

Министерство сельского хозяйства РФ  
Мичуринский филиал  
ФГБОУ ВО “ Брянский государственный аграрный университет ”

Ивашкина Л.М.

# **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

*Учебное пособие*

Брянск, 2018

УДК 643.4 (07)  
ББК 36.99  
И 24

Ивашкина, Л. М. **Основы проектирования:** учебное пособие / Л. М. Ивашкина. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - 31 с.

Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой для обучающихся среднего профессионального образования, изучающих дисциплину Основы проектирования, с целью оказания помощи при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы. В учебном пособии в систематическом виде представлены конспекты лекций с планами и контрольными вопросами и заданиями. Предназначено для специальностей 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий, 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов, 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям).

Рецензенты: преподаватель профессиональных модулей Мичуринского филиала Брянского ГАУ Н. Н. Филатова.

*Печатается по решению методического совета Мичуринского филиала протокол № 5 от 10.04.2017 г.*

© Мичуринский филиал  
ФГБОУ ВО «Брянский  
государственный аграрный  
университет», 2018  
© Ивашкина Л.М., 2018

## Содержание

Введение	4
<b>Раздел 1. Общие вопросы проектирования</b>	<b>6</b>
Тема 1.1. Понятие о проектировании и проекте промышленного предприятия	6
Тема 1.2. Внедрение научно-технических разработок в проекты строящихся и реконструируемых предприятий	8
<b>Раздел 2. Общестроительное проектирование предприятий</b>	<b>11</b>
Тема 2.1 Стадии и этапы проектирования	11
Тема 2.2. Архитектурно-строительное проектирование.	13
Тема 2.3. Объемно-планировочное решение производственного здания.	15
Тема 2.4. Генеральные планы предприятий	17
Тема 2.5. Техничко-экономические показатели	19
<b>Раздел 3. Курсовое и дипломное проектирование</b>	<b>22</b>
Тема 3.1. Расчетно-пояснительная записка	22
Тема 3.2. Графическая часть курсового и дипломного проектов	26
Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине	29
Список используемой литературы	30
Интернет - ресурсы	30

## ВВЕДЕНИЕ

Проектирование предприятий общественного питания является исходным этапом становления производства, и поэтому от качества технологических и инженерных расчетов зависит эффективность производственно-торговой деятельности предприятия.

В области технологического проектирования это может быть реализовано путем использования высокоэффективных процессов производства, малоотходной и ресурсосберегающей технологии, комплексной механизации, внедрением прогрессивного оборудования и автоматических линий, а также автоматизированной системы управления технологическим процессом.

Реализация этих направлений позволит внедрить новейшую технологию производства при выборе наиболее экономичных объемно-планировочных и конструктивных решений зданий.

Термин «проектирование» (от лат. *projectus* — выступающий вперед, выдающийся) в широком смысле означает процесс создания проекта. Под проектом понимается совокупность информации, адекватно отображающей предполагаемый объект, процесс и т. п. Следовательно, инженерным проектированием можно называть процесс создания проекта некоторого технологического или технического объекта.

Проектировать новые и реконструировать действующие предприятия пищевой промышленности необходимо с учетом прогрессивных технологических процессов, а также передового опыта действующих предприятий. В основу проектирования закладываются технологические решения, которые, в свою очередь, тесно переплетаются с объемно-планировочными и конструктивными решениями всего комплекса зданий, сооружений и установленного оборудования.

Современные требования, предъявляемые к качеству проектов, срокам их выполнения, оказываются все более жесткими по мере увеличения сложности проектируемых объектов. В современных условиях методология проектирования должна опираться на новые научно-технические достижения. Наиболее прогрессивным направлением в решении этой проблемы является автоматизация проектирования.

Повышение капитальных вложений в пищевую промышленность может быть достигнуто следующими путями:

- развитием производств, обеспечивающих комплексную переработку сырья с максимальным использованием всех его составных частей на пищевые цели;
- преимущественным развитием продуктов функционального назначения;
- развитием уровня комбинирования и производственного кооперирования;
- наращиванием производственных мощностей, прежде всего за счет расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий.

Основная цель и задачи курса учебной дисциплины:

- приобретение знаний и совершенствование качества подготовки выпускников путем изучения современных достижений в области проектирования предприятий с основами промстройительства;

- ознакомление с практикой проектирования технологических процессов, систем машин, линий переработки молока, архитектурно-строительными и компоновочными решениями основных производственных помещений предприятий молочной промышленности, с основами строительного проектирования;

- знание норм и правил проектирования промышленных предприятий, перспективных форм и методов организации труда и системы управления предприятиями;

- умение производить технологические расчеты, необходимые при проектировании и выполнении чертежей любого типа предприятия молочной промышленности, расчеты, применяемые в строительстве и связанные с подбором элементов строительных конструкций;

- изучение основных конструктивных схем зданий, элементов производственных зданий, правил компоновки и привязки.

## Раздел 1. Общие вопросы проектирования

### Тема 1.1. Понятие о проектировании и проекте промышленного предприятия

План темы:

1. Основные направления проектирования предприятий
2. Основные направления реконструкции предприятий
3. Классификация проектов

#### ➤ 1

Одним из основных направлений государственной экономической политики в сфере обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации является создание условий для увеличения числа объектов торговой инфраструктуры и общественного питания различных типов. При этом для оценки состояния продовольственной безопасности в сфере производства и национальной конкурентоспособности используется такой показатель, как объем реализации пищевых продуктов организациями торговли и общественного питания.

Формирование необходимых условий для удовлетворения потребностей людей в питании, повышение качества обслуживания и предоставление дополнительных услуг предприятиями питания являются важнейшими социально-экономическими задачами государства.

Первостепенное значение в этом отношении приобретает комплекс мероприятий, направленных на рациональную организацию сети предприятий питания, строительство новых предприятий и реконструкцию действующих, внедрение прогрессивных технологий и форм обслуживания.

Проектирование — это, по существу, перспективная деятельность, прибыль от которой может быть получена через определенный, иногда длительный срок. В связи с этим новые предприятия должны отличаться наиболее прогрессивными технологическими процессами, комплексной механизацией и автоматизацией производства, а также погрузочно-разгрузочных и складских работ, дальнейшим улучшением условий труда, повышением качества выпускаемой продукции, расширением ассортимента.

#### ➤ 2.

К основным направлениям *реконструкции* предприятий общественного питания следует отнести следующие:

- изменение профиля предприятия и организации производства новой продукции;
- расширение производства, создание новых специализированных цехов и участков;
- увеличение вместимости предприятия (для доготовочных предприятий); увеличение производственной мощности (для заготовочных предприятий);
- перевод предприятий на производство кулинарной продукции с использованием полуфабрикатов высокой степени готовности и готовых охлажденных

или замороженных блюд;

- улучшение архитектурно-планировочных решений, интерьера, фасада здания;
- перепланировка отдельных цехов и участков, а также изменение соотношения площади различных групп помещений;
- внедрение инновационных технологических процессов;
- расширение ассортимента и повышение качества продукции;
- замена морально устаревшего и физически изношенного оборудования;
- механизация и автоматизация производства кулинарной продукции;
- улучшение технико-экономических показателей с меньшими затратами и их окупаемостью в более короткие сроки в сравнении со строительством новых предприятий;
- перевод на более экономичные виды теплоносителей;
- создание оптимальных условий труда.

### ➤ 3.

Различают проекты типовые, индивидуальные, экспериментальные и проекты реконструкции существующих предприятий.

*Типовой проект* предназначен для массового строительства одинаковых объектов. Его разрабатывают на основе унификации объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений с применением серийно выпускаемого оборудования.

Разработку типовых проектов ведут применительно к определенным районам страны с учетом их экономических, национальных и климатических особенностей. Типовые проекты перерабатывать не разрешается, за исключением внесения в рабочие чертежи тех изменений, которые связаны с привязкой зданий к участку строительства (переработка конструкции фундамента в связи с гидрологическими и топографическими условиями участка). Запрещается использовать проектную документацию, которая к началу строительства предприятия устарела и не отражает современные научно-технические достижения.

*Индивидуальный проект* разрабатывается для уникальных объектов. Зачастую такой проект является экспериментальным. Индивидуальный проект разрабатывают с учетом всех требований по проектированию. Однако в индивидуальном проекте в порядке исключения допускаются отдельные небольшие отклонения от требований ГОСТ. Так, в индивидуальных проектах допускается применение нестандартных строительных конструкций, нетипового оборудования, использование местных строительных и облицовочных материалов, национального колорита в оформлении фасадов и интерьеров и некоторые другие отклонения от типовых проектов.

*Экспериментальный проект* разрабатывается с целью проверки в реальных условиях возможности внедрения в массовое строительство новых, отвечающих высоким эксплуатационным требованиям, экономичных проектов предприятий общественного питания. Предметом проверки и изучения может быть оборудование, объемно-планировочные решения, технологические, конструктивные решения и др.

*Проект повторного применения* — проект, в основу которого положен или индивидуальный, или типовой проект, к которому составляют дополнительную проектную документацию для другого заказчика.

*Проекты реконструкции* разрабатывают для предприятий общественного питания, которые по своему техническому состоянию, оснащению оборудованием, применяемым технологическим процессам и формам обслуживания не соответствуют современным требованиям.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Каковы основные направления проектирования предприятий?
2. Каковы основные направления реконструкции предприятий?
3. Перечислите основные виды проектов предприятий
4. Каковы особенности типовых проектов?

## ***Тема 1.2. Внедрение научно-технических разработок в проекты строящихся и реконструируемых предприятий***

План темы:

1. Прогрессивные методы проектирования
2. Система автоматизированного проектирования предприятий
3. Основные цели автоматизированного проектирования

### **➤ 1.**

Основным методом проектирования является графический. При графическом методе проектная документация разрабатывается отдельно по каждой части проекта, объем документации значителен, а из-за разобщенности частей проектной документации наглядность ее ограничена, что отрицательно сказывается на качестве проектов.

Повысить качество и экономическую эффективность проектных решений можно с помощью прогрессивных методов проектирования — макетно-модельного (объемного), темплетного (плоскостного), автономно-модульного и автоматизированного, объемного или плоскостного моделирования.

При *объемном проектировании* из унифицированных моделей и модельных элементов создается макет цеха или предприятия. С макета осуществляется графическое оформление сокращенной по объему документации, необходимой для производства строительно-монтажных работ промышленными методами, а также для заказа комплексного оборудования, трубопроводов, деталей и других изделий.

При *плоскостном проектировании* применяют темплеты (аппликации) и супизы (сухие переводные изображения), которые воспроизводят часто повторяющиеся графические изображения (разбивочные оси, архитектурные элементы и детали) и тексты (надписи, примечания). Применение этих средств при достаточно широкой номенклатуре элементов позволяет значительно сократить затраты на выполнение графических работ.

*Автономно-модульное проектирование* основано на разработке небольших блок-секций и на их сочетании при компоновке предприятия.

*Автоматизированное проектирование (АП)* — это такой способ проектирования, при котором все проектные операции и процедуры или их часть осуществляются путем взаимодействия человека и компьютерных технологий.

## ➤ 2.

Усложнение задач проектирования предприятий общественного питания на определенном этапе их развития оказалось в противоречии с устаревшими непроизводительными методами по их реализации.

Одним из наиболее эффективных путей устранения данного противоречия при проектировании строительства или реконструкции предприятий общественного питания является внедрение системы автоматизированного проектирования (САПР), под которой согласно ГОСТ 23501.101 —87 «Система автоматизированного проектирования. Основные положения» понимается организационно-техническая система, входящая в структуру проектной организации и осуществляющая проектирование при помощи комплекса средств автоматизированного проектирования. В такой системе работа проектировщиков и функционирование технических средств взаимосвязаны и объединены общей целью.

САПР позволяет сократить время на выполнение рутинных операций (расчетных, графических и т.д.), ускорить многие проектные работы с анализом нескольких вариантов, а также повысить надежность и качество проектирования.

Как и любая сложная система, САПР состоит из подсистем. Различают подсистемы проектирующие и обслуживающие.

*Проектирующие* подсистемы имеют объектную ориентацию и выполняют определенный этап (стадию) проектирования или группу непосредственно связанных проектных процедур. Примерами проектирующих подсистем могут служить подсистемы эскизного проектирования, геометрического трехмерного моделирования проектируемых объектов, изготовления конструкторской документации, анализа и т.д.

*Обслуживающие* подсистемы имеют общесистемное применение и обеспечивают функционирование проектирующих подсистем, а также оформление, передачу и выдачу полученных в них результатов. Совокупность таких подсистем часто называют системной средой (или оболочкой) САПР. Типичными обслуживающими подсистемами являются подсистемы управления проектными данными, подсистема графического ввода/вывода, подсистемы разработки и сопровождения программного обеспечения *CASE (Computer Aided Software Engineering)*, обучающие подсистемы для освоения пользователями технологий, реализованных в САПР.

Систему автоматизированного проектирования предприятий общественного питания строят с учетом единой системы конструкторской документации, единой системы технологической подготовки производства и автоматизированной системы управления производством.

Одной из наиболее известных систем автоматизированного проектирования считается программа AutoCAD. AutoCAD (автокад) — программа, предна-

значенная для двух- и трехмерного проектирования. САД в названии программы указывает на принадлежность к САД-системам (computer aided design). По-русски это принято переводить как САПР (системы автоматизированного проектирования).

Последние версии программы AutoCAD включают системы проектирования, моделирования, нанесения размеров, визуализации. Преимуществом такого средства рисования является возможность формирования электронного архива чертежей. Каждый из созданных в системе AutoCAD чертежей легко редактируется, что позволяет быстро разрабатывать чертежи-аналоги по чертежам-прототипам. Для облегчения процесса выпуска чертежной документации можно разрабатывать «библиотеки стандартных элементов».

### ➤ 3.

Предметное содержание АП определяет основные его цели.

Первая цель — улучшить качество проектирования. Эта цель достигается за счет повышения точности расчетов, использования новых методов решения (оптимизации, моделирования, оценки и выбора лучших проектов), снижения роли субъективных факторов, возможности формирования, с использованием компьютерной техники, большого количества проектных вариантов, улучшения качества проекта и его эксплуатационных свойств, снижения себестоимости проекта (снижение трудоемкости проектных операций, норм расхода сырья и материалов), унификации проектных решений, улучшения качества технической документации и др.

Вторая цель заключается в повышении производительности труда. Ее достижение обеспечивается благодаря типизации и унификации проектных решений, автоматизации чертежно-графических работ, творческому началу в работе, сокращению сроков проектирования, изменению социально-психологических факторов (повышение квалификации, возрастание интереса к выполняемой работе, освобождение от однообразных операций и др.).

#### **Контрольные вопросы и задания**

1. Назовите прогрессивные методы проектирования
2. Каковы преимущества систем автоматизированного проектирования (САПР)?
3. Дайте характеристику одной из наиболее известных систем автоматизированного проектирования
4. Каковы задачи автоматизированного проектирования?

## Раздел 2. Общестроительное проектирование предприятий

### Тема 2.1. Стадии и этапы проектирования

План темы:

1. Предпроектные и проектные работы
2. Техничко-экономическое обоснование проекта
3. Технические изыскания

#### ➤ 1.

Процессы проектирования начинаются с составления исходного описания объекта — задания на проектирование и заканчиваются получением и предоставлением в требуемой форме его конечного описания — конечного результата проектирования. Процесс проектирования по своей сущности является теоретико-множественным. В начале проектирования объект в целом и каждая его часть существует в виде неограниченного множества возможных вариантов, которые затем заменяются конечным множеством допустимых вариантов. Последнее постепенно уменьшается до единственного рационального (оптимального) варианта объекта проектирования.

Проектирование предприятий пищевой промышленности может осуществляться в одну или две стадии.

Проектирование предприятий, зданий и сооружений, строительство которых предусматривается по типовым и повторно применяемым проектам, а также для технически несложных объектов, осуществляется в *одну стадию* — технорабочий проект со сводным сметным расчетом.

При проектировании в *две стадии* на первой стадии разрабатывается проект со сводным расчетом стоимости. Материалы первой стадии (проект) передаются на экспертизу и утверждение. Только после утверждения выполняется вторая стадия — технический проект.

Любой проект предприятия включает выполнение предпроектных работ: технико-экономическое обоснование, задание на проектирование, технические изыскания.

Предпроектные работы выполняются заинтересованной в строительстве или реконструкции организацией с участием проектной организации за счет дополнительных средств финансирования.

Решение о стадийности проектирования предприятий, зданий, сооружений принимает инстанция, утверждающая технико-экономическое обоснование.

При использовании типового проекта указывается шифр этого проекта и предлагаются изменения, которые необходимо внести в него применительно ко времени и местным условиям.

#### ➤ 2.

Каждое намечаемое к строительству, реконструкции или техническому перевооружению, а, следовательно, подлежащее проектированию промышленное предприятие должно быть экономически обосновано. Поскольку при эко-

номическом обосновании затрагиваются и некоторые технические вопросы, этот этап работы носит название технико-экономического обоснования. На его основе составляется задание на проектирование, после чего объект может быть включен в план проектно-изыскательных работ.

В технико-экономическом обосновании должны быть отражены:

- географические координаты и характеристика района строительства;
- характеристика имеющейся в этом районе промышленности, перспективы ее развития и роста населения, описание существующих в районе строительства молочных предприятий и обоснование необходимости строительства нового или реконструкции действующего предприятия:

- выбор сырьевой зоны;
- технологическая характеристика и особые условия технического оснащения;
- изыскания по обеспечению будущего или реконструируемого предприятия необходимыми материалами, энергетическими ресурсами;
- вопросы кооперирования, обеспечение предприятия рабочим персоналом;
- особые условия для проектирования подсобно-вспомогательных служб и складов;
- обеспечение предприятия топливом, водой, паром, холодом; » условия сброса сточных вод;
- условия проектирования жилищно-бытового строительства; » срок строительства и очередность ввода мощностей.

Все материалы технико-экономического обоснования при их подготовке согласовываются и оформляются в местных директивных и плановых органах. При технико-экономическом обосновании строительства нового предприятия, мест водозабора и спуска сточных вод материалы следует согласовать с органами Государственной санитарной инспекции и соответствующего министерства в установленном порядке.

Задание на проектирование является следствием технико-экономического обоснования строительства или реконструкции предприятия, которое должно быть его составной частью.

### ➤ 3.

Технические изыскания относятся к третьему и последнему этапу предпроектных работ. Выполнение работ по техническому изысканию входит в обязанности проектных организаций.

Цель технических изысканий — определить возможность и целесообразность строительства предприятия на данной площадке, выявить технические и организационные условия осуществления этого строительства.

Технические изыскания на площадке строительства промышленного предприятия проводятся в объеме и по программе, установленным главным инженером проекта и начальником отдела экономических и технических изысканий с участием руководителя или ведущих специалистов.

Программа технических изысканий состоит из следующих основных разделов: общий, топография, инженерная геология, метеорологические и клима-

тические условия, местные строительные материалы, энергоснабжение, водоснабжение и канализация.

Цель проектирования — подготовка документации, по которой можно воспроизвести в натуре намеченный к строительству, расширению, реконструкции или техническому перевооружению объект в соответствии с заданными условиями.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. В чем сущность проектных и предпроектных работ?
2. Что необходимо отразить в технико-экономическом обосновании проекта?
3. Что является следствием технико-экономического обоснования строительства предприятия?
4. Каковы цели технических изысканий?

## ***Тема 2.2. Архитектурно-строительное проектирование***

План темы:

1. Формирование архитектурно-строительных решений
2. Единая система модульной координации размеров в строительстве
3. Архитектурно-строительная типизация и унификация производственных зданий.

### **➤ 1.**

Большое разнообразие факторов, влияющих на формирование архитектурно-строительных решений во многом зависит от выявления оптимальных объемно-планировочных параметров. Оптимальный вариант может быть выявлен путем всесторонней оценки возможных вариантов по комплексу различных критериев, которые наиболее полно отражают основные требования к условиям производства, санитарии, социологии, эстетики.

Большое значение при проектировании имеет принцип комплектности проектных решений, когда в проекте осуществляется взаимная увязка всех частей проекта — технологической, архитектурно-строительной, санитарно-технической, энергетической, транспортной. Взаимная увязка частей проекта влияет на качество проекта, строительного-монтажных работ и в итоге на сметную стоимость проектируемого объекта.

Снижение стоимости строительства, повышение его качества, сокращение сроков и роста производительности труда при возведении зданий можно обеспечить только при индустриализации строительства, являющейся основным направлением технической политики нашего государства в области строительства.

Основными направлениями повышения технического уровня и снижения стоимости строительства промышленных предприятий являются следующие:

\* группировка предприятий в промышленные узлы с использованием общих инженерных сетей, вспомогательных, складских и обслуживающих зданий

и сооружений;

- \* кооперирование и блокирование производственных, вспомогательных и других цехов, т. е. уменьшение числа зданий предприятий посредством объединения ряда цехов под одной крышей;

- \* широкое применение универсальных и других прогрессивных типов зданий;

- \* применение прогрессивных конструкций из стали и бетона высоких марок, предварительно напряженных, тонкостенных и пространственных больших пролетов с уменьшением массы конструкции;

- \* размещение технологического оборудования вне здания или под навесом с применением новейшего санитарно-технического оборудования.

## ➤ 2.

Взаимозаменяемость строительных элементов производственных зданий можно обеспечить при координации размеров этих элементов с размерами зданий. Для этого в России установлена единая система модульной координации размеров в строительстве, в основу которой положен принцип обязательной кратности всех размеров некоторой общей единице, называемой модулем. В строительной унификации за единицу принят основной модуль М, равный 100 мм.

В основу модулирования промышленных объектов положена система взаимосвязанных производных модулей — дробных, получаемых умножением значения основного модуля М на дробные коэффициенты, и укрупненных, кратных основному модулю. Среди укрупненных модулей наиболее часто применяют 3М (300), 6М (600), 12М (1200), 15М (1500), 30М (3000), 60М (6000).

В модульной системе все размеры разделяют на три категории — координационные (номинальные), конструктивные и натурные.

*Координационные размеры* — это расстояние между условными гранями объемно-планировочных и конструктивных элементов строительных изделий и деталей, а также проектные расстояния между рабивочными осями. Координационные оси зданий наносят штрихпунктирными линиями с длинными штрихами и обозначают цифрами и буквами в кружках. Для маркировки координационных осей применяют арабские цифры и прописные буквы русского алфавита, кроме букв З, И, О, Х, Ч, Щ, Ы, Ъ и Ь. Если для маркировки буквенных осей не хватает букв алфавита, маркировку продолжают удвоенными буквами (АА, ББ и т.д.). Обычно в поперечном направлении оси пролета маркируют буквами снизу вверх, в продольном направлении — оси шага цифрами слева направо.

*Конструктивные размеры* — это проектные размеры всех элементов при нулевых допусках, которые отличаются от номинальных на толщину необходимых швов и конструктивных зазоров.

*Натурные размеры* — это фактические размеры элементов, отличающиеся от проектных в пределах установленных допусков.

Для упрощения решений узлов и сокращения числа типоразмеров в сборных элементах установлены определенные правила привязки элементов производственных зданий к модульным разбивочным осям. Привязка осу-

ществляется от модульной разбивочной оси до грани или до геометрической оси конструктивного элемента. В настоящее время как в период работы над проектом по реконструкции, так и по типовым проектам применяют следующие правила привязки элементов и конструкций к разбивочным осям здания.

➤ 3.

Архитектурно-строительная унификация и типизация развиваются по нескольким направлениям: разработка общих типовых конструкций для целого ряда отраслей, изделий и деталей для массового строительства, разработка типовых пролетов, типовых унифицированных секций, зданий (одноэтажных, многоэтажных и смешанной этажности), создание типовых проектов зданий по отраслям.

В первую очередь подвергаются типизации и унификации широко применяемые элементы и конструкции зданий вне зависимости от отрасли промышленности: опоры, стены, окна, двери, ворота, перегородки, полы и пр. Наиболее часто применяемые и совершенные унифицированные конструктивные элементы стандартизируют, т. е. их закрепляют в форме государственных стандартов (ГОСТ).

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Каковы основные направления повышения и снижения стоимости строительства промышленных предприятий?
2. Как обеспечивается взаимозаменяемость строительных элементов производственных зданий?
3. Как наносят координационные оси зданий?
4. Какие элементы и конструкции зданий в первую очередь подвергаются типизации и унификации?

### ***Тема 2.3. Объемно-планировочное решение производственного здания***

План темы:

1. Конструктивные решения производственных зданий
2. Единая система модульной координации размеров в строительстве
3. Типовые несущие конструкции для одноэтажных промышленных зданий

➤ 1.

Объемно-планировочные параметры производственных зданий выбирают исходя из необходимости создания определенных пространственных условий для организации технологического процесса в здании.

Основными типами производственных зданий пищевой промышленности являются: одноэтажные здания без кранового оборудования или одноэтажные с электрическими опорными кранами; многоэтажные здания, в том числе и с увеличенной сеткой колонн в верхнем этаже; здания смешанной этажности, когда к многоэтажному зданию примыкает одноэтажное или когда в двухэтажном зда-

нии размещаются пролеты одноэтажных зданий, или одноэтажные здания, имеющие антресольные этажи. Одноэтажные производственные здания предназначены для размещения в них молочного производства с горизонтальными технологическими процессами.

По количеству пролетов производственные здания бывают одно- и многопролетными, для оснащения таких зданий можно применять подъемно-транспортное оборудование: тали, тельферы, подвесные краны, ручные и электрические опорные краны. Выбор типа подъемно-транспортного оборудования определяется технологическими требованиями и решается в технологической части проекта. Для крепления подвесного подъемно-транспортного оборудования используют элементы каркаса здания.

## ➤ 2.

На основе унификации параметров производственных зданий массового строительства государственными стандартами установлены основные координатные размеры (ГОСТ 23838), а на их основе разработаны габаритные схемы (ГОСТ 23837) для одноэтажных зданий промышленных предприятий, служебно-технических и производственных зданий.

Одноэтажные многопролетные производственные здания, как правило, следует проектировать с пролетами одинаковой ширины и одного направления, с одинаковым шагом колонн, без перепада высот (возможны варианты и с перепадами высот). Высоту здания изменяют только тогда, когда этого требует технологическая целесообразность, подтвержденная технико-экономическими обоснованиями. Величину перепада в этом случае следует принимать кратной 1,2 м. У перепада высот параллельных пролетов шаг колонн повышенной части следует принимать равным шагу колонн по крайним продольным рядам, если это возможно по техническим условиям.

Примыкания взаимно перпендикулярных пролетов, перепады высот и температурные швы следует осуществлять на парных колоннах. Допускается перепады высот и температурные швы осуществлять на одиночных колоннах. Высоту одноэтажных зданий принимают от отметки чистого пола или относительной отметки  $\pm 0,00$  до низа перекрывающей конструкции на опоре (низа балки, фермы, плиты при безблочном перекрытии). Высота соответствуетратно укрупненным модулям: 6М (600) при высоте до 7,2 и 12М (1200) при высоте более 7,2 м.

Одноэтажные здания проектируют с жестким каркасом, который решен в виде поперечных рам с заделанными в фундамент колоннами и шарнирно соединенными с ним поперечными несущими конструкциями (балки, фермы) и плит покрытий. При укрупненной сетке колонн (18x24 м) появляются продольные подстропильные конструкции (балки или фермы), соединенные с колоннами также шарнирно. Элементы конструкций каркаса следует выполнять из сборного железобетона, и только в некоторых случаях их можно выполнять из других материалов. В последнее время нашло широкое применение сборных зданий (модулей) из легких металлических конструкций, что предусмотрено главой СНиП «Производственные здания».

➤ 3.

Для одноэтажных промышленных зданий применяют следующие типовые несущие конструкции:

\* балки для покрытий пролетами 6,9; 12 и 18 м (серии ПК-01-115, 1.462-1, 1.462-3);

\* фермы сегментные с раскосами (серии ПК-01-129/68) и безраскосные (серии 1.463-3) с пролетами 18...24 м;

\* фермы с параллельными поясами и треугольные фермы для покрытий неотапливаемых зданий с асбестоцементной кровлей (серии 1.463-10);

\* подстропильные фермы пролетом 12 и 18 м (серии ПК-01-110/68);

\* плиты покрытий 3х6; 1,5х6 и 1,5х 12 м (серии 1.465-7 и 1.465-3); » элементы оболочек положительной кривизны для покрытий зданий с сетками колонн 18х24 и 18х30м (серии 1.466-1).

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Каковы основные направления повышения и снижения стоимости строительства промышленных предприятий?

2. Как обеспечивается взаимозаменяемость строительных элементов производственных зданий?

3. Как наносят координационные оси зданий?

4. Какие элементы и конструкции зданий в первую очередь подвергаются типизации и унификации?

### **Тема 2.4. Генеральные планы**

План темы:

1. Понятие о генеральном плане предприятия

2. Правила построения генерального плана

3. Принципы проектирования генеральных планов

➤ 1.

Генеральный план — важная составная часть проекта промышленного комплекса, будь то предприятие или группа предприятий (промышленный узел). Основой технических решений по генеральному плану промышленного предприятия является технология основного производства, состав основных и вспомогательных цехов.

Расположение зданий и сооружений на площадке предприятий в большей мере определяется архитектурно-строительными требованиями и геолого-топографическими условиями площадки. Предприятия, размещенные в промышленных районах, независимо от принадлежности, необходимо объединить в промышленные узлы с общими вспомогательными производствами инженерными сооружениями и сетями, а при соответствующих условиях — и с кооперацией основного производства. Такое объединение позволяет наиболее эффективно использовать общественный труд, материальные и денежные ресурсы как

при строительстве, так и при эксплуатации предприятий.

Различают проектный, строительный и исполнительный генеральный план.

Проектный генеральный план разрабатывают на всех стадиях проектирования, но с различной степенью детализации. Он необходим для строительства предприятий как основной документ, определяющий, где и какие необходимо строить здания и сооружения.

Строительный генеральный план разрабатывается на основе проектного и служит для решения вопросов, связанных со строительством объекта, строительной организацией.

Исполнительный генеральный план находится на предприятии. На нем фиксируется фактическое положение всех построенных зданий, сооружений и коммуникаций отметкой фактических отступлений.

## ➤ 2.

Делая планировку всей территории предприятия, целесообразно разрабатывать несколько вариантов, анализируя для каждого из них компактность и архитектурный облик застройки, протяженность железнодорожных и автомобильных путей, длину инженерных сетей, относительную площадь озеленения, показатели планировки и др.

При разработке генерального плана прежде всего учитывают положение промышленного комплекса в окружающей его застройке и природном ландшафте и изображают его на ситуационном плане — предшественнике генерального плана.

В проекте генерального плана решают следующие задачи:

- \* устанавливают производственно-технологическую взаимосвязь цехов и сооружений для наилучшей организации процесса и рационального распределения территории между функциональными группами;

- \* разрабатывают проблемы обеспечения удобных, безопасных и здоровых условий для работающих, защиты окружающей среды;

- \* определяют архитектурно-планировочную и объемно-пространственную структуру застройки;

- \* составляют конструктивно-строительную характеристику проектируемых предприятий, зданий и сооружений;

- \* устанавливают целесообразность применения того или иного вида транспорта, а также необходимость и направленность инженерных коммуникаций (энергообеспечение, пар, вода и пр);

- \* формируют основы организации производства строительных работ;

- \* определяют технико-экономическую эффективность общего проектного решения.

## ➤ 3.

*Зонирование* — первый из основных принципов проектирования генеральных планов промышленных предприятий. Правильное зонирование промышленной площадки значительно облегчает дальнейшую работу по архитектурно-пространственному решению застройки предприятий. Группу подсобно-

производственных цехов следует располагать около обслуживаемых ею цехов основного производства, группу энергетических сооружений — в районе основных потребителей энергии, пара, газа, воды. Энергетические сооружения желательно приближать к источникам топлива, воды и складам сырья. Помещения санитарно-бытового обслуживания размещают таким образом, чтобы они по возможности были приближены к основному потоку рабочих от проходных пунктов к основным цехам, находились на пути движения к рабочим местам.

*Разделение* — второй принцип планировки и застройки промышленных предприятий. Изоляция грузовых и людских потоков обеспечивает безопасность персонала и одновременно наиболее активное функционирование транспортных коммуникаций.

*Унификация и модульная координация элементов планирования и застройки территории* — третий принцип планировки и застройки промышленных предприятий. Применение модульной координации повышает универсальность решений генерального плана, в результате чего появляется возможность вносить изменения в состав заводских объектов в процессе проектирования и реконструкции без нарушения принятой структуры генерального плана. Исходным модулем, которому должны быть кратны планировочные параметры элементов генерального плана, является модуль 6 м. Кратными этому модулю принимают размеры зданий и сооружений.

*Обеспечение возможности развития и расширения предприятий* — четвертый принцип планировки и застройки предприятия. При компоновке следует учитывать в соответствии с этим принципом направление будущего развития производства, предусматривать резервы территории и определять порядок застройки.

*Обеспечение очередности строительства и определенной архитектурной законченности на каждом его этапе* — пятый принцип планировки и застройки промышленной территории. При проектировании генерального плана предусматривается проект инженерной подготовки территории промышленного предприятия к застройке, защиты ее от затопления и обеспечения отвода атмосферных вод.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Для чего необходим проектный генеральный план?
2. Чем отличается строительный генеральный план от исполнительного?
3. Какие задачи решаются в проекте генерального плана?
4. Назовите основные принципы проектирования генеральных планов

### ***Тема 2.5 Технико-экономические показатели***

План темы:

1. Сравнительные показатели качества проекта
2. Организация рабочих мест
3. Себестоимость продукции промышленного предприятия

➤ 1.

Заключительной частью проекта должен быть вывод технико-экономических показателей проектирования, позволяющих сравнивать эти показатели с показателями ранее разработанных аналогичных проектов или уже действующих лучших предприятий молочной промышленности.

Сравнительными показателями качества проекта могут служить показатели производства, объемно-планировочные решения, стоимость строительства, затраты труда и материалов на строительство, показатели, характеризующие унификацию сборных элементов здания и сооружения, эффективность капитальных вложений.

Показатели производства отражают: годовой выпуск продукции в натуральном и денежном выражении, полную себестоимость товарной продукции, полную себестоимость единицы основных видов товарной продукции, затраты на 1 руб. товарной продукции, прибыль, численность промышленно-производственного персонала (в том числе на промышленное строительство и жилищно-коммунальное и бытовое строительство), основные производственные фонды, удельные капитальные вложения на единицу производственной мощности и на 1 руб. товарной продукции, срок окупаемости капитальных вложений, годовой выпуск товарной продукции на 1 руб. основных производственных фондов, рентабельность, выработку валовой продукции (в руб.) на 1 работающего, электроэнергию (установленную мощность и годовой расход), потребление воды (в 1 ч и за 1 год), сброс сточных вод (в 1 ч и за 1 год), расход пара (в 1 ч и за 1 год), режим работы (количество рабочих дней в году и смен в сутки).

*Эффективность производства* характеризуется отношением достигнутого результата к произведенным затратам. Важнейшим показателем эффективности производства является производительность труда.

➤ 2.

Схема управления предприятием показывает взаимосвязь всех звеньев аппарата управления. На основе структуры управления действующего предприятия составляют схему управления проектируемым предприятием, кратко указывают обязанности мастера, заведующего производством и роль общественных организаций в управлении производством.

Роль и значение НОТ для повышения эффективности производства в будущем еще более возрастут, поскольку в перспективе прирост промышленности продукции будет в основном обеспечен за счет роста производительности труда.

*Организация рабочих мест* — главное условие повышения производительности труда. На основе наблюдений за работой производственных рабочих по выработке основного продукта необходимо описать его рабочее место и по возможности внести предложения по его совершенствованию. Планирование мероприятий по улучшению качества продукции обуславливают повышением эффективности производства, так как при этом повышается уровень рентабельности производства. Планирование объемов производства и качества продукции — единая функция управления общественным производством. Комплексная система управления качеством продукции (КС УКП) — это система мероприятий,

методов и средств, направленных на установление необходимого уровня качества продукции при разработке и изготовлении. Она направлена на совершенствование организации и эффективности производства.

*Баланс рабочего времени* — это число дней работы одного среднесписочного рабочего в год. Фонд рабочего времени равен числу календарных дней в году (365; 366 дней). Номинальный фонд работы в году составляет в среднем 260 дней с учетом 8 праздничных и 97 выходных дней. Бюджет рабочего времени равен в среднем 232 дням с учетом очередных отпусков, отпусков в связи с обучением без отрыва от производства, отпусков по беременности и родам и пр.

### ➤ 3.

*Себестоимость продукции* промышленного предприятия — это затраты (в денежной форме) на изготовление и реализацию готовой продукции. Затраты на производство образуют производственную себестоимость, а затраты на производство и сбыт — полную себестоимость продукции. Себестоимость продукции является одним из обобщающих показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Показатель себестоимости характеризует степень использования сырья, материалов, энергии, трудовых ресурсов, результаты совершенствования организации производства и труда, внедрения новой техники, экономного расходования материальных и денежных средств.

Основной задачей планирования себестоимости продукции является выявление и мобилизация имеющихся на предприятии ресурсов для систематического снижения затрат и увеличения на этой основе внутрипроизводственных накоплений.

Общезаводские расходы также при необходимости распределяют на себестоимость отдельных видов продукции пропорционально заработной плате рабочих основного производства.

Прочие производственные расходы, определяют после суммирования стоимости сырья и основных материалов на весь (годовой) объем производства продукта, транспортно-заготовительных расходов, расходов на вспомогательные материалы, тару и упаковку, затрат на все виды энергии и воду, основной, дополнительной заработной платы и отчислений на социальное страхование, расходов по содержанию зданий и эксплуатации оборудования, цеховых и общезаводских расходов. Прочие производственные расходы принимают равными 0,5 % указанной суммы затрат на производство молочных продуктов.

Сумма перечисленных затрат и прочих производственных расходов составляет производственную себестоимость продукции. Для расчета полной себестоимости товарной продукции необходимо учитывать внепроизводственные расходы.

Внепроизводственные расходы определяют по следующим статьям: торгово-сбытовые расходы; отчисления на содержание главков, управлений и объединений; отчисления на научно-исследовательские работы; отчисления в фонд освоения новых продуктов; прочие расходы.

Торгово-сбытовые расходы включают оплату за отправку готовой продукции, усушку продукта при отгрузке его с завода, которые можно принять условно-

но в руб. на 1 т каждого вида продукции.

Допускается принять внепроизводственные расходы по укрупненным показателям в размере 1,5...2,0% производственной себестоимости.

Сумма производственной себестоимости и внепроизводственных расходов составит полную себестоимость товарной продукции.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Для чего необходим проектный генеральный план?
2. Чем отличается строительный генеральный план от исполнительного?
3. Какие задачи решаются в проекте генерального плана?
4. Назовите основные принципы проектирования генеральных планов

## **Раздел 3. Курсовое и дипломное проектирование**

### ***Тема 3.1. Расчетно-пояснительная записка***

План темы:

1. Назначение и состав курсового и дипломного проектов
2. Требования к студентам, выполняющим курсовой или дипломный проект
3. Общие требования к оформлению расчетно-пояснительной записки

#### **➤ 1.**

Курсовые и дипломные проекты оформляют с учетом положений Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), предусматривающей единые правила выполнения и оформления чертежей, схем и текстовых документов для всех отраслей промышленности; системы проектной документации для строительства (СПДС); единой системы технологической документации и системы стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИ ВИД).

Курсовые и дипломные проекты состоят из двух частей: расчетно-пояснительной записки и графической части.

*Расчетно-пояснительную записку* выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105. В начале расчетно-пояснительной записки необходимо поместить титульный лист и задание, содержание, введение, главы или разделы по порядку, список использованных источников, приложения.

Объем расчетно-пояснительной записки дипломного проекта составляет не более 150...200 листов, курсового — не более 30...40 листов, объем графической части — 2...3 листа для курсового и не менее 7 листов — для дипломного проекта.

Курсовые проекты не только способствуют углублению, обобщению и закреплению знаний, полученных студентами по машиностроительному черчению, сопротивлению материалов, деталям машин, общетехническим дисциплинам, технологическому оборудованию и т. д., но и подготавливают их к выполнению дипломного проекта.

## ➤ 2.

В результате выполнения курсового проекта студенты должны:

- \* знать нормы и правила проектирования промышленных предприятий;
- \* уметь производить технологические расчеты, необходимые при проектировании и выполнении чертежей любого предприятия молочной промышленности;
- \* знать основы строительного проектирования;
- \* изучить основные конструктивные схемы зданий, элементы производственных зданий, правила компоновки и привязки;
- \* уметь производить основные расчеты, применяемые в строительстве и связанные с подбором элементов строительных конструкций;
- \* знать перспективные формы и методы организации труда и системы управления предприятиями.

При выполнении курсового проекта студент обязан предусмотреть обеспечение выпуска продукции высокого качества при максимальном использовании всех составных частей сырья на пищевые цели и минимальных расходах сырья, энергии, рабочего времени путем проектирования прогрессивной технологии, высокопроизводительного, современного оборудования, механизации, автоматизации, правильной организации труда и высокой технологической и санитарной дисциплины.

Курсовой проект реконструкции действующего предприятия включает планы предприятия в той части, которая связана с реконструкцией, и планы предприятия после реконструкции.

## ➤ 3.

Расчетно-пояснительную записку (РПЗ) проекта выполняют на листах формата А4 (210 х 297 мм) в соответствии с ГОСТ 2.301 ЕСКД.

Листы РПЗ курсового проекта выполняют с рамками и основными надписями (штампами) в соответствии с ГОСТ 2.104 ЕСКД. РПЗ оформляют по ГОСТ 2.105 ЕСКД.

Основная надпись размером 185 х 40 мм делается на листе, размещаемом после титульного листа и листа с заданием.

На следующих листах основную надпись выполняют размером 180 х 15 мм. На всех листах РПЗ выполняются боковые штампы, которые располагаются вдоль длинной стороны на поле подшивки листов.

Текст РПЗ выполняют одним из следующих способов:

- рукописным, при этом высота букв и цифр должна быть не менее 2,5 мм; цифры и буквы необходимо писать четко, чернилами, пастой черного или синего цвета;
- с применением печатающих и графических устройств персонального компьютера (компьютерный набор). Шрифт — 14 кеглем, с полуторным межстрочным интервалом.

Расчетно-пояснительная записка к проекту должна быть выполнена с соблюдением следующих требований:

- расстояние от рамки до границ текста в начале и в конце строк — не менее 3 мм;

- расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм;
- абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти знакам или 1,25 см при компьютерном наборе.

При наборе текста необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения. Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения РПЗ, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждение листов текстовых РПЗ, помарки и следы неполного удаленного прежнего текста (графика) не допускаются.

Все листы РПЗ, следующие за титульным листом, считая титульный лист первым, нумеруют сквозной нумерацией по порядку без исключения.

Текст РПЗ разделяют на разделы, подразделы и пункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах записки, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта. Разделение текста до подпунктов является достаточным.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений — строчную букву, после которой ставится скобка.

Каждый подраздел, пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Разделы, подразделы и пункты должны иметь заголовки. Подпункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки не подчеркиваются, точки в конце не ставятся. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки разделов следует писать симметрично тексту прописными (заглавными) буквами, при компьютерном наборе печатают прописными (заглавными) буквами тем же шрифтом, что и весь текст. Заголовок подраздела, пункта записывается строчными буквами, кроме первой прописной. Расстояние между заголовком раздела и текстом при компьютерном наборе документа должно быть равно трем интервалам, при выполнении рукописным способом — 10 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела, текстом и заголовком подраздела — два интервала при компьютерном наборе текста, при выполнении рукописным способом — 8 мм.

Каждый раздел РПЗ рекомендуется начинать с нового листа (страницы); подразделы, пункты и подпункты следует начинать с абзацного отступа.

После листа задания помещают оглавление, включающее номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «оглавление» записывают в виде заголовка (симметрично тексту). Наименования, включенные в оглавление, записывают строчными буквами начиная с прописной буквы. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. В оглавлении должна быть выдержана та же последовательность заголовков, какая приведена в тексте. Заголовки разделов следует располагать в оглавлении от одной вертикали, а заголовки подразделов — с отступлением на три знака вправо по отношению к заголовкам разделов. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием — точки от конца заголовка до номера страницы.

Текст должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется», «не следует». При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т. д.

Используется повествовательная форма изложения текста документа, например слова «применяют», «предусматривают» и т. п. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии — общепринятые в научно-технической литературе.

В РПЗ допускаются ссылки на стандарты, технические условия, другие документы и библиографические источники, а также на саму расчетно-пояснительную записку.

Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций РПЗ.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии записи обозначения с годом утверждения в списке использованной литературы. Ссылки на библиографические источники, технические документы в списке использованной литературы приводят путем написания их порядкового номера (или нескольких номеров, разделенных запятыми), выделенным косыми чертами. Страниц и других сведений в ссылках не приводят.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Каковы цели курсового и дипломного проектирования ?
2. Какими документами руководствуются при проектировании?
3. Какие основные надписи выполняют на листах пояснительной записки?
4. Какие требования предъявляются к тексту пояснительной записки ?

## Тема 3.2. Графическая часть курсового и дипломного проектов

План темы:

1. Общие требования к оформлению графической части проекта
2. Требования к оформлению технологических схем производства
3. Требования к оформлению поэтажных планов

### ➤ 1.

Графическая часть выполняется на листах формата 24 (потребительское обозначение — А1). Однако при необходимости разрешается использовать и другие форматы, образуемые увеличением или уменьшением сторон основных форматов на величину, кратную размерам формата 11 (210x297), как показано на схеме построения форматов в ГОСТ 2.301.

Для чертежей курсового и дипломного проектов рекомендуются следующие форматы:

Обозначение формата

А0 (44) А1 (24) А2 (22) А3 (12) А4(11)

841x1189 594x841 594x420 420x297 297x210

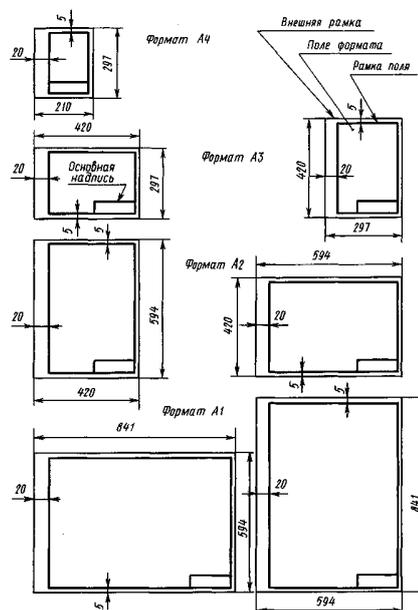
При заполнении основных надписей всех видов чертежей должны быть включены: разработчик, консультанты по данным чертежам, руководитель и заведующий кафедрой.

Размещение изображения изделия и выбор масштаба должны быть обусловлены необходимостью использования поля чертежа и наиболее доступного понимания устройства и назначения изделия. Начертание линий должно строго соответствовать правилам ГОСТ 2.303.

Надписи и размерные цифры выполняют основным шрифтом с наклоном, аккуратно, параллельно главным осям чертежа (ГОСТ 2.304).

Каждый чертеж выполняется на чертежном листе (ватман, полуватман) следующих основных форматов:

А1 (841 x 594); А2 (420x594); А0 (841 x 1189).



Расположение листа допускается любое (горизонтальное и вертикальное). Заполнение листа должно составлять не менее 70 %.

## ➤ 2.

Схемы технологических процессов, включая подготовку сырья, выполняются в последовательности технологических процессов слева — направо, сверху вниз, допускается при наличии одинаковых технологических линий показывать одну из них.

Технологические схемы могут выполняться не в масштабе, а с обозначением отметки уровня условным знаком в виде стрелки.

*Название схем располагают над схемами.* Названия схем должны быть полными. Например: технологическая схема производства хлеба из пшеничной муки 1-го сорта массой 0,8 кг.

*Позиции технологического оборудования наносят на полках линий-выносок.* Линию-выноску, пересекающую контур изображений и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой.

Допускается позиции оборудования наносить на общей полке нескольких линий-выносок рядом с изображением оборудования. Линии-выноски не должны пересекаться между собой и пересекать по возможности размерных линий и элемента изображения, линии-выноски располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют их в одну колонку или строку по возможности на одной линии. Размеры цифр для обозначения позиций должны быть более размера цифр размерных чисел, применяемых на чертежах, в 1,5—2 раза. (Рекомендуется принимать высоту цифр для обозначения позиций 5 или 7 мм.)

На листе технологических схем должны быть текстовые материалы: экспликация и условные обозначения в виде таблиц с заголовком.

Экспликация оборудования располагается слева направо, графы заполняются сверху вниз, причем наименование одной позиции должно располагаться в одной горизонтальной графе. Если оборудование не имеет марки, то в графе «Тип, марка, индекс» ставится прочерк или пишется Н.О.

Экспликацию желательно располагать над основной надписью. При необходимости она может располагаться также в нижней части поля чертежа технологической схемы или на чертежах планов.

Условные обозначения трубопроводов диаметром менее 100 мм приводятся в таблице «Условные обозначения».

## ➤ 3.

Поэтажные планы производственного корпуса выполняются в масштабе 1: 50; 1: 100; 1 : 200. При изображении на одном листе нескольких планов одного здания их располагают в порядке нумерации этажей снизу вверх или слева направо.

Название изображений, если их несколько на поле чертежа, располагают над изображениями и подчеркивают. Например, «План на отм. 3000» или «План 2-го этажа». Если на листе одно изображение, его название допускается приво-

дить только в основной надписи.

На планах должны быть разбивочные оси зданий в маркировочных кружках диаметром 8 мм для масштаба 1 : 100 и расстояния между ними, причем размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1—3 мм.

Внешние размерные линии наносят слева от изображения плана и внизу под изображением. Справа от изображения размерные линии наносят в том случае, когда имеются несоответствия (разные пролеты, шаг колонн и др.).

Первую размерную линию располагают на расстоянии 15 мм от контура изображения (капитальной стены, платформы, ramпы и др.); последующие — на расстоянии 7 мм друг от друга.

Маркировочные кружки располагают на расстоянии 4 мм от последней размерной линии. Достаточно показать две размерные линии: на первой — расстояние между смежными разбивочными осями, на второй — между крайними. Разбивочные линии на пересечении с выносными линиями, линиями контура или линиями разбивочных осей ограничивают засечками.

На планах показывают отметки уровня, в том числе площадок для обслуживания. Нулевую отметку и отметку выше нулевой допускается указывать без знака отметки, ниже нулевой — со знаком минус.

На планах показывают технологическое и подъемно-транспортное оборудование с осевыми и центровыми линиями и привязку основного оборудования к строительным элементам (стенам, колоннам) или разбивочным осям размерными линиями со стрелками.

На планах указывают наименование помещений и отделений; допускается располагать наименование небольших по площади помещений на полке линии-выноски.

На планах показывают номера позиций технологического и подъемно-транспортного оборудования, которые представляются на выносных линиях-полочках. На планах сплошными основными линиями обводят сечение колонн, стен, контуры технологического оборудования.

Сплошными тонкими линиями показывают изображение окон, сечение перегородок, разбивку лестничных маршей на ступени, линии-выноски, линии размерные и выносные.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. На каких форматах выполняют графическую часть дипломного и курсового проектов?
2. Какова плотность заполнения листа графической части?
3. В какой последовательности выполняют схемы технологических процессов?
4. Каковы правила выполнения экспликации оборудования?
5. Что указывают на поэтажных планах?

## **Вопросы для промежуточной аттестации (дифференцированного зачета) обучающихся**

1. Общие сведения о сметной документации
2. На какие этапы делится процесс разработки проекта?
3. Каковы основные задачи проектирования?
4. В чем отличие индивидуального проекта от типового?
5. Какие данные должны приводиться в пояснительной записке любого проекта?
6. Какие части включает проект? Что содержат эти части?
7. В чем отличие здания от сооружения?
8. Какие здания входят в состав предприятия пищевой промышленности?
9. Каким требованиям должно удовлетворять здание и сооружение?
10. Что называют унификацией и типизацией зданий?
11. Какие конструктивные схемы зданий, применяются в строительстве?
12. В чем отличие проекта для экспериментального строительства от проекта реконструкции существующего предприятия?

### **Условия проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

Дифференцированный зачет проводится в специально подготовленной аудитории в день, установленный календарным графиком учебного процесса и расписанием учебных занятий.

К зачету допускаются обучающиеся, полностью выполнившие практические задания по дисциплине.

Материалы к зачету составляются на основе рабочей программы дисциплины и охватывают ее наиболее актуальные разделы и темы. Материалы полностью отражают объем проверяемых теоретических знаний и практических навыков. Дифференцированный зачет проводится в форме письменного опроса.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Могильный, М. П. Особенности выполнения выпускной квалификационной работы (на основе собственных научных исследований): учеб. пособ. / М. П. Могильный, Т. В. Шленская, В. Н. Иванова. – М. : ДеЛи плюс, 2013. – 96 с.: ил.
2. Молоканова, Н. П. Курсовое и дипломное проектирование / Н. П. Молоканова. – М. : Форум, 2013. – 88 с.: ил.
3. Зайчик, Ц. Р. Курсовое и дипломное проектирование технологического оборудования пищевых производств. Методическое руководство / Ц. Р. Зайчик, А. И. Драгилев, Б. Н. Федоренко; под ред. Ц. Р. Зайчика. – 2-е изд., доп. и испр. – М. : ДеЛи принт, 2004. – 152 с.: ил.
4. Стабровская, О. И. Проектирование хлебопекарных предприятий / О. И. Стабровская, А. С. Романов, А. С. Марков. – СПб. : Троицкий мост, 2011. – 224 с.: ил.

### Интернет-ресурсы (ИР):

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: <http://window.edu.ru/window>. - Дата обращения: 10.03.2016.- Заглавие с экрана.
2. Электронные библиотеки России /pdf учебники студентам [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа : [http://www.gaudeamus.omskcity.com/my\\_PDF\\_library.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/my_PDF_library.html). - Дата обращения: 10.03.2016.- Заглавие с экрана.
3. Разработка чертежей: правила их выполнения и ГОСТы. [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: <http://www.greb.ru/3/inggrafika-cherchenie/GOST.htm> - Дата обращения: 10.03.2016.- Заглавие с экрана.

Учебное издание

Ивашкина Л.М.

## **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

*Учебное пособие*

Редактор Лебедева Е.М.

---

Подписано к печати 06.03.2018 г. Формат 60x84. 1/16.

Бумага печатная Усл.п.л. 1,80. Тираж 25 экз. Изд. № 5546.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ