25
4.5. Требования к отдельным видам текстового материала.....	30
5. Рекомендации к оформлению графической части курсового проекта.....	47
5.1. Общие положения.....	47
5.2. Составление спецификаций.....	47
5.3. Масштабы.....	49
6. Защита курсового проекта.....	51
Список использованных источников.....	53
Приложения: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И и К.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Современные предприятия общественного питания требуют профессиональной подготовки специалистов, владеющих знаниями производств в совершенстве, способных решать различные технические, технологические, организационные, экономические и другие вопросы производства. Причем на современных предприятиях общественного питания значительно возросли требования, предъявленные к технологам и инженерам, выполняющие технологические процессы, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования.

Таким образом, работник предприятия общественного питания должен уметь не только грамотно эксплуатировать машины и аппараты, выпускающие пищевую продукцию, но и владеть информацией о новых достижениях в области технологии и техническом оснащении отрасли.

Рациональный и научно обоснованный выбор технологического оборудования и его эффективная эксплуатация позволяют повысить качество обслуживания на предприятиях общественного питания, интенсифицировать труд персонала, уменьшить затраты физического труда, потерю сырья и удельный расход электроэнергии, повысить качество выполнения технологического процесса изготовления пищевой продукции.

На предприятиях общественного питания используются различные технологии и оригинальное оборудование российских и зарубежных производителей.

Для оценки технического и ценового уровней для предлагаемого широкого спектра оборудования, указанного в рекламных проспектах и каталогах привлекают высококвалифицированных специалистов отрасли.

На формирование таких специалистов в области применения оригинального оборудования для предприятий общественного питания и пищевых производств направлено изучение дисциплины оборудование предприятий общественного питания.

В методических рекомендациях подробно описана последовательность методики проектирования и расчета различного по назначению технологического оборудования, например, механического, теплового и другого оборудования предприятий общественного питания и методологии его рационального (оптимального) выбора, а также предложена методика по анализу, расчету современного оборудования, выкупаемого отечественными и зарубежными предприятиями.

В методических рекомендациях по курсовому проектированию освещены разделы, связанные с вопросами по экологии, правилами эксплуатации, техническому обслуживанию и его ремонту.

Подробно изложен раздел, посвященный оформлению сборочного чертежа, спецификации к нему и пояснительной записки курсового проекта.

Изложенный материал в методических рекомендациях активизирует самостоятельное изучение теоретического материала, развивает способность студентов получать необходимую информацию и знания с использованием информационных технологий, а его разделы являются необходимой составляющей базой для выполнения дипломного проекта или выпускной квалификационной работы.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовое проектирование – это важнейший этап реализации знаний при подготовке высококвалифицированных специалистов для народного хозяйства нашей страны.

Целью курсового проектирования является систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по избранной специальности, их применение при решении конкретных производственных и технологических задач. При выполнении курсового проекта реализуются следующие задачи:

- развитие навыков проектирования и расчета на этапе самостоятельной деятельности студентов;
- овладение методикой изучения, системного анализа, расчета, проектирования узлов, механизмов, машин и аппаратов, а также изложения разделов содержания курсового проекта;
- выявление уровня подготовки студента к практической деятельности на предприятиях общественного питания по данной специальности в рыночных условиях.

Для обучающихся по технологическим специальностям курсовой проект по оборудованию предприятий общественного питания практически завершает этап изучения технических дисциплин.

Основанием для выполнения курсового проекта является задание по теме курсового проекта, выданное преподавателем студенту.

2. ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Темы для курсового проекта разрабатывают согласно учебной программе для дисциплины «Оборудование предприятий общественного питания», а ее формирование осуществляется преподавателем, то есть руководителем курсового проекта.

К теме курсового проекта, преимущественно, следует подходить творчески, увязывая её прежде всего с предприятием, на котором студенты проходят практику или с предполагаемым местом работы и соответственно с конкретными нуждами предприятия.

Поэтому формирование тематики преимущественно осуществляется еще на стадии изучения данной дисциплины или выполнения научно-исследовательских работ, а также на основе изучения вопросов производства на производственной практике, в процессе которой студенты знакомятся с производством и его потребностями решения производственных вопросов его дальнейшего развития.

К приоритетным курсовым проектам относятся научно-исследовательские работы, которые обусловлены личной заинтересованностью студента или рассматривается как необходимая составляющая часть для выполнения предполагаемого научно-исследовательского дипломного проекта (работы).

При выборе темы курсового проекта с научно-исследовательской частью следует руководствоваться ее актуальностью, научным и практическим значением задачи, возможностью экспериментальной базы для получения конкретных экспериментальных данных, наличием специальной и патентно-лицензионной литературы.

Сформулированные темы курсовых проектов могут содержать и названия предприятий, на материалах которых выполняются научный-исследовательские проекты.

После утверждения темы руководителем курсового проекта для конкретного студента необходимо согласовать дальнейший план работы по данной теме.

В Приложении К приведён ориентировочный (примерный) перечень возможных тем для курсового проекта.

Окончательное содержание тем курсового проекта формирует преподаватель и утверждает кафедра.

3. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В этапах курсового проекта рассматривают структуры:

- анализ, теоретическую, расчетную и другие части в пояснительной записке;

- графическую часть, которая содержит сборочный чертеж на разрабатываемую машину, аппарат, механизм, узел, приспособление или сборочную единицу, а также спецификацию к ним или же чертеж по материалам направления исследований.

Пояснительная записка и графическая части является неотъемлемой частью курсового проекта, в которую могут входить: общий вид машины, ее принципиальная, кинематическая, гидравлическая схемы, фрагменты фотоматериалов, технологическая карта, циклограмма работы и отдельные механизмы для получения качественного пищевого продукта.

При этом разрезы и сечения на сборочных чертежах должны быть выполнены по ГОСТ 2.314-68 и ГОСТ 2.305-68.

Пояснительная записка состоит из титульного листа, реферата, оглавления, введения, основной части, заключения, списка использованных источников, приложений. Кроме того, в пояснительную записку включают план курсового выполнения проекта.

Тема курсового проекта должна соответствовать индивидуальному заданию для каждого студента, которое выдает руководитель. Следует обратить внимание на необходимость отражения в пояснительной записке всех перечисленных разделов, изложенных в примере содержания (Приложение В).

Содержание исследовательского курсового проекта рассматривается научным руководителем в индивидуальном порядке.

Объем текста в пояснительной записке курсового проекта с рисунками и таблицами не менее 35 ...55 стр. машинописного текста формата А4.

Сборочный чертеж на машину (изделие) преимущественно выполняют на формате А1 (Приложение Д). При необходимости или целесообразности изменения формата сборочного чертежа на другие форматы допускается использовать формат А2 или А3, которые согласовывают с руководителем.

Спецификацию к сборочному чертежу выполняют на формате А4 (Приложение Г).

При вычерчивании сборочных чертежей с использованием графических редакторов, выполненных на формате А1 или А2, допускается при распечатке на плоттере или принтере их уменьшение с натурального размера до формата А3.

Качество изложения всех разделов курсового проекта определяет общекультурные и профессиональные компетенции, техническую грамотность студента, умение формулировать свои мысли, правильно их излагать, оформлять графическую и техническую документацию.

Рассмотрим рекомендации и последовательность изложения всех разделов при выполнении курсового проекта.

3.1. Реферат

В реферате для курсового проекта следует указать: количество страниц пояснительной записки, количество рисунков, таблиц, приложений и библиографических источников.

Реферат к курсовому проекту должен содержать перечень ключевых слов от 5...15 или словосочетаний из текста темы пояснительной записки, которые в наибольшей мере характеризуют разделы содержания курсового проекта и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятые, например,

«**Ключевые слова:** измельчительное оборудование, машины и механизмы, рабочий орган, привод, электродвигатель» и другое.

Объем реферата должен содержать до 1200 печатных знаков (приблизительно 0,5 страницы текста), а его пример составления приведен в приложении Г.

Реферат располагают перед содержанием пояснительной записки.

3.2. Содержание

Содержание (Оглавление) - часть текстовой работы пояснительной записки, которая носит справочную и вспомогательную информацию. Содержание выполняет информационные функции о теме работы, ее структуре, а также способствует читателю осуществлять быстрый поиск нужной страницы требуемого раздела (см. приложение В).

Термины «оглавление» и «содержание» имеют некоторое различие, например, термин «оглавление» применяется в качестве указателя частей, рубрик работы, связанных по содержанию между собой, а термин «содержание» применяется в тех случаях, когда работа содержит несколько не связанных между собой научных трудов одного или нескольких авторов. Поэтому, для студенческих работ рекомендуется использовать заголовок «**Оглавление**».

3.3. Введение

Раздел «Введение» является составной частью курсового проекта, где излагают технические, экономические, социально-политические вопросы, а также состояние и проблемы развития отрасли, их актуальность и направленность темы работы.

Исходными материалами для написания «Введения» могут служить государственные и отраслевые документы, отраслевые журналы, информационные издания и информационные ресурсы.

Таким образом, введение отражает все достоинства работы и элементы её новизны. Причем, это окончательно выявляют только на завершающем этапе работы, когда автор достиг полной ясности в понимании выбранной темы и полученных результатов. Поэтому оформление курсового проекта рекомендуется начинать с основной части текста, над которой придется работать до получения рационального (оптимального) варианта работы, а затем переходить к окончательной формулировке введения, а это также касается и заключения. Чаще всего «Введение» завершается формулированием цели работы, задач и научно-методической основой её выполнения. Объем этого раздела составляет 1...2 страницы.

3.4. Машинно-аппаратурная схема производства

В данном разделе следует излагать технологию, акцентируя внимание на машинно-аппаратурной схеме производства конкретного продукта, например, муки, теста, фарша, паштета, салата, отбивных, соуса и так далее, а также приводят описание линии, в составе которой установлено данное технологическое оборудование с указанием его целесообразности использования, его техническую характеристику и технологическую производительность.

В этом разделе также приводят технологические схемы, излагают сущность технологического процесса, направленного на получение требуемой пищевой продукции, например, пирожков, котлет, фарша и так далее. Объем этого раздела, как правило, составляет 2...5 страниц.

3.5. Назначение и классификация оборудования

В данном разделе работы излагают вопросы об технологическом оборудовании, его назначении, классификации, разновидностях технологических процессов и их оснащения механизмами, устройствами, приспособлениями и рабочими органами.

Материал для этого раздела может быть изложен в научных и технических источниках, соответствующих учебниках, который рекомендуется автору творчески переработать. Здесь необходимо также

изложить классификацию технологических процессов с использованием различных рабочих органов и перечислить их известные разновидности. При этом желательно привести рисунки, схемы и графические материалы.

Объем этого раздела должен составлять 3...5 страниц.

3.6. Современное технологическое оборудование

Современное технологическое оборудование и его конструкции изучают по учебникам, справочникам, каталогам, научным статьям и патентно-лицензионным и другим источникам.

Из этих информационных материалов получают сведения о назначении и области применения оборудования, об устройстве и принципе его действия и другое.

При изложении раздела описывают различные типы оборудования, например, модельный ряд, конструкции, механизмы или устройства, принцип их действия, его технические характеристики, анализируют его достоинства и недостатки, а текст пояснительной записки сопровождают иллюстрациями общего вида изделия, разрезами, схемами кинематическими, электрическими, подключения и монтажа и другое.

Таким образом, этот раздел темы курсового проекта приобретает требуемое научно-техническое обоснование.

Объем этой части составляет 10...15 страниц.

3.7. Конструкция машины, принцип действия и технические характеристики

Эту часть раздела излагают с подробного описания машины и ее конструкции, анализа составных частей, механизмов и устройств, а также приводят характерные рисунки, схемы, общие виды машины, ее разрезы и другое.

При описании выбранного типа оборудования желательно ссылаться на сборочный чертеж, а при описании конструкции машины и её отдельных механизмов ссылаются на соответствующие позиции на рисунке или сборочном чертеже.

Текст пояснительной записки в этом разделе обязательно сопровождают рисунками, например, принципиальной, или технологической, кинематической схемами, циклограммой для проектируемого изделия, а также приводят основные показатели для выбранного оборудования по производительности машины и мощности двигателя, а также его тип, габариты, массу, техническую характеристику, которую рекомендуют совмещать в таблицу с общими показателями машины.

Для примера по изложению этого раздела можно взять известное описание на это оборудование, изложенное в учебниках, каталогах, паспортах и других источниках технической информации.

3.8. Технологические расчеты

Современные машины представляет собой устройство, состоящее из **источника движения, передаточного и исполнительного механизмов**, объединенных в одно целое общим корпусом.

Источник движения предназначен для приведения в действие рабочих органов исполнительного механизма технологической машины, например, в качестве источников движения в машинах используют электродвигатели переменного или постоянного тока, а также другие источники движения.

Исполнительные механизмы технологической машины связаны с производительностью и непосредственно выполняет технологический процесс или определенную технологическую операцию.

Передаточные механизмы технологической машины предприятий общественного питания используются для передачи движения от их источников к рабочим органам исполнительных механизмов в традиционных конструктивных формах, а расчеты, преимущественно, базируются на определении производительности и мощности электродвигателя технологической машины.

Определяющей технологической характеристикой оборудования является его производительность, под которой понимается количество продукции, например, массовое, объемное, штучное, которое произведено за единицу времени на этом технологическом оборудовании.

При проектировании принципиально нового оборудования целесообразно производить расчеты с учётом обеспечения и выполнения технологического процесса, то есть вести расчет по длительности технологического процесса, используя при этом накопленный опыт или справочные данные, а затем переходить к конструктивному расчету, например, вместимости резервуара или рабочей камеры, в которых выполняют технологический процесс, расчету скорости рабочего органа и так далее. Причем технологические расчеты могут быть, например, технологические, кинематические, энергетические, специальные и другие.

В случае изменении производительности оборудования, например, при перерасчёте его на большую производительность необходимо выполнять конструктивные расчеты, например, при расчёте пищевого автомата с требуемой производительностью необходимо определить такт выпуска изделия, скорости рабочих органов и так далее. Объем

данного раздела в зависимости от сложности оборудования составляет до 10 страниц.

Общая методология (методика) для примеров расчета производительности и мощности приводов машин и механизмов приведена ниже.

Пример фрагмента формул для частного случая расчета производительности. Выпускаемая машиной продукция в зависимости от её физического состояния может измеряться в различных единицах, например, кг - массы, m^3 - единицах объема, или шт - штучных единицах.

Применительно к машинам периодического и непрерывного действия I, II и III классов производительность Q прямо пропорциональна количеству выпускаемой продукции m и обратно пропорциональна продолжительности рабочего цикла T_u .

Если машина работает непрерывно, то в течение каждого рабочего цикла производится определенное количество продукции, а производительность определяют в соответствии с формулой (1):

$$Q = \frac{m}{T_u}, \quad (1)$$

где m – количество продукции, выпускаемое машиной за один рабочий цикл, кг, шт и m^3 ; T_u – рабочий цикл, с, мин и ч.

При этом **рабочий цикл** машины состоит из отдельных отрезков времени, в течение которых выполняют операции:

$$T_u = t_3 + t_o + t_6, \quad (2)$$

где t_3 и t_6 - время, затраченное на загрузку и выгрузку продукции соответственно, с, мин, ч; t_o - время обработки продукта, с, мин, ч.

В однопозиционных машинах предприятий общественного питания (I класса), где выгрузку изготовленных продуктов производят только после полного завершения технологического или рабочего циклов, производительность рассчитывают по формуле (3):

$$Q = \frac{V_o \varphi \rho_H}{T_u}, \quad (3)$$

где V_o – объём рабочей камеры, м^3 ; ϕ – коэффициент заполнения рабочей камеры; ρ_n – насыпная плотность продукта, $\text{кг}/\text{м}^3$.

При расчете производительности машин, например, II, III и IV классов используют формулу (3), если геометрический объём рабочей камеры V_o представлен площадью поперечного сечения F , (м^2) и её длиной l , м.

Для поточных линий рабочий цикл машин T_u определяется длиной пути l выполнения продуктом технологической операции со скоростью v_o от входа сырья и до выхода готовой продукции (изделия). Тогда рабочий цикл поточной линии и скорость перемещения продукта в рабочей камере определяется по формулам для $T_u = l / v_o$ или для $v_o = l / T_u$ соответственно. После подстановки F и v_o в формулу (3) путем преобразования получим формулу (4) для расчета производительности машин непрерывного действия II, III и IV классов:

$$Q = F v_o \phi \rho_n \quad , \quad (4)$$

где F – площадь поперечного сечения рабочей камеры, м^2 ; v_o – скорость прохождения продуктом рабочей камеры, м/с.

Пример фрагмента формул для частного случая расчёта мощности привода, необходимого для осуществления технологического процесса или технологической операции, который включает в себя определение силы воздействия рабочего органа на обрабатываемый продукт с требуемым режимом работы машины.

При работе технологической машины мощность необходима на приведение в движение рабочего органа и на перемещение продукта. В зависимости от характера движения рабочего органа машины, мощность определяют при поступательном и при вращательном движениях.

При поступательном движении применяют формулы (5) и (6), а при вращательном движении формулы (7) и (8) соответственно:

$$N_1 = P_{p.o.} v_{p.o.} \quad , \quad (5)$$

$$N_2 = P_n v_n \quad , \quad (6)$$

$$N_1 = M_{p.o.} \omega_{p.o.} \quad , \quad (7)$$

$$N_2 = M_{p.o.} \omega_n \quad , \quad (8)$$

где N_1 – мощность необходимая на перемещение рабочего органа, Вт; N_2 – мощность, необходимая на переработку продукта органами, Вт; $P_{p.o.}$ и P_n – усилия, приложенное к рабочему органу и продукту, соответственно, Н; $M_{p.o.}$ и M_n – соответственно момент приложенный к рабочему органу и продукту, Н·м; $\omega_{p.o.}$ и ω_n – угловая скорость движения рабочего органа и продукта, м/с²; $v_{p.o.}$, v_n – линейная скорость движения рабочего органа и продукта, м/с.

Общую мощность, подводимую к входному валу рабочего механизма (привода) с учетом всех потерь в исполнительном и передаточном механизмах, определяют по формуле (9):

$$N = \frac{N_1 + N_2}{\eta}, \quad (9)$$

где N_1 – мощность, необходимая на перемещение рабочего органа, Вт; N_2 – мощность, необходимая на переработку продукта исполнительными органами, Вт; η – коэффициент полезного действия (КПД) передаточного механизма.

Необходимо отметить, что приведенные выше формулы являются общими для расчетов механического оборудования предприятий общественного питания.

Производительность и мощность электродвигателя технологической машины зависит от конструктивных её особенностей и многочисленных видов рабочих органов, участвующих в работе, а также вида обрабатываемого сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Поэтому при расчете основных параметров машин, следует использовать формулы, учитывающие конструктивные особенности определенной технологической машины, её рабочий цикл и процессы, протекающие при получении конечного продукта.

В частности, при расчете просеивающих машин, необходимо учесть сумму мощностей электродвигателей, которая складывается из четырех составляющих: мощностей, расходуемых на преодоление трения продукта о поверхность сита N_1 ; мощности, необходимой на перемещение продукта ситом N_2 , мощности, необходимой для подачи сыпучего материала шнеком-питателем N_3 и мощности, затрачиваемой на подачу продукта крыльчаткой N_4 .

Тогда здесь общий КПД передаточного механизма складывается из двух ступеней, а общую мощность двигателя рассчитывают по формуле (10):

$$N = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{\eta_I} + \frac{N_4}{\eta_{II}}$$

где N_1 – мощность, необходимая на преодоление трения продукта о поверхность сита, Вт; N_2 – мощность, необходимая на перемещение продукта ситом, Вт; N_3 – мощность, необходимая для подачи сыпучего материала шнеком, Вт; N_4 – мощность, затрачиваемая на подачу продукта крыльчаткой, Вт; η_I – КПД передаточного механизма первой ступени; η_{II} – КПД передаточного механизма второй ступени.

В свою очередь, коэффициенты полезного действия передаточных механизмов I и II ступеней определяют с учетом трения в опорах качения по формулам (11) и (12) соответственно:

$$\eta_I = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \quad , \quad (11)$$

$$\eta_{II} = \eta_4 \eta_5 \quad , \quad (12)$$

где η_1 – КПД двухручьевой клиноременной передачи привода шнека; η_2 – КПД опор качения шнека; η_3 – КПД опор скольжения верхней консоли шнека; η_4 – КПД клиноременной передачи привода крыльчатки; η_5 – КПД опор качения крыльчатки.

Технологические расчеты в общем случае производят в следующей последовательности:

- выбор объекта расчета, исходных данных и задач расчета;
- создание расчетной модели с учетом приближений, упрощений;
- выбирают или разрабатывают методику расчета и расчетные формулы;
- получают результаты расчета, производят анализ и формируют выводы.

Пример одного из расчетов, в частности, для посудомоечной машины и водонагревателя приведены в приложении Е.

Формулы для расчётов и исходные данные представлены в приложениях. Расчеты в зависимости от вида оборудования рекомендуется сопровождать эскизами или расчетными схемами, которые выполняют в пояснительной записке по требованиям единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Оформление расчетной части проекта, например, текста пояснительной записки, формул, таблиц, схем, ссылок выполняют в соответствии с требованиями ЕСКД и раздела 4 методических рекомендаций.

3.8.1. Исходные данные для расчётов технологических машин, устройств, механизмов, приспособлений и аппаратов

Исходные и справочные данные, например, для расчёта *очистительного, режущего и измельчительного оборудования*, для расчёта *мясорубок, мясорыхлителей и механизмов для нарезки мяса на бефстроганов*, для расчёта производительности и мощности электрического двигателя *овощерезки* и для расчёта *хлебoreзки, машин для резки замороженных продуктов, монолита масла и гастрономических товаров* приведены в приложениях Ж и И.

3.8.2. Справочные данные к технологическим расчётам пищевых машин, аппаратов, механизмов, устройств или приспособлений предприятий общественного питания

В этой части раздела приведены сведения о ссылках на литературные источники, где приведены формулы для расчёта технологического оборудования, например, производительности и мощности механического, теплового оборудования и другие расчёты (табл. 1).

Таблица 1

Оборудования для расчёта 1	Источник формул для расчёта 2
Картофелеочистительная машина периодического действия	[1], стр. 92-107
Картофелеочистительная машина непрерывного действия	[1], стр. 110-112
Вальцовый размолочный механизм	[1], стр. 127-133
Конусный размолочный механизм	[1], стр. 123-127
Протирочная машина	[1], стр. 138-146
Дисковая овощерезательная машина	[1], стр. 196-201
Мясорубка	[1], стр. 235-239
Мясорыхлитель (тендерайзер)	[1], стр. 253-255
Механизм нарезания бефстроганов	[1], стр. 262-264
Куттеры для измельчения мяса	[1], стр. 267-270
Хлебoreзка	[1], стр. 285-288
Машина нарезки гастрономических товаров	[1], стр. 298-301
Механизм перемешивания сыпучих продуктов	[1], стр. 310-316
Комбинированная овощерезка	[1], стр. 212-216

Окончание табл. 1

1	2
Механизм перемешивания салатов	[1], стр. 315-316

Тестомесильная машина	[1], стр. 331-333
Фаршемешалка	[1], стр. 345-349
Котлетоформовочная машина	[1], стр. 379-381
Взбивальная машина	[1], стр. 364-368
Машины для приготовления картофельного пюре в пищевых котлах	[1], стр. 152-156
Машины тонкого измельчения вареных продуктов	[1], стр. 147-152
Посудомоечные машины	[1], стр. 79-82
Мукопросеиватели	[1], стр. 18-26
Сортировочно-калибрующие машины	[1], стр. 18-26
Приводы универсальных кухонных машин (редукторы, механические передачи)	[1], стр. 18-26; [22], стр. 119-311; см. также [22 -25]
Варочное оборудование	[3], стр. 221-251; [2], стр. 12-162, стр.215-240; [4], стр. 4-73
Жарочно-пекарное оборудование	[3], стр. 221-251; [2], стр. 12-162, стр.215-240; [4], стр. 4-73
Аппараты ИК-нагрева и СВЧ-печи	[3], стр. 221-251; [2], стр. 12-162, стр.215-240; [4], стр. 4-73
Кухонные плиты	[3], стр. 221-251; [2], стр. 12-162, стр.215-240; [4], стр. 4-73
Водогрейное оборудование	[3], стр. 221-251; [2], стр. 12-162, стр.215-240; [4], стр. 4-73
Оборудование для сохранения пищи в горячем состоянии	[3], стр. 221-251; [2], стр. 12-162, стр.215-240; [4], стр. 4-73

Примечание: Примеры расчёта машин и аппаратов приведены в данном методическом указании.

3.9. Правила эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт

В тексте раздела излагают материал, собранный студентом в процессе ознакомления с работой оборудования и изучения технической документации (паспортов, инструкций по эксплуатации и тому подобное).

Материал может быть изложен в таком же порядке, как и перечисленные документы, в краткой форме, а общий объём раздела не должен превышать 5...7 страниц.

Здесь следует указать правила пуска и остановки оборудования, чистки и технического обслуживания (комплекс работ для поддержания работоспособности оборудования), а также другие сведения по усмотрению студента.

Сведения о ремонте оборудования излагают по правилам для обслуживания аналогичных машин и аппаратов.

При этом указывается структура ремонтного цикла, периодичность, характер и перечень выполняемых ремонтных работ.

Желательно свести эти данные в таблицу, используя структуру оформления документации планово-предупредительных ремонтов технологического и вспомогательного оборудования на предприятиях общественного питания.

В качестве исходного материала для этой части раздела можно использовать действующие положения по планово-предупредительному ремонту технологического оборудования, разработанные для всех отраслей пищевой промышленности, а также специальную учебную литературу для мастеров и рабочих, занятых обслуживанием технологического оборудования.

3.10. Охрана труда, окружающей среды и экологичность проекта

В этом разделе необходимо изложить вопрос, в зависимости от типа и вида технологического оборудования, касающийся охраны труда и окружающей среды.

В разделе по охране труда необходимо, прежде всего, дать оценку условий пожаро- и взрывоопасности оборудования и проанализировать наличие потенциальных опасностей на проектируемом объекте с точки зрения охраны труда.

Исходным материалом для написания этой части раздела могут служить инструкции по эксплуатации аналогичного оборудования и различного рода технической литературы, предназначенной для кадров массовых профессий.

Такого рода сведения могут быть собраны студентами во время практики, но они обязательно должны быть сверены с литературными и нормативными документами.

Учитывая, что объем всего раздела невелик, изложение материала должно быть по возможности конкретным и четким. Не следует, например, переписывать материал общего характера из учебников или других источников, приводить общие положения нормативных документов и так далее.

Таким образом, в общем случае этот раздел должен содержать изложение трех вопросов: – условия эксплуатации технологического оборудования и характеристика санитарно-гигиенических условий труда обслуживающего персонала; – правила охраны труда при обслуживании проектируемого технологического оборудования; – экология и защита окружающей среды на предприятии.

В характеристике условий эксплуатации технологического оборудования желательно указать санитарную группу в соответствии с санитарными нормами проектирования предприятий общественного питания; категорию пожарной опасности, установленную строительными нормами и правилами (СНиП); класс взрыво- и пожароопасности; по правилам эксплуатации устройств и электроустановок; характеристику помещения по степени опасности поражения электрическим током.

В характеристике санитарно-гигиенических условий труда приводят сведения по метеоусловиям как для теплого, так и для холодного периода года, а значения показателей можно дать оптимальные или допустимые нормы теплового режима для производственных помещений. Здесь следует привести данные по освещенности, шуму и вибрации, особенно если последнее имеет место при эксплуатации проектируемого оборудования.

Правила охраны труда для персонала при обслуживании проектируемого оборудования, составляющие вторую часть раздела, должны быть конкретными и применимыми непосредственно к этому оборудованию. В этой части особо следует выделить правила по электробезопасности.

Далее следует привести конкретные правила охраны труда при обслуживании проектируемого оборудования, обратив особое внимание на мероприятия по их осуществлению.

В материале по экологии и защите окружающей среды излагают следующие вопросы: организация безотходного производства; сокращение и ликвидация вредных выбросов; утилизация и очистка улавливаемых загрязнений; замена применяемых в производстве токсичных веществ; очистка сточных вод и другое.

3.11. Заключение

Заключение – это конкретный итог полученных результатов, изложенных в представленной работе, а так же обобщение и суммирование достигнутых результатов. В заключении автор должен соотносить полученные результаты с целями и задачами, поставленными во введении, соединить выводы в единое целое, оценить успешность проделанной работы. Заключение можно построить как перечень выводов, разбив их по пунктам, в которых и обосновывают один конкретный вывод. Объем заключения составляет 1...1,5 страницы.

3.12. Библиографический список

Библиографическое описание печатных произведений в списке литературы – совокупность библиографических сведений о произведении или его части, дающих возможность идентифицировать произведение. Предметом описания может быть: книга (в целом) или совокупность нескольких книг (многотомное издание), статья в книге, в выпуске периодического или продолжающегося издания; отчет о научно-исследовательской работе; диссертация, а также стандарты; патенты; конструкторская, проектная и другая техническая документация. В студенческой работе используют название «Список использованных источников», который оформляют в соответствии с правилами, приведенными в разделе 4 и должен содержать не менее 10 источников.

3.13. Приложения

Приложения являются самостоятельной частью работы и могут быть оформлены как продолжение работы на последующих страницах или в виде отдельной ее части, располагая приложения в порядке появления ссылок в тексте пояснительной записки, а на все указанные приложения должны быть даны ссылки.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием слова «Приложение», напечатанного прописными буквами симметрично относительно текста. Приложение должно иметь содержательный заголовок, который записывают с прописной буквы отдельной строкой. Приложения в пояснительной записке обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с буквы А, за исключением использования букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы и Ь.

В случае полного использования букв русского и латинского алфавита допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в работе более одного приложения, их нумеруют последовательно без знака №, например, «Приложение А», «Приложение Б» или «Приложение 1», «Приложение 2» и так далее. Если в работе одно приложение, его обозначают одним словом «Приложение».

При оформлении приложений отдельной частью (книгой) на титульном листе под названием работы печатают прописными буквами слово «Приложения».

4. РЕКОМЕНДАЦИИ К ОФОРМЛЕНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

При оформлении курсового проекта (работы) должны соблюдаться ряд требований, определяемых ГОСТ 2.106 «Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», а также с учетом специфики проектирования и требований учебного заведения.

4.1. Общие требования

1. Текст должен быть написан или напечатан на бумаге стандартного формата А4 (210x297 мм). Текст, написанный черными чернилами, аккуратно, четким почерком, без помарок следует размещать на одной стороне листа. Средняя плотность записи обычно составляет 30–35 строк; в каждой строке должно быть примерно 35–40 знаков.

При использовании компьютерного набора текст печатают кеглем 14 через 1,5 интервала. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое 25 мм, правое 10 мм, верхнее и нижнее не менее 20 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности, акцентируя внимание на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры.

2. Опечатки, описки, графические неточности (не более 5 поправок на странице) следует устранять черными чернилами или тушью после аккуратной подчистки. Повреждение листов, помарки, следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

3. Каждый раздел (главу) текста рекомендуется начинать с нового листа. Это же относится ко всем структурным частям работы (введению, заключению, приложениям и др.).

Каждый пункт текста и перечисление записывают с абзаца, т.е. с отступом от начала строки, равным 15 мм или пяти ударам клавиши пропуска каретки. Цифры, указывающие номера пунктов, не должны выступать за границу абзаца. ***После номера раздела (подраздела) в тексте точку не ставят.***

Названия разделов (глав) и подразделов, если они имеются, должны быть краткими, которые печатают прописными или заглавными буквами (допускается выделение их жирным шрифтом), а названия подразделов печатают строчными буквами (первая буква, естественно, заглавная; допускается выделение жирным шрифтом). Заголовки разделов, подразделов или глав не подчеркивают.

Тематический заголовок можно располагать двумя способами: центрованным (посередине страницы) или флаговым, когда каждая

строка заголовка пишется от левого поля страницы. Ниже приведен пример флагового оформления заголовка, например,

1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И РАСЧЁТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЯСОРУБОК

Переносы слов в заголовках не допускаются, точки в конце заголовков не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть равным 15 мм, при машинописном способе – трём интервалам. Расстояние между заголовками раздела (главы) и подраздела (параграфа) – два интервала.

4. Нумерация страниц должна быть сквозной, включая титульный лист, таблицы, графики, рисунки, приложения, спецификацию. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Номер страницы проставляют ***в правом верхнем*** углу листа ***арабскими цифрами без точки.***

5. Разделы проекта должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами без точки.

Подразделы (если они предусмотрены) должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой.

6. Используемые в тексте сокращения и аббревиатуры должны быть общепринятыми.

Допускается применение сокращений, понятий и аббревиатур, относящихся к определенной области знания. В этом случае необходимо предусмотреть их перечень с расшифровкой. Если сокращений немного (меньше 20), то достаточно их расшифровать при первом упоминании в тексте.

7. Текст сносок, обозначаемых надстрочными знаками, печатают с абзацного отступа и размещают после текста на той же странице, отделяя от основного текста сплошной чертой. Сноски к таблицам должны быть напечатаны непосредственно под таблицей.

8. Приложения оформляют как продолжение работы. В него нельзя включать список использованной литературы, справочный аппарат и т.п.

Каждое приложение начинают с нового листа (страницы) с указанием слова «Приложение» и обязательного тематического заголовка. Приложения нумеруют, если их количество больше одного.

Нумерация страниц приложения продолжает общую нумерацию страниц основного текста. Ссылки на приложения указывают в круг-

лых скобках со словом «смотри» в сокращении, например, (см. Приложение А ... О).

9. Спецификации к чертежам, выполненные по стандарту, следует помещать в конце пояснительной записки в качестве приложения.

10. Каждая цитата в тексте должна сопровождаться ссылкой на источник. Ссылка в виде номера источника из списка использованной литературы заключается в квадратные скобки, например, [5, 11, 27].

4.2. Оформление титульного листа

Титульным листом является первая страница работы, предшествующая основному тексту (Приложение А). В общем случае на титульном листе размещают следующие сведения (реквизиты).

1. Наименование министерства (ведомства).
2. Наименование высшего учебного заведения.
3. Наименование кафедры.
4. Наименование дисциплины работы.
5. Тема курсового проекта.
6. Фамилия и инициалы автора, выполнившего работу, номер зачетной книжки, группа, дата написания (сдачи) на кафедру работы.
7. Должность, ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя проекта.
8. Место (город) и дата (год) написания проекта.

В число основных эстетических требований к оформлению титульного листа входят выбор и соподчиненность размеров шрифта для написания реквизитов (не больше четырех), симметричное расположение реквизитов относительно левого и правого полей листа, удачное размещение реквизитов по вертикали.

Все слова на титульном листе должны быть написаны полностью, без сокращений.

Титульный лист пояснительной записки оформляют в соответствии с приложением А.

4.3. Оформление оглавления (содержания)

Оглавление должно быть размещено после реферата, которое должно охватывать все части и рубрики работы (см. Приложение В).

Названия заголовков глав и пунктов в оглавлении перечисляют в той же последовательности и в тех же формулировках, как и в тексте работы. При этом слово «глава» может не приводиться, достаточно рекомендации номера соответствующей части работы. Заголовки глав и пунктов не должны сливаться с цифрами, указывающими страницы размещения соответствующих частей разделов.

Как вариант при оформлении оглавления допускается основные структурные составляющие работы печатать прописными буквами, например, перечень сокращений, введение, названия глав, заключение, список использованных источников и приложения.

4.4. Список использованных источников

Примеры библиографического описания документов для списка использованных источников.

Библиографический список размещают в конце основной части работы. Сведения о произведении печати приводят в установленной ГОСТом 7.80-2000 последовательности, объеме и в соответствии с основными правилами библиографического описания.

Источники в списке располагают в порядке появления ссылок в тексте работы, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. Описание книги проводится в общем случае по следующей схеме: автор (авторы); – название произведения; – подзаглавие; – выходные данные; – место издания; – наименование издательства; – том (часть); – порядковый номер издания ;– год издания и указывают страницы данного источника.

Официальные документы:

1. Конституция Российской Федерации [Текст]: офиц. текст. – Москва: Юристь, 2005. – 63 с.

2. Об особых экономических зонах в Российской Федерации [Текст]: федер. закон от 22 июля 2005 г. № 116-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2005. – № 30, ч. II. – Ст. 3127.

3. О координационной антинаркотической комиссии при губернаторе области [Электронный ресурс]: постановление губернатора Белгор. обл. от 13 окт. 2003 года № 114 // Справочная правовая система «Консультант Плюс». Разд. «Законодательство». Информ. банк «Белгородская область».

Монографии:

4. Кознов, В.В. Финансовая математика [Текст]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обучения / В.В. Кознов; БелГУ, Старооскол. фил. – Белгород: БелГУ, 2006. – 144 с.

Два автора:

5. Кочетков, С.В. Организация денежно-кредитного регулирования [Текст]: учеб. -метод. пособие / С.В. Кочетков, А.Н. Муравецкий ; под общ. ред. С.В. Кочеткова. – Белгород: БелГУ, 2005. – 207 с. : табл.

Три автора:

6. Гусев, Е.И. Лекарственные средства в неврологической клинике [Текст]: руководство для врачей / Е.И. Гусев, А.С. Никифоров, А.Б. Гехт. – 2-е изд., стер. – Москва: МЕДпресс-информ, 2006. – 416 с.

Под заглавием:

7. Демография [Текст]: учеб. пособие для вузов / под ред. В.Г. Глушковой. – 2-е изд. – Москва: КНОРУС, 2006. – 290 с. : ил., табл.

Сборники трудов:

8. Женщины и мужчины Белгородской области [Текст]: стат. сб. / Федер. служба гос. статистики, Территор. орган федер. службы гос. статистики по Белгор. обл. – Белгород: Белгор. облкомстат, 2005. – 120 с. : табл.

9. Разработка и использование гибких образовательных технологий в системе среднего профессионального образования [Текст]: материалы Всерос. науч.-практ. конф., Губкин, 7-8 апр. 2005 г. / В.К. Харченко, В.Ю. Переверзев, Л.В. Серых [и др.] ; науч. ред. и сост. П.Е. Решетников. – Белгород: БелГУ, 2005. – 315 с.

Диссертации:

10. Шатрова, Т.И. Языковая игра в текстах комической направленности: процессы кодирования и декодирования [Текст]: дис. ... канд. филол. наук: 10.02.04 / Т.И. Шатрова; Тульский гос. пед. ун-т им. Л.Н. Толстого. – Белгород, 2006. – 159 с.

Авторефераты диссертаций:

11. Островская, О.В. Структура и функции приставочных глаголов движения с синестетическим значением: на материале немецкого языка [Текст]: автореф. дис. ... канд. филол. наук: 10.02.04 / О.В. Островская. – Белгород, 2006. – 22 с.

Депонированные рукописи:

12. Социологическое исследование малых групп населения [Текст] / В.И. Иванов [и др.]; М-во образования Рос. Федерации, Фин. акад. – Москва, 2002. – 110 с. – Деп. в ВИНТИ 13.06.02, № 145432.

Стандарты:

13. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]: межгос. стандарт / Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Введ. 2004–07–01. – Изд. офиц. – Москва: Изд-во стандартов, 2004. – 105 с. – (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).

Или

14. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]: ГОСТ Р 517721–2001. – Введ. 2002–01–01. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 27 с. : ил.

Сборники стандартов:

15. Клинические рекомендации [Текст]: стандарты ведения больных для врачей (фельдшеров) / ред. совет: А.А. Баранов [и др.]. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 899 с. : табл.

Отчеты о научно-исследовательской работе:

16. Состояние и перспективы развития статистики печати Российской Федерации [Текст]: отчет о НИР (заключ.): 06-02 / Рос. кн. палата; рук. А.А. Джиго; исполн.: В.П. Смирнова [и др.]. – Москва, 2000. – 250 с. – Инв. № 756600.

Патенты:

17. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / В.И. Чугаева; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.

Или

18. Приемопередающее устройство [Текст]: пат. 2187888 Рос. Федерация: МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00 / В.И. Чугаева; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.

Авторские свидетельства:

19. А.с. 1007970 СССР, МКИ³ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст] / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с. : ил.

Или

20. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст]: а.с. 1007970 СССР: МКИ³ В 25 J 15/00 / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с. : ил.

Картографические издания:

21. Мир. Политическая карта мира [Карты]: полит. устройство на 1 янв. 2001 г. / сост. и подгот. к изд. ПКО «Картография» в 2001 г.; гл.

ред. Н.Н. Полункина. – 1: 25 000 000; поликон. пр-ция ЦНИИГАИК. – Москва: Картография, 2001. – 1 к. (2 л.).

Аудиоиздания:

22. Гладков, Г.А. Как львенок и черепаха пели песню и другие сказки про Африку [Звукозапись] / Г. Гладков; исп.: Г. Вицин, В. Ливанов, О. Анофриев [и др.]. – Москва: Экстрафон, 2002. – 1 мк.

Видеоиздания:

23. От заката до рассвета [Видеозапись] / реж. Р. Родригес; в ролях: К. Тарантино, Х. Кейтель, Дж. Клуни; Paramount Films. – Москва: Премьер-видеофильм, 2002. – 1 вк.

Электронные издания, CD-ROM :

24. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия 2000 [Электронный ресурс]. – Москва: Кирилл и Мефодий: Рос. энцикл., 2000. – 2 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв. + Прил.: Руководство пользователя (16 с.). – Систем. требования: Pentium; 8 Мб ОЗУ; MS Windows 95/98/NT; 4-скорост. CD-ROM; SVGA-видеокарта (800x600, 65536 цв.); 16-бит. зв. карта; мышь.

Ресурсы интернет:

25. Экологический мониторинг: шаг за шагом [Электронный ресурс] / Е.В. Веницианов [и др.]; под ред. Е.А. Заика. – 3-е изд. – Москва: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2003. – 252 с. – Режим доступа: http://ecoline.ru/wp-content/uploads/environmental_monitoring_step_by_step_2003.pdf.

26. Шкромада, В.И. Бюджетно-налоговые отношения как фактор минимизации региональной дифференциации [Электронный ресурс] / В.И. Шкромада // Современные проблемы науки и образования: электрон. науч. журн. – 2012. – № 2. – С. 1-8. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/102-5810>.

Статья из журнала:

27. Липатова, Т.А. Вузовские библиотеки и информационная культура студентов [Текст] / Т.А. Липатова // Библиотеки учебных заведений. – 2005. – № 7. – С. 8-16.

28. Боголюбов, А.Н. О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением [Текст] / А.Н. Боголюбов, А.Л. Делицын, М.Д. Малых // Вестник Московского университета. Сер. 3. Физика. Астрономия. – 2001. – № 5. – С. 23-25.

29. Федотчев, А.И. ЭЭГ-реакции человека на прерывистые световые воздействия разной частоты [Текст] / А.И. Федотчев, А.Г. Бон-

дарь // Успехи физиологических наук. – 1990. – Т. 21, № 1. – С. 97-109.

Статья из газеты:

30. Кирпилева, О. Здесь учатся дипломатии [Текст] / О. Кирпилева // Белгородские известия. – 2006. – 14 марта.

Статья из сборника:

30. Шпаковский, В.В. Проблемы использования принципа синергизма в управлении [Текст] / В.В. Шпаковский // Перспективы синергетики в XXI веке: сб. материалов междунар. науч. конф. : в 3 т. / БГТУ им. В.Г. Шухова; гл. ред. Г.А. Котельников. – Белгород, 2003. – Т III. – С. 166-172.

Отдельный том многотомного издания:

31. Казьмин, В.Д. Справочник домашнего врача. [Текст]: в 3 ч./В.Д. Казьмин – Москва: АСТ: Астрель, 2002. – Ч. 2: Детские болезни. – 503 с.: ил.

Или

32. Гиппиус, З.Н. Сочинения [Текст]: в 2 т. / З. Гиппиус. – Москва\; Лаком-книга: Габестро, 2001. – Т. 2. – 415 с. – (Золотая проза века).

Раздел или глава:

33. Малый, А.И. Введение в законодательство Европейского сообщества [Текст] / А И. Малый // Институты Европейского союза: учеб. пособие / А.И. Малый, Дж. Кемпбелл, М. О’Нейл. – Архангельск, 2002. – Разд. 1. – С. 7-26.

Рецензии:

34. Гаврилов, А.В. Как звучит? [Текст] / А. Гаврилов // Книжное обозрение. – 2002. – 11 марта (№ 10-11). – С. 2. – Рец. на кн.: Музыкальный запас. 70-е: проблемы, портреты, случаи / Т. Чередниченко. – Москва: Новое лит. обозрение, 2002. – 592 с.

граф размещают горизонтально. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Диагональное деление заголовков и подзаголовков таблицы не допускается. **Графу «№ и п/п» в таблицу не включают.**

Таблица 3

Классификация ломтерезок

Признак	Классификация
По назначению	Для нарезки хлебобулочных изделий – хлебoreзки, для нарезки гастрономических товаров – для нарезки сырого мяса, для нарезки овощей и фруктов
По количеству ножей	Однолезвийные и многолезвийные
По виду привода	С индивидуальным приводом и в качестве сменного механизма
По расположению рабочих органов	С вертикальным, наклонным и горизонтальным расположением рабочих органов

Все таблицы располагают по тексту сразу после их первого упоминания. Ссылки на таблицы по тексту являются необходимым требованием. При ссылке следует писать слово, например, табл. 1 с указанием ее номера. Допускается располагать таблицу на следующей странице после ссылки.

Если головка громоздкая, то можно ее не повторять, при этом нумеруют графы и повторяют их нумерацию на следующей странице, например, см. таблицу 4. Заголовок таблицы при этом не повторяют.

Таблицы следует размещать так, чтобы их можно было читать без поворота текста, а если такое расположение невозможно, то таблицу располагают так, чтобы для ее чтения надо было повернуть страницу по часовой стрелке.

Допускается перенос таблицы с большим числом строк на другую страницу листа. При этом обозначение граф таблицы должно быть указано в отдельной строке и пронумеровано.

Название таблицы помещают только над первой частью таблицы, а при ее переносе на последующие страницы. На последующих страницах частей продолжения данной таблицы (см. табл. 4.) пишут, например, «**Продолжение табл. 4»** или «**Окончание табл. 4»**».

При очень узкой или высокой таблице ее рекомендуется располагать в несколько рядов (табл. 5 и табл. 6).

Для этого делят таблицу по высоте на одинаковые части и размещают их рядом. Головку таблицы повторяют над каждой частью, например, см. табл. 5 и табл. 6.

Таблица 4

Реализация блюд в зале кафе

Наименование блюда	Часы реализации				
	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15
1	2	3	4	5	6

Или:

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6

Или:

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6

Если все цифровые данные в таблице выражены одной и той же единицей физической величины (см. табл. 5), то ее полное обозначение размещают в строке названия таблицы, например, «в миллиметрах, метрах, сантиметрах, процентах, граммах и так далее» или же единицы физической величины указывают в заголовках граф (см. табл. 6).

Повторяющиеся слова в заголовках строк таблиц, если текст состоит из одного слова можно заменять кавычками, а если из двух и более слов, то в строке пишут «то же», а далее в последующих строках ставят кавычки.

Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается.

Если цифровые данные отсутствуют или данные в таблице не приводят, то в этой графе ставят прочерк.

Примечания к конкретной таблице размещают, например, непосредственно под таблицей (см. табл.6) под линией, обозначающей её окончание.

Если одно примечание к таблице, то его не нумеруют, а если примечаний несколько, то их нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки.

Таблица 5

Основные размеры метрических резьбы с крупным шагом, в миллиметрах

Диаметр резьбы			Шаг резьбы	Диаметр резьбы			Шаг резьбы
наружный	средний	внутренний		наружный	средний	внутренний	

или:

Таблица 5

Основные размеры метрических резьбы с крупным шагом

Диаметр резьбы, мм			Шаг резьбы, мм	Диаметр резьбы, мм			Шаг резьбы, мм
наружный	средний	внутренний		наружный	средний	внутренний	

Таблица 6

Основные размеры метрических резьбы с крупным шагом

Диаметр резьбы, мм			Шаг резьбы, мм	Точность диаметра резьбы, мкм			Шерохо- ватость резьбы, мкм
наружный	средний	внутренний		наружного	среднего	внутреннего	

Оформление таблиц в работе должно соответствовать ГОСТ 1.5 и ГОСТ 2.105 (см. табл. 7).

Таблица 7

Плотность газов в жидком состоянии

Жидкий газ	Температура кипения, С	Плотность, кг/м ³
Азот	-208,36	8 62,2
Аргон	-185,97	13 90,0
Водород	-258,27	76,3

Примечание: Такую температуру кипения аргон имеет при давлении 101325 Па.

Оформление физических величин

Наименования, обозначения и правила применения единиц физических величин оговорены ГОСТ 8.417–81, в основу которого положены единицы измерений Международной системы СИ.

В одной и той же работе допускается применять один из вариантов обозначения, например, русский или международный.

Приведем отдельные правила оформления физических величин.

Все меры длины, площади, вес, градусы, температура и тому подобное обязательно обозначают цифрами, а единицы измерения физические величины приводят сокращенно и точку как знак при сокращении не ставят, например, **10 т**; **15 м²** и **50 см³** и так далее.

Единицы измерения, которые не являются самостоятельными, но входят в наименование сложной единицы измерения, например, **755 мм рт. ст.** имеют в обозначении точку как знак при сокращении.

Между последней цифрой числового обозначения величины и единицы измерения оставляют пробел, например, **90 %**; **32 м²**; **300 см³** и **1000 кг**. Знак градуса обозначают символом «°», который ставят на пол интервала выше соответствующего числа, например, **120°C** или **120°K** без пробела между ними.

Обозначения шкал Цельсия и Кельвина ставят без пробела после обозначения градусов и без точек после них, например, **+36,6°C** или **–10°K**, а знаки плюс «+» или минус «–» при этом печатают без пробела.

Обозначение единиц следует приводить без переноса на следующую строку. В единицах нежелательно применение сокращений «**тыс.**», «**млн**» и тому подобное, а вместо них следует использовать десятичные приставки или десятичные множители, например, вместо **тыс.** и **кОм** следует писать **Мом**, а вместо **кВт** следует писать **ГВт**.

В случае написания сложных единиц, включающих несколько обозначений, указывают обозначения всех единиц, например, **20 м/с** или **20 метров в секунду**, но не **20 м/в секунду** или **20 кг/в час**.

Оформление дробных чисел

Простые дроби пишут через косую черту, например, **1/2** или **3/4**, а в десятичных дробях после запятой цифры группируют по три, начиная слева направо после запятой, например, **1,094 103**; **5,350 021** и **3,141 592**. После простых дробных чисел слова «часть», «доля», как правило, не употребляются.

Рекомендуется писать, например, **1/8 площади** или **1/2 квадрата** и не следует писать: **1/8 доля площади**; **1/2 часть квадрата**.

Существительное после дробного числа должно согласоваться с его дробной частью и поэтому его пишут в родительном падеже единственного числа: *1/3 метра; 0,75 литра* или *0,5 тысяч рублей*.

Обозначение диапазона значений

Для обозначения диапазона значений ставят многоточие, тире, предлог «от» перед первым числом и «до» перед вторым. Например, длиной 5...10 м; длиной от 5 до 10 м или длиной от 5 – 10 м.

Тире в качестве знака диапазона значений величин не рекомендуется ставить, если тире может быть принято за знак «минус», когда одно из чисел величина положительная, а другое отрицательная или если оба числа величины отрицательные, например, будет правильно - сезонные колебания температуры составляют от –15 до +2°С.

При цифровой форме обозначения крупных чисел в диапазоне значений необходимо сохранять нули в числе нижнего предела, например, 15000...18000 м и не допускается писать 15...18000 м, если первое число 15000 м.

Если значение величины приводится с допусками предельных отклонений или перечисляются несколько значений одной величины, то обозначение единицы следует приводить один раз после последнего числового значения без применения скобок, например, 200...300 А; от 200 до 300 А; 30×40 м и 12, 24 и 36 В; 50, 60 и 70 % соответственно.

Если цифровой материал нецелесообразно оформлять в таблицу, в связи с небольшим его объёмом, то строки и колонки можно разделять не линиями, а отточием, например, при оформлении технической характеристики для фризера, приведенной ниже.

Техническая характеристика фризера

Производительность по мороженому, кг/ч.....	20
Вид тока.....	трёхфазный переменный
Напряжение, Вт.....	380
Частота, Гц.....	50
Расход электроэнергии, кВт·ч.....	1,5
Габаритные размеры, мм.....	640×770×1383
Масса, кг.....	200

Оформление иллюстраций

Иллюстративный материал может быть представлен в виде рисунка, чертежа, схемы, диаграммы, графика, фотографии, компьютерной

распечатки и другого. Согласно ЕСКД и ГОСТ 2 105 все виды иллюстраций, фотографии, схемы, графики и другое называют «**рисунком**».

Иллюстрации размещают в тексте пояснительной записки сразу после первой ссылки на них. Лишь при малом объеме текстового материала и большом количестве иллюстраций, например, от рис. 1...рис. 89, а их помещают в приложении по порядку номеров в конце пояснительной записки.

Если на рисунке в тексте работы есть ссылки на отдельные оригинальные детали, узлы изделия и сборочные единицы, то они должны быть пронумерованы как отдельные элементы по часовой стрелке в возрастающем порядке.

Схемы в тексте работы могут быть различными по видам и типам, например, электрические (рис. 4), кинематические, гидравлические, пневматические, планировочные, компьютерных программ, систем обработки данных и другие, которые подразделяют на принципиальные и структурные. На принципиальной схеме рис. 5 изображают все элементы, входящие в объект рисунка, а подрисуночная подпись под каждым рисунком включает номер и в одну строчку с ним излагают содержательную часть для рисунка.

При выполнении расчетов различного технологического оборудования необходимы схемы, поясняющие работу отдельных механизмов и происходящих процессов, например, измельчения, сушки и так далее.

Желательно горизонтальное расположение рисунков (см. рис. 4, рис. 5 и другие).

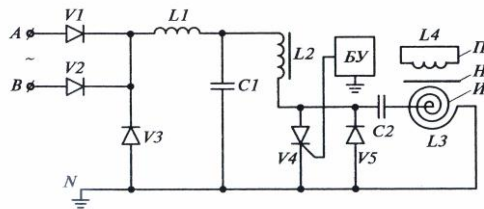


Рис. 4. Принципиальная электрическая схема индукционной одноконфорочной плиты: $V1$ $V2$ $V3$ и $V5$ – диоды; $L1$ – индуктивная катушка; $L2$ – дроссель; $L3$ – индуктор; $L4$ – одновитковая катушка; $C1$ и $C2$ – конденсаторы; $БУ$ – блок управления; $П$ – посуда с дном из ферромагнитного материала; $И$ – стеклокерамика; $И$ – индикатор

Если приводится экспликация (перечисление) к схеме или рисунку, то ее помещают ниже подрисуночной надписи, как это показано на рисунках 4, 5, 6, 7 и 8.

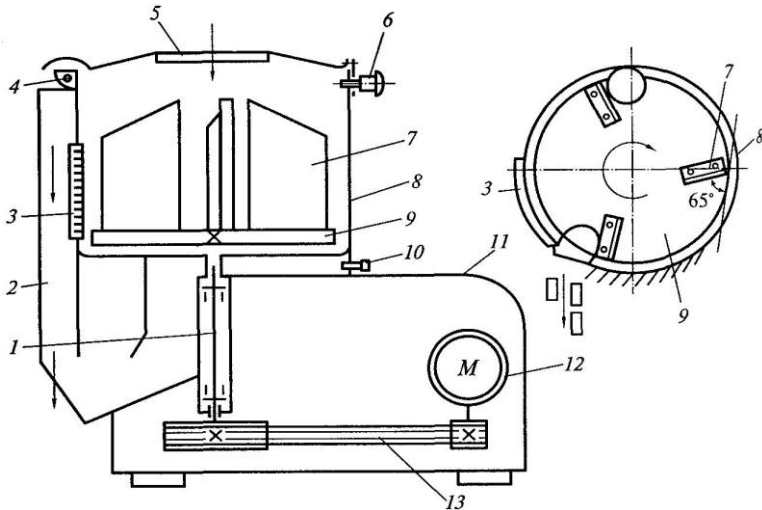


Рис. 5. Принципиальная схема роторной овощерезательной машины МРО 400-1000: 1 – выходной вал; 2 – разгрузочный канал; 3 – ножевой блок; 4 – ось; 5 – загрузочная воронка; 6 – фиксатор; 7 – лопасти; 8 – рабочая камера; 9 – диск; 10 – защелка; 11 – корпус; 12 – электродвигатель; 13 – клиноременная передача

В этом случае после названия рисунка (схемы) ставится двоеточие, а сама экспликация начинается с номера позиции, а через тире излагают объяснения к ней. После каждого объяснения ставят точку с запятой, в конце экспликации точку не ставят.

Рисунок в тексте работы может быть представлен в виде изображения отдельной детали, сборочной единицы, изделия и тому подобное, а задачей рисунка является объяснение устройства, принципа работы механизма и так далее.

Объект рисунка, например, предмет, операция может быть изображен в виде рабочего чертежа в геометрических пропорциях или в виде собственно рисунка (рис. 8 и рис. 9), когда используются и художественные приемы, и геометрические средства.

Единицы измерения на рисунках должны быть представлены в системе СИ, за исключением случаев, когда допускается измерение в неметрической системе, например, диаметры труб измеряются в дюймах.

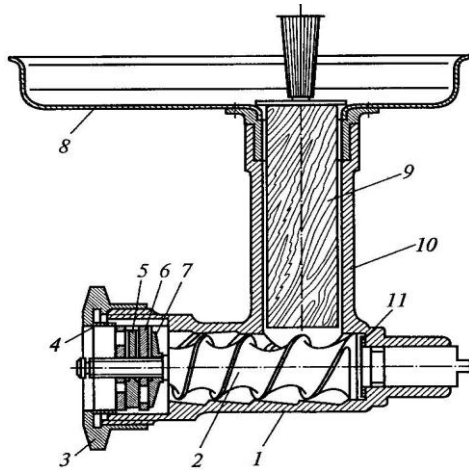


Рис. 6. Мясорубка МКМ-82 к универсальному приводу: 1 – корпус; 2 – шнек; 3 – нажимная гайка; 4 – упорное кольцо; 5, 6, 7 – режущий инструмент; 8 – загрузочная чаша; 9 – толкатель; 10 – горловина мясорубки; 11 – шайба

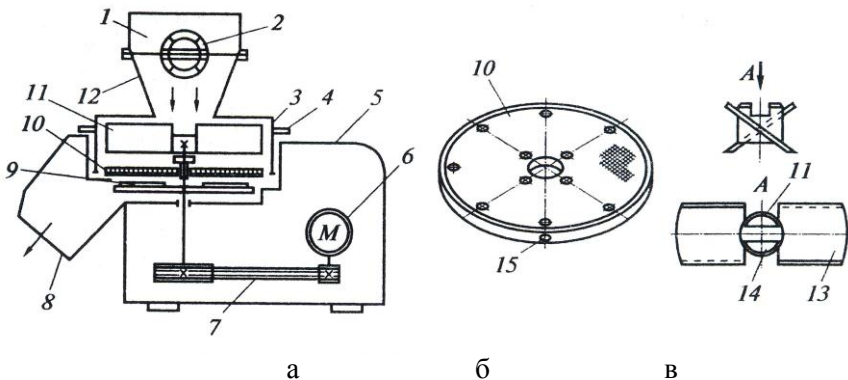


Рис. 7. Машина протирочно-резательная МПР-350:
 а – принципиальная схема; б – протирочный диск; в – лопастной ротор; 1 – клиноременная передача; 2 – разгрузочный лоток; 3 – сбрасыватель; 4 – протирочный диск (сито); 5 – лопастной ротор; 6 – коническая чаша; 7 – обечайка; 8 – предохранитель; 9 – рабочая камера;

10 – штифт; 11 – корпус; 12 – электродвигатель; 13 – лопасти; 14 – втулка; 15 – винт

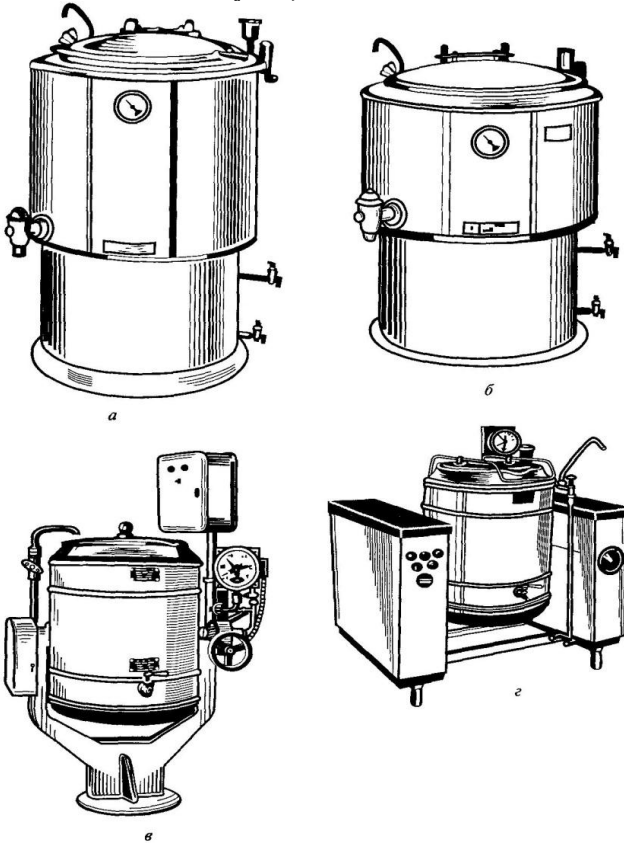


Рис. 8. Электрические пищеварочные котлы с косвенным обогревом и цилиндрической формой варочного сосуда: *а* и *б* – стационарные КПЭ – 100 и КПЭ – 160 соответственно; *в* – опрокидывающийся секционный модульный КПЭ СМ 60

Если иллюстрация, помещенная под одним номером, включает несколько изображений, они обозначаются строчными буквами *а*, *б*, *в* и так далее, а тема подписи каждого изображения должна быть определена в экспликации (см. рис. 8, *а*, *б* и *в* и рис.9, *а*, *б*, *в* и *г*).

Рисунки нумеруют последовательно в пределах раздела (главы) арабскими цифрами. В этом случае номер рисунка состоит из номера

раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например, «Рис. 1.2» или «Рис. 5.3».

На рисунке график представляет собой функциональную зависимость нескольких величин одного явления в виде линии (кривой), которая соединяет соответствующие значения величин, построенных в осях координат. Графики оснащают координатной сеткой, и на осях указывают буквенные обозначения, числовые значения и единицы измерения величин (рис. 10).

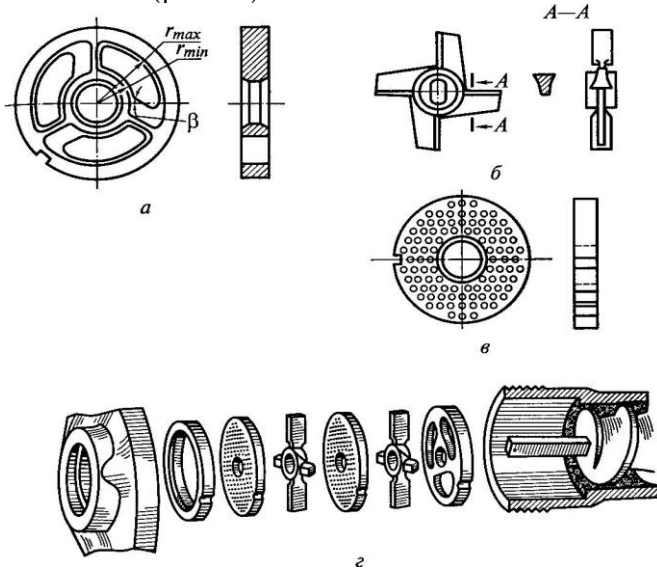
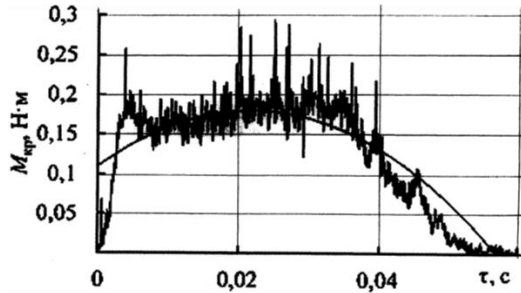


Рис. 9. Режущие инструменты мясорубок: *а* – неподвижная подрезная решетка; *б* – вращающийся двусторонний нож; *в* – ножевая решетка; *г* – основной набор

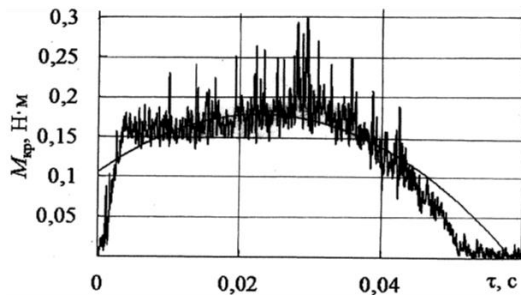
Различение кривых на графике достигается вычерчиванием их разными линиями (непрерывной, штриховой, тонкой, жирной и т. д.), обозначением цифрами (порядковыми номерами), отметкой разными фигурами (треугольниками, квадратами и тому подобное).

Во всех случаях следует значение величины на каждой кривой необходимо пояснять в подписи рисунка к графику.

Диаграмма представляет собой изображение соотношения между величинами, которым придают вид геометрических фигур, линий, значков и так далее (рис. 11 и рис. 12). Требования к оформлению диаграмм аналогичны требованиям к оформлению графиков. Разнообразие вариантов изображения диаграмм весьма значительно.



а



б

Рис. 10. Зависимость крутящего момента от времени работы инструмента в системе: а – Вашбурна; б – Вейскера

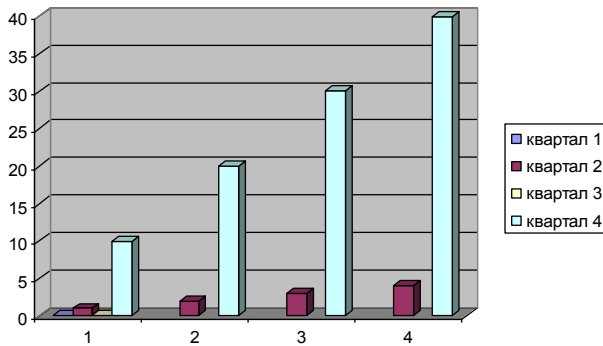


Рис. 11. Посещаемость кафе по кварталам 2016 года

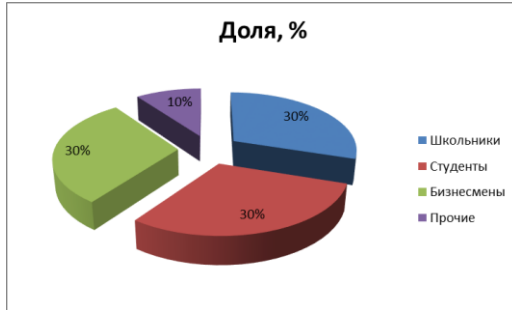


Рис. 12. Целевые сегменты покупателей в 2016 году

В качестве иллюстраций в работе могут быть представлены фотографии других иллюстраций, а также фотографические снимки.

Написание математических формул

Математические формулы должны быть напечатаны или написаны черной пастой (тушью) четко, аккуратно. Сочетание машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается. Знаки, цифры, буквы следует размещать в соответствии со смысловым значением формулы. При написании формулы следует использовать стандартные или общепринятые обозначения и символы.

Если общепринятые обозначения заменяют на авторские, то в этом случае их следует оговаривать в перечне условных сокращений и обозначений символов.

Не допускается обозначать различные понятия одним и тем же символом или один и тот же параметр обозначать по-разному. В тех случаях, когда формула не умещается в одну строку, ее переносят на другую.

Разрывать формулу можно на математических знаках: равенства (=) или плюс (+), минус (-), умножения (\times), деления (:), обязательно повторяя знак на следующей строке. При переносе формул на знаке символизирующем операцию умножения применяют знак (\times).

Переносить формулу на знаках «+» и «-» надо осмотрительно. Лучше перенос делать по знаку равенства «=».

Если формул в тексте несколько, их следует нумеровать арабскими цифрами на одном уровне с формулой в крайнем правом положении в круглых скобках. Нумерация может быть сквозной или связанной с номером раздела (главы) текста.

Приемы сквозной нумерации: (2), (9), а нумерация, связанная с разделами (главами), выглядит следующим образом: (1.3), (6.5). При ссылке в тексте на формулу ее выполняют по образцу: *согласно формуле (4); в соответствии с формулой (2.5)*.

Не рекомендуется применять в тексте номера формул без предшествующих слов «равенство», «уравнение» или «формула», например, будет правильно *согласно уравнению (1)* или *согласно формуле (2.5)* и не допускается писать: *согласно (2.5)*.

Если формула располагается на нескольких строках, то номер ее ставят против последней строки, например,

$$K_v = A + \dots + C + \dots + M + \dots + N. \quad (1)$$

Знаки умножения (\cdot) между символами ставят на средней линии, например, $K \cdot 2K \cdot 3K \dots nK$.

Знак умножения в виде « \times » применяют чаще всего для размеров, при переносе формул, а иногда и между числовыми сомножителями в формулах для векторного произведения, например, площадь помещения $4 \times 3,5$ м или $A^2 = 18 \times 25$.

Допускается выполнение формул и уравнений рукописным способом черными чернилами. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку, а выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной строки (см. формулу (1) стр. 87).

После написания формулы излагают пояснения к значениям символов и числовых коэффициентов приводят непосредственно под формулой, написание которой заканчивается запятой. Пояснения (экспликацию) начинают после слова «где» ниже формулы непосредственно от левого поля без абзаца и двоеточия.

Значение первого символа пишут после одного пробела, а после слова «где» - значение каждого символа, кроме первого, пишут с новой строки один под другим или пишут их последовательно, например, см. формулу (2). В конце каждого пояснения следует ставить точку с запятой, а в последнем пояснении ставят в конце точку.

Если расшифровка символа не уместается в одной строке, то продолжение ее размещают так, чтобы оно начиналось под первой буквой строки.

Расшифровку приведенных в формуле буквенных обозначений величин, символов и числовых коэффициентов приводят под формулой в той последовательности, в которой они даны в формуле, а если первая часть формулы представляет собой дробь, то в начале поясняют обозначения величин в числителе, а затем в знаменателе и для каждого параметра данной формулы указывают единицу измерения.

Между символом и текстом расшифровки в формуле буквенных обозначений величин ставят тире, располагая их друг под другом, например, написание формулы и ее расшифровки обозначений приведены в двух возможных вариантах изложения.

$$M' + M'' - 2P \times a = 0, \quad (2)$$

(Вариант 1):

где M' – движущий момент, H м; M'' – момент сопротивления, H м; P – сила, приложенная к одному болту, H ; a – расстояние между болтами, м.

(Вариант 2):

где M' – движущий момент, H м;
 M'' – момент сопротивления, H м;
 P – сила, приложенная к одному болту, H ;
 a – расстояние между болтами, м.

Несложные математические формулы могут быть также расположены внутри текста, например, $F=5 \times 5= 25 \text{ м}^2$.

При этом знак корня в формуле должен опираться на нижнюю линию строки:

$$k = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Если формула «двухэтажная», то линии дроби и знаки «< , = , >», «+» или «-» являются средней линией дробных формул со знаком корня. В дробных формулах для обозначения дроби преимущественно применяют горизонтальную черту.

Применение косой черты допускается только в несложных формулах, если их пишут внутри текста.

Необходимо помнить, что при косой черте для суммы и разницы в числителе или в знаменателе их значения охватывают в скобки, а для произведения в знаменателе их также охватывают в скобки.

Обозначения над и под знаком интеграла пишут так, чтобы середины окончаний знака и обозначений совпадали, например, для формул:

$$\int_{a+b}^{c+d}; \quad \sum_{m=0}^{\infty}.$$

Индексы и показатели степени должны быть напечатаны отчетливо, быть одинаковыми по величине и одинаково опущены или подняты по отношению к линии основной строки, например, для формул:

$$K_0 = \frac{k_n}{(1+j)^n} = k_n \left(\frac{1}{1+j} \right)^n = k_n r^{-n} = k_n v^n;$$

$$F(d) = \frac{e^{r/L^2}}{2\pi L^2 \sum c_{r/L^2}} \int_0^\infty e^{-\left(z + \frac{d^2}{4L^2 z}\right)} \frac{dz}{2z}.$$

Оформление приложений

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. В приложение следует включать вспомогательные материалы, не вошедшие в основную часть, но необходимые для полноты изложения материала в документе.

Приложениями могут быть: графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т.д.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа. Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки.

Степень обязательности приложений при ссылках не указывается. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением информационного приложения «Библиография», которое располагают последним.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» прописными буквами и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное». Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением использования для обозначения приложений букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы и Ь.

После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами ла-

тинского алфавита, за исключением использования букв **И** и **О**. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков. Допускается в качестве приложения к документу использовать другие самостоятельно выпущенные конструкторские документы, например, габаритные чертежи, схемы и другое.

Приложения являются самостоятельной частью работы, которые оформляют как продолжение работы на последующих страницах или в виде отдельной ее части, располагая приложения в порядке появления ссылок в тексте пояснительной записки, а на все приложения должны быть даны ссылки в тексте работы.

Приложение должно иметь название (заголовок), которое записывают с прописной буквы отдельной строкой.

Если в работе более одного приложения, их нумеруют последовательно без знака №, например, «Приложение А», «Приложение Б» или «Приложение 1», «Приложение 2» и так далее. Если в работе одно приложение, его обозначают одним словом «Приложение».

При оформлении приложений отдельной частью (книгой) на титульном листе под названием работы печатают прописными буквами слово «Приложения».

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

5.1. Общие положения

Сборочные чертежи на изделие, чертежи оригинальных деталей и схемы должны быть выполнены только на чертежной бумаге стандартного формата А1, А2 или А3 которые имеют на чертеже основную надпись (см. Приложение Д).

При выполнении графической части проекта должны быть соблюдены требования и правила ЕСКД к текстовым документам и соответствующие ГОСТы по выполнению графической части.

5.2. Составление спецификаций

Правила заполнения граф спецификации на все виды изделий должны соответствовать ГОСТ 2.106-96. Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 на стандартных бланках, которые приведены в приложении Г.

Для сборочных чертежей и сборочных единиц **основным конструкторским документом является спецификация**. Она определяет состав сборочной единицы, комплекса или комплекта и является главным документом для изготовления, комплектования конструкторских документов и планирования запуска в производство указанных изделий. Форму и порядок заполнения спецификаций конструкторских документов на изделия всех отраслей промышленности устанавливает ГОСТ 2.108—68.

Спецификация в общем виде состоит из разделов, которые располагаются в следующем порядке: «Документация», «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали», «Стандартные изделия», «Прочие изделия», «Материалы» и др. Наименование каждого раздела записывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают. Выше и ниже заголовка оставляют не менее одной свободной строки.

В раздел «Документация» вносят комплект конструкторских документов специфицируемого изделия. Например, в этот раздел спецификации изделия (машины, аппарата) войдут: сборочные чертежи изделия, все схемы, теоретические чертежи, таблицы, диаграммы, пояснительная записка.

В раздел «Сборочные единицы» вносят все сборочные единицы, входящие в состав изделия в порядке возрастания нумерации в обозначениях сборочных единиц, сначала сборочные единицы низшего порядка, непосредственно входящие в изделие: 00.010; 00.020; 00.030;

затем сборочные единицы высшего порядка: 01.000; 02.000; 03.000 и т. д.

В раздел «Детали» вносят детали, входящие в специфицируемое изделие в порядке возрастания номеров позиций и нумерации в обозначении деталей: ...001; ...002; ...003; ...009; ...010, причем номера позиций и детали обычно не совпадают между собой.

В раздел «Стандартные изделия» записывают детали (изделия), применяемые:

- по государственным стандартам;
- по стандартам предприятий.

Спецификация состоит из разделов, которые располагают в такой последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают.

Спецификация располагается над основной надписью чертежа или бланка спецификации, а графы ее заполняются следующим образом.

Графа «**Формат**» указывает формат документов, обозначение которых указывается в графе «Обозначение». Если в графе проставлена звездочка, то это означает, что чертеж выполнен на нескольких форматах разного размера. В этом случае в графе «Примечание» перечисляют все форматы. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе указывают БЧ.

Графа «**Зона**» указывает обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части (при разбивке поля чертежа на зоны по ГОСТ 2.104—68)

Графа «**Поз**» (позиция) указывает порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие.

Графа «**Обозначение**» указывает обозначения основных конструкторских документов (чертежей) на изделия, записываемые в разделах: «Комплексы», «Сборочные единицы», «Детали» и «Комплекты». В разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» эту графу не заполняют. В разделе «Документация» указывают обозначение записываемых документов.

Графа «**Наименование**» указывает наименование изделия в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах (чертежах) этих изделий. Если деталь выполнена из сортового материала и для его изготовления не требуется рабочий чертеж, то в

графе «Наименование» указывают наименование, материал и размеры, необходимые для ее выполнения.

В разделе «*Документация*» указывают наименование документов, например, сборочный чертеж, габаритный чертеж, технические условия.

В разделе «*Стандартные изделия*» указывают наименование изделий в соответствии со стандартами на эти изделия.

В разделе «*Прочие изделия*» указывают наименование и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов.

В разделе «*Материалы*» указывают обозначение материалов, например, для группы крепежных изделий записывают: «Болт М12-6е x 60,58 ГОСТ 7796-70; Болт М16-6g x 60,58 ГОСТ 7796-70; Болт М10-6g x 50,46 ГОСТ 7798-70; Винт М12-6g x 40,68 ГОСТ 11738-84; Гайка М12-6Н.5 ГОСТ 5915-70; Шпилька М16-6g x 100,58 ГОСТ 22032-76».

В разделе "*Материалы*" - обозначения материалов, установленные в стандартах или технических условиях, например, «Масло И-Г-С-220 ТУ 38 101413-78».

Листы спецификаций снабжаются основной надписью и подшиваются в конце пояснительной записки перед сборочным чертежом.

5.3. Масштабы

Масштаб - это отношение размеров изображенного на чертеже предмета к его действительным размерам. При выполнении чертежа обязательно применение масштаба. ГОСТ 2.302-68 предусматривает следующие масштабы (табл. 8)

Масштабы изображений на чертежах выбирают в соответствии с ГОСТ 2.302—68. При этом необходимо помнить, что ГОСТ 2.302—68 устанавливает масштабы изображений и их обозначение на чертежах всех отраслей промышленности и строительства, но он не распространяется на чертежи, полученные фотографированием, а также на печатные издания.

В зависимости от размеров оборудования и объектов исследования, входящих в технологические линии различных производств, применяют масштабы увеличения, уменьшения и натуральную величину.

Масштабы по ЕСКД, ГОСТ 2.302-68

Масштабы уменьшения	1:2, 1:2,5; 1:4, 1:5, 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100, 1:200, 1:400, 1:500, 1:800 и 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1, 2,5:1, 4:1, 5:1, 10:1, 20:1, 40:1, 50:1, 100:1

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000.

Масштаб проставляют в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа по типу: 2:1; 1:1; 50:1 и так далее, а в остальных случаях – по типу М2:1; М1:1; М4:1 и так далее. При этом на чертеже указывают цифрами размеры, которые изображенное изделие имеет в натуре, а не на чертеже.

В необходимых случаях допускается применять масштабы увеличения $(100n):1$, где n - целое число.

Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу 1:1, 1:2; 2:1 и так далее.

Согласно ГОСТ 2.316-68 "Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц" если масштаб какого-либо изображения отличается от масштаба, указанного в основной надписи сборочного чертежа, то в этом случае требуемый масштаб непосредственно указывают после обозначения для сечения масштаб которого относится к конкретному изображению, например, А-А(2:1); Б(1:5), А(1:1) и так далее.

При множестве вариантов для масштаба предпочтительным все же является масштаб 1:1.

6. ЗАЩИТА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Студент выполняет курсовой проект и защищает его в присутствии членов комиссии. Положительные результаты защиты курсового проекта в комплексе с лабораторно-практическими занятиями служат допуском к сдаче экзамена по дисциплине, а в дальнейшем – для выполнения выпускной квалификационной работы по направлению 19.03.04 «Технология продуктов и организация общественного питания».

При выполнении курсового проекта и при его защите студент должен показать:

а) высокий уровень общетеоретической и инженерной подготовки, глубокие практические знания в области своей специальности;

б) умение анализировать, обобщать, систематизировать и кратко излагать конкретные материалы, предприятий (организаций, объединений и фирм);

в) формулировать самостоятельные выводы и технико-экономические обоснования по предлагаемым мероприятиям.

К защите представляется курсовой проект, выполненный в полном объеме согласно выданного студенту задания и подписанный им, а также просмотренный и подписанный руководителем.

Защита проекта состоит из краткого сообщения студента о содержании работы, его особенностях, новизне принятых инженерных решений, а затем комиссия осуществляет опроса студента по данному курсовому проекту.

В своем сообщении и в процессе последующего опроса студент должен показать, где и как им применены достижения науки и техники, как отражен производственный опыт предприятий общественного питания. Студент должен подчеркнуть особенности проекта, уделив особое внимание оригинальным решениям, принятым в проекте, расчёту и самостоятельным разработкам, а также перспективам использования проекта в производстве и возможное дальнейшее развитие конструктивных решений машин и аппаратов. При этом четкое и технически-грамотное графическое представление результатов проекта имеет определяющее значение.

Как правило, доклад целесообразно строить в том же плане и в той же последовательности, в каких выдержана пояснительная записка: от введения и обоснования актуальности темы к описанию конструкции и принципа действия машины. После этого следует привести сведения о выполненных расчетах, подтверждающих надежность выбранного оборудования.

Обобщив положительные стороны дипломного проекта и его недостатки, комиссия оценивает курсовой проект и выставляет общую

оценку по работе, например, «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно».

Поскольку научный текст отличается прагматической направленностью на конечный результат, язык изложения работы и доклада должен быть максимально точным, с характерными чертами делового стиля с использованием соответствующей терминологии, формулировок, полным отсутствием эмоциональных речевых средств, лишенных стилистических украшений.

Доклад следует рассчитать на 5-12 минут. При этом возможно письменное изложение доклада и его последующее согласование с руководителем проекта.

К работе прилагается отзыв руководителя, а замечания оформительского плана и подробные рекомендации по их устранению могут быть даны руководителем в устной форме.

В заключение подчеркнем, что ведущими принципами написания и изложения работы студента являются однозначность мысли, ясность и краткость изложения.

Список использованных источников

1. Елхина, В.Д. Оборудование предприятий общественного питания. [Текст]: / В. Д. Елхина, М. И. Ботов / В 3 ч. Ч. 1. Механическое оборудование: учебник для студ. высш. учеб. заведений / М.: Академия, 2010. – 416 с.
2. Кирпичников, В.П. Оборудование предприятий общественно-го питания. [Текст]: / В.П. Кирпичников, М.И. Ботов. В 3-х ч. Ч. 2. Тепловое оборудование: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Академия, 2010. – 496 с.
3. Ботов, М.И. Оборудование предприятий общественного питания. [Текст]: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / М.И. Ботов, В.Д. Елхина, В.П. Кирпичников. - М.: Академия, 2013. – 416 с.
4. Могильный, М.П. Оборудование предприятий общественного питания. [Текст]: Тепловое оборудование. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.П. Могильный, Т.В. Калашнова, А.Ю. Баласанян. - М.: Академия, 2005. – 192 с.
5. Оборудование предприятий общественного питания. [Текст]: В 3 ч. Ч. 3. Торговое оборудование: учебник для студ. высш. учеб. заведений /Т.Л. Колупаева, Н.Н. Агафонов, Г.Н. Дзюба, А.Н. Стрельцов. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 304 с.
6. Колупаева, Т.Л. Оборудование предприятий общественного питания. Торговое оборудование. [Текст]: Учебник. / Т.Л. Колупаева, Н.Н. Агафонов, Г.Н. Дзюба, А.Н. Стрельцов. - М.: ИЦ «Академия», 2010, - 304с.
7. Ботов, М.И. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания. [Текст]: Учебник: / М.И. Ботов, В.Д. Елхина, О.М. Голованов. - М. ИЦ «Академия», 2012. – 496 с.
8. Ботов, М.И. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания. [Текст]: Учебник для нач. проф. образования/ М.И. Ботов, В.Д. Елхина, О.М. Голованов. - М. РИД «Академия», 2003. - 464 с.
9. Ковальченко, Н. А. Оборудование предприятий общественно-го питания [Текст]: Метод. рек. по выполн. курсового проекта "Технология продукции и организация общ. питания". / Н. А. Ковальченко. Белгород: БУКЭП, 2014. - 110 с.
10. Ковальченко, Н. А. Оборудование предприятий общественно-го питания. Механическое оборудование. Учебно-практическое пособие "Технология продукции общественного питания". [Текст]: / Н. А. Ковальченко, А. Ф. Зарубин. - Белгород: БУКЭП, 2012. - 127 с.

11. Золин, В.П. Технологическое оборудование предприятий общественного питания. [Текст]: учебник. / В.П. Золин. - М.: Академия, 2008. - 288 с.

12. Чаблин, В.Б. Практикум по механическому оборудованию предприятий общественного питания. [Текст]: / В.Б. Чаблин, И.А. Евдокимов. - М.: ДеЛи принт, 2007. - 312 с.

13. Ершов, В. Д. Комплексная механизация производственных процессов в общественном питании. [Текст]: учеб. пособие для вузов. В 2-х ч. / В. Д. Ершов, Гиорд - СПб, 2012. - 224 с.

14. Ботов, М.И. Лабораторные работы по оборудованию предприятий общественного питания. [Текст]: / М.И Ботов, В.Д. Елхина, А.Н. Стрельцов. – М.: Экономика, 2005. 184 с.

15. Ботов, М.И. Лабораторные работы по оборудованию предприятий общественного питания (Механическое, тепловое и торговое оборудование) [Текст]: / М.И. Ботов, В.Д. Елхина, А.Н. Стрельцов. - 3-е изд.- М.: КолосС, 2005. - 208 с.

16. Кавецкий, Г.Д. Оборудование предприятий общественного питания [Текст]: / Г.Д. Кавецкий, О.К. Филатов, Т.В. Шленская. - М.: КолосС, 2004. - 304 с.

17. Ковальченко, Н. А. Оборудование предприятий общественного питания [Текст]: учеб. -практ. Пособие. / Н.А. Ковальченко, Н. И. Подлужная - Кооперативное образование Белгород, 2009. - 161 с.

18. Главацкая, В.И. Механическое и холодильное оборудование предприятий общественного питания. [Текст]: Учебник для технол. отд.-ний техникумов. - 3-е изд., перераб. и доп. / В.И. Главацкая, И.Е. Киселева, Т.Н. Родникова. - М.: Экономика, 1982. - 408 с.

19. Богданова, М.А. Оборудование предприятий общественного питания. [Текст]: Учебник для средних проф.-тех. училищ / М.А. Богданова, З.М. Смирнова, Г.А. Богданов. - 2-е изд., перераб. - М.: Экономика, 1986. - 320 с.

20. Некрутман, С.В. Справочник механика предприятий общественного питания. [Текст]: / С.В. Некрутман, В.П. Кирпичников, Г.Х. Леенсон. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Экономика, 1983. - 336 с.

21. Ключников, В.П. Оборудование предприятий общественного питания. [Текст]: Справочник. / В.П. Ключников, В.А. Корнеев, Ю.С. Костылев, В.Н. Здобнов. - 2-е изд, перераб. и доп. - М.: Экономика. 1985. - 232с.

22. Иванов, М.Н. Детали машин. [Текст]: Учебник. / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. - Высш. школа, 2008. – 408 с.

23. Арустамов, Э.А. Проектирование механических передач [Текст] / Э.А. Арустамов. Учебник для ВУЗов. – М.: Изд. Дом «Дашков и Ко», 2005. - 511 с.

24. Чернавский, С.А. Проектирование механических передач [Текст] / С.А. Чернавский, Г.А. Слесарев, Е.С. Козинцев и др. - М.: ДРОФА, 2007. – 475 с.

25. Ануров, В. Н. Справочник конструктора машиностроителя. [Текст]: / В.Н. Ануров. Т. 1, Т. 2 и Т. 3. – М.: Машиностроение, 2006. – 320 с.

26. <http://www.bestreferat.ru/referat-67093.html>

27. <http://mashmex.ru/detalimashine/54-cepnie-peredachi.html?start=17.html>

28. <http://www.robot-coupe.ru>

29. <http://www.severtrade.ru>

30. <http://dialog.agronationale.ru/Wc72fa115d810c.htm>

31. <http://www.hardholod.ru>

Пример оформления титульного листа КП

Зарегистрировано
«__» _____ 20__ г.

_____ подпись (расшифровка подписи)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

Институт инженерных технологий и естественных наук

Кафедра технологии продуктов питания

Курсовой проект

По дисциплине **«Оборудование предприятий общественного питания»**

Тема: **«Проектирование и расчёт машины для нарезки вареных
овощей МРОВ-160»**

Направление: 19.03.04 «Технология продукции и организация
общественного питания»

Студента очной формы обучения 3 курса группы 00000000

Иванова Ивана Ивановича

Допущена к защите

«__» _____ 20__ г.

_____ Подпись (расшифровка подписи)

Научный руководитель:

_____ (уч. степень, должность, ФИО)

_____ Подпись (расшифровка подписи)

Оценка

«__» _____ 20__ г.

_____ Подпись (расшифровка подписи)

Белгород 20__

Пример составления реферата по теме курсового проекта

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 51 с., 17 рис., 9 табл., 21 источников, 2 прил.

Ключевые слова: способы нарезки овощей, классификация механизмов, рабочая камера, рабочие инструменты.

Объектами исследования являются «**Проектирование и расчёт машины для нарезки вареных овощей МРОВ-160**».

Цель работы – подбор оборудования заданной производительности на основе изучения процесса нарезки варенных овощей.

В теоретической части пояснительной записки приведены требования, предъявляемые к конечному продукту, и классификация оборудования МРОВ-160 по назначению, конструктивному исполнению, расположению рабочих органов, способу удержания продукта, структуре рабочего цикла и виду привода. В исследовательской части представлен обзор оборудования отечественного производства и зарубежных компаний.

В результате изучения устройства, конструктивных особенностей и принципа действия оборудования МРОВ-160, произведены расчёты его производительности и мощности электродвигателя, обоснован его выбор для эффективной работы предприятия.

В соответствующих разделах освещены разделы по техническому обслуживанию, правилам эксплуатации и ремонта оборудования, рассмотрены вопросы по охране труда и техники безопасности.

Основной целью данного проекта является систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности.

В работе также реализуются следующие задачи:
развитие навыков самостоятельной деятельности;
выявление уровня подготовленности.

В результате выполнения проекта приобретены навыки и опыт по написанию пояснительной записки и проектированию технологического оборудования, которые станут базой для выполнения дальнейших курсовых работ и проектов, а в заключении и дипломного проекта.

Пример оформления содержания или оглавления

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Машины для нарезки овощей и требования, предъявляемые к конечному продукту.....	6
2. Классификация овощерезок и их краткая характеристика.....	9
3. Овощерезательные машины для оснащения современных предприятий общественного питания.....	12
3.1 <i>Машины для нарезки овощей зарубежного производства.....</i>	12
3.2 <i>Машины для нарезки овощей российского производства.....</i>	21
4. Конструкция, принцип действия и техническая характеристика овощерезательной машины МРОВ-160.....	29
5. Технологические расчёты.....	37
5.1 <i>Определение производительности машины.....</i>	37
5.2 <i>Определение мощности электродвигателя.....</i>	43
6. Техническое обслуживание, правила эксплуатации и ремонт овощерезательной машины.....	45
7. Охрана труда на предприятии общественного питания.....	47
Заключение.....	52
Список использованных источников.....	53
Приложения.....	55

Приложение Г

Пример фрагмента заполнения спецификации к сборочному чертежу
(Заглавный лист)

Перв. примен.		Формат		Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание			
		Зона	Лист							
Сплав №					Документация					
		A1		КП.ОПОП.000.000.00.СБ	Машина МОК-1200					
Важ. инв. №					Сборочные единицы					
		A2	1	КП.ОПОП.000.000.001.00	Жалюзи	2				
		A2	2	КП.ОПОП.000.000.002.00	Электродвигатель	1				
		A2	3	КП.ОПОП.000.000.003.00	Облицовка	1				
		Инд. № подл.					Детали			
						4	КП.ОПОП.000.000.004	Клиноременная передача	3	
						5	КП.ОПОП.000.000.005	Вал	1	
						6	КП.ОПОП.000.000.006	Ручка	2	
						7	КП.ОПОП.000.000.007	Люк	1	
						8	КП.ОПОП.000.000.008	Прилив	4	
						9	КП.ОПОП.000.000.009	Правладка	1	
						10	КП.ОПОП.000.000.100	Крыцкоф	1	
						11	КП.ОПОП.000.000.011	Штуцер	1	
						12	КП.ОПОП.000.000.012	Крышка откидная	1	
						13	КП.ОПОП.000.000.013	Отбойник	1	
						14	КП.ОПОП.000.000.014	Абразивное покрытие	1	
						15	КП.ОПОП.000.000.015	Корпус	1	
						16	КП.ОПОП.000.000.016	Абразивное покрытие	1	
						17	КП.ОПОП.000.000.017	Дышло фасонное	1	
				18	КП.ОПОП.000.000.018	Конус	1			
				19	КП.ОПОП.000.000.019	Гайка специальная	1			
Инд. № подл.				КП.ОПОП.000.000.000.00						
				Изм	Лист	№ док-м	Подп.	Дата		
Инд. № подл.		Разработ	Иванов			21.02.86				
		Проект	Петров							
Инд. № подл.		Н.контр.								
		Утв.								
<p align="center">Картофелеочистительная машина МОК-1200 (Сборочный чертеж)</p>						Лист	Лист	Листов		
						КП	1	2		
						БелГУ гр.000000				
Копировал						Формат А4				

Пример расчёта посудомоечной машины
Пример для варианта 1. (см. содержание работы стр. 107)

5. Технологические расчёты

5.1 Определение производительности машины

Исходные данные: $Z = 40$ шт; $t_3 = 105$ с; $t_o = 80$ с; $t_p = 120$ с.

Производительность посудомоечной машины [8] рассчитывают по формуле (1):

$$Q = \frac{Z}{t_3 + t_o + t_p}, \quad (1)$$

где Z – количество предметов (кассет), одновременно загружаемых в камеру, шт;

t_3 – время загрузки кассеты с посудой в камеру машины, с;

t_o – общее время обработки посуды, с; t_p – время разгрузки, с.

Подставляя численные значения $t_3 = 105$ с, $t_o = 80$ с и $t_p = 120$ с в формулу (1), получим производительность машины ММУ-500:

$$Q = \frac{40}{105 + 80 + 120} = 0,13 \text{ шт/с} \approx 472 \text{ шт/ч}$$

5.2 Определение мощности электродвигателя

Мощность электродвигателя насоса посудомоечных машин определяют по формуле (2):

$$N = \frac{Q_{вд.н} \times H_H \times \rho \times g}{\rho_H}, \quad (2)$$

где $Q_{вд.н}$ – объёмный расход воды, подаваемой насосом, $\text{м}^3/\text{с}$;

H_H – напор, создаваемый насосом, м;

ρ – плотность воды, $\text{кг}/\text{м}^3$;

g – ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$;

ρ_H – к. п. д. насоса, характеризует совершенство конструкции и отражает относительные потери мощности в самом насосе.

Согласно [15], объёмный расход воды можно определить из математического выражения (3):

$$Q_{вд.н} = q_T \times Q_H \quad , \quad (3)$$

где Q_H – производительность насоса, определяемая объёмом жидкости, подаваемой насосом в нагнетательный трубопровод в единицу времени, $м^3/с$;
 q_T – расход воды на одну единицу посуды (принимают равным $q_T = 0,014-0,018 м^3$).

Подставляя численные значения в формулу (3), получим:

$$Q_{вд.н} = 0,014 \times 3 \times (0,012 / 0,1) = 0,013 м^3 / с$$

Напор, создаваемый насосом, рассчитываем по формуле (4):

$$H_H = \varphi \times H \quad , \quad (4)$$

где φ – коэффициент запаса, учитывает потери напор в трубопроводе от насоса до форсунки; H – напор на входе в форсунку, м.

Учитывая, что значения напора на входе в форсунку составляют не менее 2 м, а величину φ принимают в пределах 2,5...4, получим:

$$H_H = 3 \times 2 = 6 м$$

Тогда мощность электродвигателя насоса составит:

$$N = \frac{0,013 \times 6 \times 1000 \times 9,8}{0,8} = 955,5 кВт \approx 0,96 кВт$$

Пример расчёта водонагревателя
Пример варианта 2. (см. содержание работы стр. 107)

5. Технологические расчёты

5.1 Определение мощности водонагревателя.

Исходные данные: $Q_G = 1,1 \times 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$; $\rho = 1000$; $C_p = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$; $t_{\text{кон}} = 75^\circ\text{C}$; $t_{\text{нач}} = 20^\circ\text{C}$.

Мощность водонагревателя определяют в соответствии с формулой (5) [15]:

$$N_B = Q_G \times \rho \times C_p \times (t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}}) \quad (5)$$

где Q_G – объёмный расход горячей воды, подаваемый в зону вторичного ополаскивания, $\text{м}^3/\text{с}$; ρ – плотность воды, $\text{кг}/\text{м}^3$; C_p – средняя удельная теплоёмкость воды в интервале температур от $t_{\text{кон}}$ до $t_{\text{нач}}$ $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$; $t_{\text{кон}}$ и $t_{\text{нач}}$ – температура воды соответственно на входе в водонагреватель и на выходе из него соответственно, $^\circ\text{C}$.

Учитывая, что значения объёмного расхода горячей воды, подаваемой в зону вторичного ополаскивания для посудомоечных машин принимают в пределах $(0,5 \dots 1,4) \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$, а величина C_p составляет $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$, мощность, необходимая на нагревание воды составит:

$$N_B = 1,1 \times 10^{-4} \times 1000 \times 4200 \times (75 - 20) = 25,4 \text{ кВт}$$

С учётом коэффициента запаса β и величин КПД электродвигателя η_s и передаточного механизма η_n принимаем следующую мощность водонагревателя:

$$N_B = \frac{N_B \times \beta'}{\eta_s \times \eta_n} = \frac{25,4 \times 1,1}{0,8 \times 0,9} = 38,8 \text{ кВт}$$

В соответствии со справочными данными [25] выбираем электродвигатель с мощностью равной 40 кВт .

Продолжение прил. Ж

Исходные данные для расчёта производительности и мощности
электрического двигателя овощерезки

Комбинированная овоще- резка			Роторная овощерезка			Дисковая овощерезка			Оборудование
3	2	1	3	2	1	3	2	1	Вариант
0,15	0,13	0,11	-	-	-	-	-	-	D, м
-	-	-	0,055	0,05	0,06	-	-	-	d, м
-	-	-	0,15	0,12	0,1	-	-	-	l, м
0,17	0,16	0,15	-	-	-	-	-	-	H, м (H*, м)
0,006	0,004	0,004	0,006	0,003	0,006	0,01	0,006	0,002	h, м (h*, м)
-	-	-	0,006	0,006	0,006	-	-	-	a, м
0,01	0,01	0,01	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	a ₁ , м
0,16	0,16	0,16	0,2	0,2	0,2	-	-	-	Γ, м (Γ _{ср} , м)
-	-	-	-	-	-	0,019	0,017	0,014	Γ _{min} , м
-	-	-	-	-	-	0,098	0,096	0,094	Γ _{max} , м
0,003	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	δ, м
-	-	-	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	b*, м
-	-	-	16	16	16	2	2	2	Z _p , шт.
-	-	-	3	2	1	-	-	-	Z _{ис} , шт.
25	20	15	25	20	15	25	20	15	a°,
62	50	62	460	460	460	110	475	170	v, мин ⁻¹
-	-	-	65	65	65	-	-	-	θ°,
15	10	10	-	-	-	-	-	-	Р _г

Примечание: Для всех вариантов: h* = 0,006 м; H* = 0,01 м.

Продолжение прил. Ж

Исходные данные для расчёта хлеборезки, машин для резки замороженных продуктов, монолита масла и гастрономических товаров

Оборудование	Вариант	D, м	b, м	L, м	δ, м	a, м	Г ₁₀ , м	Г ₁₅ , м	α, °	H, м	h, м	V _{об} , м/с	n, мин ⁻¹	n _{отс} , с	h [*] , рез./мин	S, м
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Оборудование для резки замороженных продуктов	1	-	0,38	-	0,0035	-	-	-	-	0,2	0,18	0,1				
	2	-	0,66	-	0,0035	-	-	-	-	0,25	0,20	0,2				
	3	-	0,40	-	0,0035	-	-	-	-	0,3	0,21	0,15				
Хлеборезка	1	-	0,11	0,21	-	-	0,155	0,09	15	-	0,01	-	180	400		
	2	-	0,11	0,20	-	-	0,150	0,08	20	-	0,009	-	200	360		
	3	-	0,10	0,19	-	-	1,145	0,07	25	-	0,011	-	190	380		
Машина для нарезки гастрономических товаров	1	0,08	-	0,35	0,006	-	0,15	-	20					6,5	43	0,2
	2	0,09	-	0,34	0,015	-	0,14	-	15					6	50	0,25
	3	0,08	-	0,33	0,010	-	0,10	-	15					5,5	40	0,3
Машина для резки монолита масла	1	-	0,3		-	0,44	-	-	-		0,55		0,25			
	2	-	0,3		-	0,42	-	-	-		0,5		0,27			
	3	-	0,28		-	0,40	-	-	-		0,6		0,30			

Исходные данные для расчёта очистительного оборудования

Машины и механизмы для тонкого измельчения**			Размолочные машины и механизмы*			Картофельные тёрельные машины			Посудомоечные машины			Оборудование	
ω	n_1	n_2	ω	n_1	n_2	ω	n_1	n_2	ω	n_1	n_2	n_3	Вариант
0,200; 0,198	0,154; 0,153	0,152; 0,151	0,005	0,005	0,005	0,32	0,34	0,36	-	-	-	-	D, м
-	-	-	-	-	-	0,22	0,22	0,25	-	-	-	-	d_c , м
-	-	-	-	-	-	0,21	0,21	0,25	-	-	-	-	H, м
-	-	-	-	-	-	0,02	0,02	0,04	-	-	-	-	$h_{об}$, м
-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-	-	-	-	h_s , м
0,15	0,12	0,1	0,170	0,150	0,165	-	-	-	7	3,8	4,5	-	L_n , м
-	-	-	-	-	-	0,04	0,03	0,02	-	-	-	-	S_n , м
-	-	-	0,0017	0,0012	0,0015	-	-	-	-	-	-	-	b_n , м
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	1100	1000	-	$\Gamma_{об}$, Н
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,06	0,04	-	L_n , м
-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	$\phi_{об}$, мм
-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	2	-	K
2800	2800	2800	170; 240	180; 220	166; 216	440	440	360	-	-	-	-	n , мин ⁻¹
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,025	0,012	-	V_n , м/с
6	6	5	6	6	5	-	-	-	-	-	-	-	α , °
-	-	-	-	-	-	5	4	3	-	-	-	-	Z
-	-	-	-	-	-	180	160	120	-	-	-	-	$T_{об}$, с
-	-	-	-	-	-	8	7	6	10	8	6	-	$t_{об}$, с
-	-	-	-	-	-	300	180	120	120	105	80	-	$t_{об}$, с
-	-	-	-	-	-	6	6	5	6	5	5	-	$t_{об}$, с
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,05	-	$K_{мин}$
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	0,22	0,21	-	м, кг
-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	85	65	-	$t_{обс}$, °C
-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	20	16	-	$t_{ком}$, °C

Примечание: * Для размолочных машин и механизмов даны два значения n : первое - n_1 ; второе - n_2 .

** Для машин и механизмов для тонкого измельчения даны два значения D : первое - D_1 ; второе - D_2 .

Справочные данные для расчёта режущего оборудования

Показатель	Оборудование:									
	Овощерезки:			Мясорубка	Мясорылитель	Механизм для нарезки мяса на бестроганов	Машина для нарезки замороженных продуктов	Хлебобрезка	Машина для нарезки гастрономических продуктов	Машина для нарезки монолита масла
	дисковая	роторная	комбинированная							
ρ , кг/м	600-800	600-800	600-800	1000	1000	1000	-	-	-	950
q_{ϕ} , Н/м	650-850	650-850	65-80	-	500-800	500-800	$2,5 \cdot 10^4$	400-1000	30-50	-
G, Па	для картофеля: (0,7...1) · 10 ⁶ для моркови: (1,8...2,1) · 10 ⁶ для свёклы: (1,5...1,65) · 10 ⁶		(0,3...0,4) · 10 ⁶	-	-	-	-	(0,5...3) · 10 ⁵	(0,5...3) · 10 ⁵	-
G ₁ , Н	10-15	10-15	10	-	-	-	-	-	-	-
P (P ₀ ²), Па	-	-	-	(2...3) · 10 ⁶ [(3...5) · 10 ⁵]	-	-	-	-	-	-
E, Па	для картофеля: (2,1...2,5) · 10 ⁶ для моркови: (5,4...6,1) · 10 ⁶ для свёклы: (3,8...4,2) · 10 ⁶		(0,8...0,9) · 10 ⁶	-	(2,4...2,8) · 10 ⁴	(2,1...2,8) · 10 ⁴	-	-	-	-
ϕ (φ [*])	0,1-0,2	0,4-0,6	0,8-0,9	0,7-0,8	0,3-0,4	0,4-0,6	0,6-0,7	-	(30-45)	0,4-0,6
ϕ_n	0,7-0,8	0,7-0,8	-	-	-	-	-	-	-	-
f(Γ [*] ₁)	0,2-0,3	0,2-0,3	0,5-0,6	0,1 (0,2-0,3)	0,3-0,5	0,3-0,5	-	0,4-0,6	0,7-0,9	-
K (K _{np})	-	При Z ₁ =2 K=0,15; при Z ₁ =3 K=0,15-0,2	-	(0,38-0,44)	-	-	-	-	-	-
K _n (K [*])	-	(0,15-0,25)	-	0,35-0,4	-	-	-	-	-	0,9
R [*]	-	0,15-0,25	-	-	-	-	-	-	-	-
a, Дж/м ²	-	-	-	(2,5...3,5) · 10 ³	-	-	-	-	-	-
t _п , с	-	-	8-12	-	-	-	-	10-15	10(20)- 15(25)	-
η	0,65-9,5	0,8-0,9	0,7-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9	0,75-0,9	0,75-0,9	0,7-0,9	0,8-0,9	0,8-0,9
μ	-	-	0,4-0,5	-	-	-	-	-	-	-
t _н , М	-	-	-	0,036	-	-	-	-	-	-
ε	-	-	-	-	0,4-0,6	-	-	-	-	-
B _{ср} , °	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
V _{нр} , м/с	-	-	-	-	-	0,03-0,05	0,1	-	-	-

Справочные данные для расчёта очистительного и измельчительного оборудования

Показатель	Посудомоечные машины	Картофелеочистительные машины	Размолочные механизмы и машины	Машины и механизмы для тонкого измельчения
C_p , Дж/кг·К	4200	4200	-	4200
q_T	0,014-0,018	-	-	-
φ	2,5-4	0,05-0,65	-	0,4-0,8
φ_m	$(0,55 \dots 1,1) \cdot 10^4$	-	-	-
Q_r , м ³ /с	-	-	1420-1580	105-120
σ_p , кПа	-	0,5-0,6 (для конуса) 0,8-0,9 (для диска)	-	-
f	-	0,8-1,3	0,3-0,4	-
H , м	2-6	-	-	-
K_n (K_{np})	-	0,5-0,7	(0,5-0,6)	-
$K_{сп}$	-	0,4-0,7	-	-
ξ	9,8 (для рыбы, печени); 2,2 (с добавлением жидкости)			
ρ , кг/м ³	700-800	650-750	550-600	650-750
η_m	-	0,8-0,9	0,8-0,9	-
β	при $N_{эн} \leq \beta = 1,5 \dots 2$ при $N_{эн} > \beta = 1,2 \dots 1,5$	-	-	-
t_0 , с	120-300	120-300	-	-
t_B , с	5-6	5-6	-	-
t_3 , с	5-10	5-10	-	-
T_0 , Н	не менее 1000			

Примерный (ориентировочный) перечень тем.

1. Проектирование и расчет картофелеочистительной машины периодического действия (например, МОК-150; МОК-250; МОК-300; МОК-350; К7-МОК-125; МОК-1200 и др.).
2. Проектирование и расчет картофелечистки непрерывного действия. (например, МПУ-1400, ММУ-1000, ММУ-2000, КНА-600М и др.).
3. Проектирование и расчет вибрационной овощемоечной машины ММВ-2000.
4. Проектирование и расчет механизма для нарезки вареных овощей (например, МС 18-160, МРОВ-160 и др.).
5. Проектирование и расчет посудомоечной машины (например, МПУ-500, ММУ-1000, ММУ-2000 и др.).
6. Проектирование и расчет неопрокидываемого котла пищеварочного электрического КПЭ-100.
7. Проектирование и расчет механизма для дробления и растирания мака МС 12-40.
8. Проектирование и расчет мясорубки (например, МИМ-300, МИМ-500 и др.)
9. Проектирование и расчет машины для протирания картофеля в варочном котле МКП-60.
10. Проектирование и расчет универсальной овощерезательной машины МРО 400-1000.
11. Проектирование и расчет механизма для измельчения сухарей и специй МИП-II-1.
12. Проектирование и расчет механизма для размола кофе МКК-120.
13. Проектирование и расчет механизма машины для тонкого измельчения вареных продуктов.
14. Проектирование и расчет машины (например, МРГ-300, МРГУ-370 и др.) для нарезки гастрономических товаров.
15. Проектирование и расчет механизма тестораскаточной машины (например, МТМ-60М, МТМ-110, МТ-60-01, МТМ-15, ТММ-1М и др.).
16. Проектирование и расчет пуансонного овощерезательного механизма МС 28-100 для нарезки сырого картофеля.
17. Проектирование и расчет мясорыхлителя (например, МРМ-15, МРП-II-1 и др.).
18. Проектирование и расчет механизма дробления и размола МС 12-15.
19. Проектирование и расчет хлеборезки (например, МХР-200, МРХ-200М).
20. Проектирование и расчет кофемолки МИК-60.
21. Проектирование и расчет машины МРЗП для нарезки замороженных продуктов.
22. Проектирование и расчет взбивальной машины МВ-60 для перемешивания вязких продуктов.
23. Проектирование и расчет машины для замеса теста (например, МТМ – 60М, ТММ – 140 и др.).
24. Проектирование и расчет месильной камеры машины для замеса теста.
25. Проектирование и расчет конвейера ленточного.
26. Проектирование и расчет механизма узла подвижного вальца дробилки.
27. Проектирование и расчет сменного картофелеочистительного механизма УММ-5.
28. Проектирование и расчет универсальной овощерезательной машины МРО 50-200.
29. Проектирование и расчет автоклава электрического АЭ-80.

30. Проектирование и расчет печи хлебопекарной с электрообогревом КЭП-400.
31. Проектирование и расчет сковороды электрической (например, СЭСМ-0,2, СГСМ-0,5, СКЭ-0.3 и др.).
32. Проектирование и расчет кипятильника непрерывного действия электрического КНЭ-25.
33. Проектирование и расчет просеивателя (например, МПМ-800М, МПМ-230, ПМ-900М4).
34. Проектирование и расчет моечно-очистительной машины (пиллера).
35. Проектирование и расчет плиты электрической модулированной марки (например, ПЭСМ-1Н, ПЭСМ-4Ш и др.).
36. Проектирование и расчет аппарата теплового электрического АТЭ-1,1.
37. Проектирование и расчет жаровни вращающейся электрической марки ЖВЭ-720.
38. Проектирование и расчет автомата для приготовления и жарки пончиков АП-3М.
39. Проектирование и расчет печи шашлычной ШР-2.
40. Проектирование и расчет кофеварки фильтрационного типа КВЭ-7.
41. Проектирование и расчет котла пищеварительного электрического (например, КЭ-250, ПЭ-250).
42. Проектирование и расчет электрического автоклава АЭ-60.
43. Проектирование и расчет машины тестоокруглительной А2-ХПО/6.
44. Проектирование и расчет тестомесильной машины (например, МТ-60-01, МТМ-110, МТМ-60М и др.).
45. Проектирование и расчет механизма для резки гастрономических товаров и хлеба МКВ-250.
46. Проектирование и расчет вращающейся жаровни электрической ЖВЭ-720.
47. Проектирование и расчет шкафа жарочного ШЖЭСМ-2.
48. Проектирование и расчет соковыжималки МС 3-40.
49. Проектирование и расчет устройства электрического варочного УЭВ-60.
50. Проектирование и расчет протирачно-резательной машины МПР-350.
51. Проектирование и расчет механизма МБП II-1 для нарезания мяса на бифстроганов.
52. Проектирование и расчет фритюрницы непрерывного действия ФНЭ-40.
53. Проектирование и расчет сковороды с чугунной чашей СЭЧ-0.25.
54. Проектирование и расчет механизма для нарезки гастрономических товаров.
55. Проектирование и расчет привода универсальных кухонных машин П-II.
56. Проектирование и расчет механизма тестораскаточной машины МРТ-60М.
57. Исследование, разработка и расчет приводов (редукторов), для конкретного оборудования пищевых производств.
58. Модернизация узлов, механизмов и сборочных единиц для конкретного оборудования пищевых производств.
59. Исследование, разработка и расчет специальных приспособлений для конкретного оборудования пищевых производств.
60. Исследование, разработка и расчет новых механизмов машин для конкретного оборудования пищевых производств.

Методические рекомендации

Алексей Ильич Ремнев
Нина Александровна Ковальченко
Ирина Григорьевна Зиновьева

ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Методические рекомендации
по выполнению курсового проекта

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта содержат необходимую исходную и справочную информации. Изложена примерная тематика тем курсового проекта, структура и примерное содержание разделов пояснительной записки. Приведена методология анализа, сбора и обработки полученной информации из различных информационных источников, а также изложены требования по проектированию, написанию пояснительной записки и защите курсового проекта. Рассмотрены примеры расчёта изделий, примеры разработки графической части проекта и правила оформления сборочного чертежа и спецификации на проектируемое изделие предприятий общественного питания. Издание предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

Компьютерная вёрстка *Лариса Алексеевна Ремнева*