

044
Электронный архив УГЛТУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

В. Г. УЛАСОВЕЦ

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

**ЧАСТЬ 1
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ИЗУЧЕНИЮ КУРСА**

для студентов специальности
250303 "Технология деревообработки",
220501 "Управление качеством"
очной и заочной форм обучения

Екатеринбург 2006

Целью настоящих методических указаний является помощь студентам в овладении навыками работ по проектированию лесопильно-деревообрабатывающих предприятий.

Настоящие материалы предназначены для использования студентами факультета механической обработки древесины при изучении дисциплины "Основы проектирования деревообрабатывающих предприятий", а также при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Подписано в печать 11.11.05 Формат 60 x 84 1/16
Плоская печать Печ. л. 3,25
Заказ № 38
Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Пол. экз.
Тираж 200 экз.
Цена 10 р. 80 к.

ВВЕДЕНИЕ

Курс "Основы проектирования деревообрабатывающих предприятий" является завершающей фазой подготовки и формирования инженеров-технологов по специальности механическая технология древесины, так как базируется на знаниях, приобретенных в области технологии деревообрабатывающих производств, внутризаводского транспорта, экономики промышленности, промышленного строительства, на дисциплинах общетехнического цикла и многих других.

Цель курса состоит в том, чтобы научиться творчески применять полученные знания по специальным и общеобразовательным дисциплинам, а также обоснованно решать вопросы выбора техники, технологии, организации и экономики проектируемых объектов: цехов, участков, складов и т. д.

Проектирование промышленных предприятий является сложной задачей, решение которой требует знания широкого круга вопросов, умения реализовать на практике передовые идеи, выводы и результаты законченных научно-исследовательских работ, конструкторских работ по новому оборудованию, новые прогрессивные технологические процессы. Решения, принятые в проекте, определяют на многие годы условия производственной деятельности предприятия [1, 2, 3].

Проект – это не только документация, по которой производятся финансирование и строительство, но и в которой доказывается, что в эксплуатационных условиях запроектированного предприятия будут обеспечены: рациональное использование общественного труда, денежных и материальных ресурсов; высокое качество продукции и ее низкая себестоимость; высокая производительность труда при выполнении требований законодательства по технике безопасности и охране труда.

Проект – это комплексный документ, охватывающий разносторонние, иногда меняющиеся, часто противоречащие друг другу требования.

Качество разработанных проектов должно оцениваться исходя из их организационно-технического уровня, экономичности, эффективности капитальных вложений, конкурентоспособности с аналогичными решениями отечественных и зарубежных предприятий.

Критерием оценки степени подготовки специалистов как инженеров должны явиться дипломный проект, его разработка и защита. Здесь необходимо не только усвоение социально-экономических, общетехнических и специальных знаний, учитывающих достижения современной науки и техники, но и умение творчески применять их при решении конкретных инженерных задач.

1. МЕТОДОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1.1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Целью проектирования является создание новых или увеличение мощности действующих предприятий в пределах генеральной схемы развития отрасли для удовлетворения потребностей рынка в данной продукции.

В процессе разработки проектов промышленных предприятий решают задачи, имеющие свои особенности в зависимости от конкретных условий. Эти задачи можно разделить на три группы: *экономические, технические и организационные.*

К *экономическим задачам* относят: определение целесообразного места строительства, обоснование сырьевой базы и рынков сбыта, номенклатуры выпускаемой продукции, производственной программы, обеспечение предприятия трудовыми ресурсами и различными видами энергии.

Основной задачей курса является изучение методических основ ведения проектной работы и увязка отдельно изученных ранее сведений в единый комплекс для применения его при проектировании сложного технического объекта, каким является промышленное предприятие.

В задачи курса входит развитие психологических предпосылок и проявление инициативности и самостоятельности при выборе новых, прогрессивных, эффективных и перспективных проектных решений, а также приобретение практических навыков в области творческого применения нормативно-справочных материалов, типовых проектов и схем.

В задачи курса не входит изучение проектных решений для всех частных случаев. Не предусматривается и знакомство со всей массой нормативных материалов, с которыми практически придется иметь дело в проектной работе. Такие сведения берут из различного рода официальных документов – норм, правил, каталогов, прейскурантов.

Несмотря на огромное многообразие объектов проектирования, существенное различие в содержании и назначении отдельных проектных работ, процесс организации проектирования имеет общие методологические принципы.

1.2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Промышленное предприятие представляет собой сложный хозяйственный механизм с разнообразными функциями. На начальном этапе проектирования предприятий производят обоснование целесообразности проек-

тирования, строительства, реконструкции или расширения предприятий, определяют расчетную стоимость строительства и уточняют технико-экономические показатели объектов.

При проектировании производственных предприятий учитывают решения, предусмотренные в схемах и проектах районной планировки, в схемах генеральных планов групп предприятий с общими объектами, проектах планировки и застройки населенных пунктов.

Выбор проектных решений зависит от географических условий месторасположения проектируемого объекта, ожидаемого состава рабочей силы, наличия местных строительных материалов, транспортных сетей, энергетических возможностей региона и т. д.

Оптимальные результаты должны достигаться при наименьших затратах. Высокая эффективность капитальных вложений при наращивании мощности должна достигаться не за счет строительства новых, а за счет реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, оснащаемых высокопроизводительным оборудованием и внедрением средств механизации и автоматизации производственных процессов, сокращения доли тяжелого ручного труда, использования экономичных транспортных схем доставки сырья, комплектующих изделий, материалов, топлива, а также отправки продукции потребителю.

При проектировании предприятий должны закладываться индустриальные методы строительства, обеспечивающие повышение производительности труда и совершенствоваться объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений [4, 5].

Период создания нового предприятия, включая *этапы проектирования, строительства и пуска*, занимает значительный промежуток времени, за который техника и технологии продолжают совершенствоваться, поэтому при проектировании необходимо использовать новейшие достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт. В этом случае построенные или реконструируемые предприятия к моменту ввода в эксплуатацию будут технически передовыми, обеспечивающими выпуск продукции необходимого качества с высокими экономическими показателями производства.

При проектировании промышленных объектов изыскательские и проектные организации должны предусматривать обязательное обеспечение: высокого уровня градостроительных и архитектурных решений; рационального использования земель, отведенных под строительство; охрану окружающей природной среды; сейсмостойкости, пожаро- и взрывобезопасности объектов; реализации в проектах основных направлений развития предприятий; прогрессивных показателей стоимости и материалоемкости объектов строительства; кооперирования вспомогательных производств и хозяйств, инженерных сооружений и коммуникаций со

строящимися и действующими в составе промышленного узла предприятиями и сооружениями, требуемого уровня автоматизации системы управления технологическими процессами; использования изобретений в области технологии производства, оборудования, строительных конструкций и материалов.

Важнейшими направлениями в проектировании должны быть типизация проектных решений на базе унификации объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений, узлов, конструкций и изделий, а также широкое применение типовых проектов. По типовым проектам следует осуществлять строительство повторяющихся объектов с устойчивой длительное время технологией производства.

При разработке проектно-сметной документации следует руководствоваться законами РФ, решениями правительства, нормативными документами по проектированию и строительству, государственными стандартами, документами по основным направлениям проектирования объектов отрасли, нормами технологического проектирования, строительными каталогами типовых строительных конструкций и изделий, каталогами на все виды оборудования и приборы, межотраслевыми требованиями и нормативными материалами по организации труда.

1.3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Принципы проектирования представляют собой основные научные положения, отражающие характер новых, прогрессивных и эффективных проектных решений, установленных путем обобщения практики проектирования и объективных закономерностей развития существующих проектных решений.

Основными принципами проектирования являются: *объективность, прогрессивность, перспективность, комплексность, нормативность, последовательность, экономичность.*

1.3.1. Принцип объективности

Принцип объективности выражает необходимость всестороннего, конкретного и объективного обоснования целесообразности каждого проектного решения и доказательства: *необходимости* создания, *возможности* осуществления и *эффективности* применения предлагаемого проектного решения.

Необходимость создания новых проектных решений доказывают путем выявления реальной потребности в них, возникающей в результате непрерывного развития производства, его научно-технического и социально-экономического прогресса.

Возможность осуществления проектных решений доказывают путем изучения реальных условий, наличия объективных данных, которые позволяют превратить возможность в действительность.

Эффективность применения новых проектных решений доказывают, основываясь на определении показателей технической, экономической и социальной эффективности при сравнении с действующими аналогичными решениями.

Субъективная деятельность людей в процессе проектирования должна сочетаться с глубоким познанием и использованием объективных реальных условий действительности, т. е. в потребности в проектных решениях и их эффективности. Невыполнение этого принципа приводит к субъективизму, игнорированию фактов, поверхностному взгляду на сущность предметов и процессов.

Принцип объективности выступает как методологическое требование, определяющее познавательный характер новых проектных решений, основанных на объективных, реальных фактах и как моральная норма поведения человека в процессе проектирования, т. е. недопущение предвзятого мнения при разработке проектных решений. Принцип объективности проектных решений обеспечивает достижение их высокой экономической и социальной эффективности.

1.3.2. Принцип прогрессивности

Конкретное выражение принципа прогрессивности заключается в том, что к моменту ввода в эксплуатацию запроектированного производственного объекта его проектные решения должны иметь более высокий уровень по сравнению с передовыми действующими отечественными и зарубежными аналогичными объектами.

Уровень научно-технического прогресса в данной отрасли производства выражается производительностью труда, т. е. количеством и качеством продукции, выработанной человеком в единицу времени.

Принцип прогрессивности выражает необходимость разработки каждого проектного решения как оптимального, обеспечивающего достижение высокой эффективности по сравнению с действующими в отечественной и зарубежной практике аналогами.

Понятие прогрессивности выражает собой полную или частичную новизну, оригинальность, наивысшую техническую рациональность и высокую экономическую и социальную эффективность проектных решений.

Понятия абсолютной прогрессивности не существует, так как каждому периоду соответствует своя прогрессивность.

Только положительные ответы при решении этих задач позволяют установить целесообразность нового проектного решения. Отрицательный

ответ при решении хотя бы одной из этих задач приводит к выводу о нецелесообразности нового проектного решения.

1.3.3. Принцип перспективности

Производственный объект рассчитывают на эксплуатацию в течение нескольких десятков лет. За пределами обозримого будущего его перспективы не однозначны, поэтому принцип перспективности требует учета в проекте возможностей в отдаленном будущем дальнейшего развития и совершенствования проектных решений.

Принцип перспективности предполагает объективную возможность расширения построенных объектов, их реконструкцию и модернизацию, строительство новых объектов.

Конкретными формами проявления принципа перспективности являются: резервирование территории на выбранной площадке для расширения производственного объекта; рациональное размещение оборудования на плане производственного объекта, позволяющее его модернизацию или замену; возможность реконструкции агрегатов, оборудования, зданий, сооружений и коммуникаций.

Результатом действия принципа перспективности являются дальнейшее развитие производства, повышение его экономической и социальной эффективности, совершенствование первоначально принятых решений.

1.3.4. Принцип комплексности

Комплексный характер каждого проектного решения является его объективным свойством, сущность которого заключается в том, что любое проектное решение одновременно является простым и сложным. **Простым, по отношению к проектному решению, в состав которого оно входит, и сложным, по отношению к проектным решениям, которые входят в его состав.**

Так, например, проектное решение *технология производства* одновременно является:

- **простым**, тогда как простое входит в комплекс сложного решения *техника производства*, в состав которого входят также и проектные решения: конструктивные, планировочные, строительные. Простые решения, входящие в состав сложного, находятся между собой во взаимосвязи и обусловленности. Конструкция станков связана с технологией производства. Объемно-планировочные решения связаны с архитектурно-строительными, а те, в свою очередь, с конструкцией оборудования и технологией производства;

- **сложным**, когда представляет комплекс простых решений, где рассматриваются входящие в него другие простые: технологические процессы подготовки исходных материалов, переработки их в продукцию, дополнительной обработки материалов в товарную продукцию.

В каждом сложном проектном решении должно быть одно простое, которое устанавливает характер сложного и является определяющим. Например, в сложном проектном решении **техника производства**, в состав которого входят такие простые как: *технология производства, конструкция оборудования, объемно-планировочные и архитектурно-строительные* решения, определяющим характер всего комплекса является **технология производства**, от которого зависят все другие простые проектные решения.

Результатом действия принципа комплексности при разработке конкретных простых решений является полный учет всех его составляющих, которые определяют характер взаимосвязанных мероприятий для достижения высокой эффективности каждого, а также установление связей между ними и выявление определяющего звена.

Принцип комплексности проявляет себя по-разному при разработке отдельных конкретных проектных решений и при выполнении проекта производственного объекта в целом. При выполнении проекта производственного объекта принцип комплексности проявляет себя в двух аспектах - **объектовом и функциональном.**

Объектовая комплексность представляет собой совокупность агрегатов, оборудования, зданий, сооружений, коммуникаций, входящих в состав проектируемого объекта, и как простые проектные решения во взаимной связи и обусловленности.

Функциональная комплексность представляет собой совокупность производственных функций, выполняемых проектируемыми объектами и характера их взаимной связи. При этом объектовая и функциональная комплексность также находятся между собой во взаимной связи и обусловленности.

1.3.5. Принцип нормативности

Нормативность – это процесс разработки данных нормативного характера на основе научного обобщения практики строительства и эксплуатации; экспериментальных исследований; проектно-конструкторских работ, а также творческого применения их при разработке новых проектных решений.

Принцип нормативности выражает необходимость широкого установления и обязательного, творческого применения при проектировании нормативных проектных решений.

Нормативные проектные решения представляют собой систему узаконенных руководящих материалов в виде образцовых, наиболее прогрессивных и эффективных количественных характеристик, проектных решений и методов их осуществления. Они играют организующую и нормирующую роль в процессе проектирования и имеют целью обеспечить достижение высокой экономической и социальной эффективности новых проектных решений.

Нормативный документ – это ориентир для разработки на его основе новых, прогрессивных и эффективных проектных решений.

Исходные данные нормативного характера имеют различные формы. Основными формами нормативности являются: **нормализация, типизация, регламентация, стандартизация.**

Нормализация – это процесс установления и применения единых норм и требований к разработке проектных решений, а также показателей эффективности разработанных проектных решений.

Типизация – это процесс разработки и применения типовых проектных решений в виде:

- элементов строительных и технологических конструкций и оборудования;

- объемно-планировочных решений зданий и сооружений;

- технологических секций, блоков, линий, отделений;

- комплексных проектов зданий, сооружений, оборудования, агрегатов и цехов.

Регламентация – это процесс разработки и применения: типовых инструкций; указаний; правил и методик, регламентирующих режим производственных процессов, режим трудовых процессов, параметры технологических процессов, методы расчетов.

Стандартизация – это процесс установления и применения: типовых образцов изделий, сырья, топлива, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции по химическому составу, физическому состоянию, физико-механическим и др. свойствам, характеризующим высокие потребительские качества изделия.

Целью применения принципа нормативности служат следующие положения:

- осуществление единой государственной политики в области техники, организации технологии, социальных функций и экономики производства;

- обеспечение прогрессивности проектных решений, отвечающих требованиям текущего периода, научно-технического и социально-экономического прогресса, достижение максимальной экономики и эффективности производства.

1.3.6. Принцип последовательности (этапности)

Основным принципом проектирования является последовательность (этапность) проектирования. Такая последовательность обусловлена методологией решения теоретических и практических вопросов развития и размещения производительных сил общества. Она служит руководством для правильного определения целей и задач проектирования.

Опираясь на методологию проектирования и познания действительности, установлен порядок проектирования по этапам с различием задач, решаемых на каждом этапе и методов их исполнения.

1.3.7. Принцип экономичности

Принцип экономичности выражает необходимость разработки проектных решений с высокой экономической эффективностью.

Экономическая эффективность – это результативность затрат.

1.4. ОРГАНИЗАЦИИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В СОЗДАНИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Проекты предприятий разрабатываются специальными организациями, которые существуют в форме государственных проектных институтов, научно-производственных объединений (НПО), проектно-конструкторско-технологических бюро (ПКТБ). В основном эти организации подчиняются в административно-хозяйственном отношении министерствам и ведомствам. Отраслевая проектная организация не может без согласования с территориальной проектировочной организацией проектировать крупные строительные объекты, расположенные в регионе ее деятельности.

Территориальные проектные организации координируют основные положения проектов, выполняемых различными проектировщиками для объектов, размещаемых в одном районе. Обычно обязанности территориальной проектной организации возлагаются на один из наиболее крупных проектных институтов экономического района, охватывающего несколько областей. Институт сосредоточивает все материалы о перспективах хозяйственного развития района и компоновывает проектные решения проектировщиков по отдельным промышленным узлам.

Проектные институты могут быть организованы по принципу обслуживания определенной отрасли народного хозяйства (**отраслевые**) или по виду строительного-монтажных работ, для которых они готовят проектно-сметную документацию, независимо от того, кому она предназначена.

В лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности проектные работы ведут такие институты, как Гипролестранс, Гипролеспроект, Гипродревпром, Гипролесхоз, Гипробум и др.

Гипролеспром проектирует лесопильные, тарные, бондарные производства, предприятия по выпуску древесно-стружечных и древесноволокнистых плит, фибролита, арболита, а также жилые и культурно-бытовые объекты для строительства в лесных поселках.

Гипролестранс проектирует предприятия лесозаготовительной промышленности.

Гипробум проектирует целлюлозно-бумажные предприятия.

Гипродревром проектирует предприятия по выпуску готовых изделий, в том числе мебельных.

В различных городах каждый институт имеет филиалы, которые обслуживают закрепленные за ними регионы.

Головной институт разрабатывает типовые проекты, наиболее крупные и сложные объекты, оказывает методическую помощь филиалам.

Филиалы выполняют основной объем проектной работы, но могут привлекаться головным институтом к разработке типовых проектов.

Структура отраслевого института в целом соответствует составу проекта и содержит следующие отделы: *технологический, конструкторский, строительный, сметный*. Эти отделы выполняют работы по своим разделам и поддерживают контакты с субподрядчиками, работающими по их профилю. Увязку работы отделов в рамках каждого конкретного объекта осуществляет *главный инженер проекта* (ГИП), который несет ответственность за качество проектных решений и сроки исполнения.

Кроме отделов, занимающихся непосредственно проектированием, в институте имеются также отделы общеправленческого характера: *плановый, технический, кадров, бухгалтерия* и т. п.

При проектировании и строительстве объектов участвующие организации могут выступать в роли *заказчика, генерального проектировщика, генерального подрядчика* и др.

Заказчиком является организация, получившая право возводить строения на земельном участке, выделенном в соответствии с договором или актом землепользования, заказывающая: *проектным организациям* проектно-сметную документацию, *производственным предприятиям* – оборудование и изделия, *строительно-монтажным организациям* – выполнение строительно-монтажных работ.

В качестве заказчика капитального строительства могут выступать министерства и ведомства РФ и республик; дирекция строящегося предприятия; управление (отдел) капитального строительства действующего предприятия; организация или учреждение, которым предоставлено право производить капитальные вложения для создания новых или расширения и реконструкции действующих основных фондов.

Для выполнения проектно-изыскательских, строительно-монтажных и других работ заказчик на договорных взаимоотношениях привлекает мест-

ный геологический трест или землеустроительный отдел; генерального проектировщика; генерального подрядчика; заводы-поставщики оборудования; заводы-поставщики строительных и других материалов; базы механизации и т.п. В некоторых случаях для выполнения отдельных видов специальных работ заказчик может заключать прямые договоры непосредственно со специализированными строительно-монтажными организациями.

Генеральным проектировщиком чаще всего назначают один из головных проектных институтов. Генеральный проектировщик организует выполнение всего комплекса проектно-изыскательских работ, привлекая для этой цели на договорных началах отраслевые специализированные проектные институты, которые в этом случае именуют *субподрядными проектными* организациями.

Кроме специализированных институтов, выполняющих технологические части проектов и рабочие чертежи, в качестве субподрядных проектных организаций могут выступать специальные конструкторские бюро (СКБ), разрабатывающие конструкции технологического и другого оборудования; архитектурно-проектные мастерские, выполняющие проектирование строительных и специальных частей.

Генеральным подрядчиком является строительно-монтажная организация, находящаяся на самостоятельном балансе и привлекаемая для выполнения подрядных строительно-монтажных работ на основе утвержденного плана. Чаще всего это организация, выполняющая общестроительные работы по сооружаемому объекту на основе генерального договора подряда, заключаемого с заказчиком. Генеральный подрядчик несет материальную ответственность перед заказчиком за выполнение в срок всех работ, предусмотренных в договоре подряда, и за соответствие их утвержденным проектам, сметам и рабочим чертежам.

Для выполнения особых, специальных и монтажных работ генеральный подрядчик привлекает *субподрядчиков* – специализированные монтажные организации, с которыми он заключает *договоры субподряда*, выполняя при этом функции заказчика. Координацию действий всех субподрядчиков, работающих на объекте, осуществляет генеральный подрядчик, им же устанавливаются порядок очередности и сроки производства порученных субподрядных работ.

1.5. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Планирование проектных и изыскательских работ осуществляют заказчик и проектно-изыскательские организации в соответствии с "Методическими указаниями по планированию проектно-изыскательских работ и работы проектных организаций".

Заказчиками проектно-изыскательских работ для текущего капитального строительства являются застройщики-титлодержатели; а капитального строительства будущих лет – министерства, ведомства. Заказчики капитального строительства определяют объемы проектных и изыскательских работ и на их основе составляют титульные списки (годовые планы) этих работ для строительства текущего года и будущих лет. На основании утвержденных планов проектные организации уточняют полученные заявки, оформляют договоры с заказчиками.

Содержание, состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации определяются действующими на данный момент инструкциями.

Единой общей методики проектирования промышленных предприятий не существует. Методологической основой при проектировании являются строительные нормы и правила (СНиПы), санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиНы), нормы проектирования, а также частные методики разработки конкретных частей проекта. Процесс создания промышленного предприятия состоит из трех основных этапов: *предпроектных*, собственно *проектных* и *послепроектных* работ.

1.6. ПРЕДПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ

Предпроектные работы являются основой проектных работ и включают в себя выбор площадки для строительства или обследование действующего предприятия, подлежащего реконструкции, изыскательские работы, составление задания на проектирование, его утверждение и выдачу проектной организации. Задачами предпроектных работ являются: уточнение места строительства объекта, обоснование производственной мощности и основных технико-экономических показателей строящегося или реконструируемого объекта. Для решения этих задач необходимо проведение *экономических* и *инженерных* изысканий.

1.6.1. Выбор площадки для строительства

Эффективность размещения производства зависит от действия множества факторов и условий, которые характеризуются тесной взаимосвязью и динамичностью. Недоучет или игнорирование отдельных факторов ведет к необъективным рекомендациям по размещению предприятий. Поэтому при определении района размещения предприятия важно не только выявление его роли в отдельных видах производств, но и учет совокупности природных, экономических, социальных и других условий строительства и эксплуатации предприятия.

К основным факторам, влияющим на выбор района или пункта строительства, относят:

- наличие сырьевой базы, обеспечивающей предприятие сырьем (обычно от 20 до 25 лет);
- удаленность сырьевой базы и условия транспортировки сырья;
- наличие, состояние и возможность использования транспортных путей для доставки строительных и эксплуатационных материалов;
- наличие источников и условия снабжения электроэнергией, водой, топливом, паром и т. д.;
- наличие местных строительных организаций и их мощность;
- наличие трудовых ресурсов;
- соответствующие метеорологические и геологические условия.

Выбор площадки для строительства предприятия является одним из важнейших этапов процесса проектирования, так как он в большей мере определяет сметную стоимость и сроки строительства, а также размеры последующих эксплуатационных затрат.

Ответственным за организацию выбора площадки для строительства, а также за подготовку необходимых материалов и полноту согласований намечаемых проектных решений является заказчик проекта.

Проектная организация по поручению заказчика получает у заинтересованных организаций предварительные условия на подключение объекта к инженерным сетям и коммуникациям, проводит инженерные обследования и изыскания, разрабатывает необходимые дополнительные материалы, проводит технико-экономическое сравнение вариантов размещения объекта на выбранных для строительства площадках, подготавливает предложения по оптимальному варианту, согласовывает с соответствующими органами и организациями намечаемые решения по выбранной площадке.

Для выбора площадки строительства объекта ведомством-заказчиком создается специальная комиссия, в которую включают представителей заказчика, проектной организации, субподрядных организаций, исполкомов, министерства-подрядчика, органов государственного надзора и других заинтересованных организаций.

Акт о выборе площадки для строительства утверждается министерством или ведомством-заказчиком. Он является документом о согласовании принятых решений и условий на присоединение объекта к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям. Существует следующий *порядок выбора* площадки для строительства:

1. Проводят рекогносцировочное обследование района строительства и выбирают *конкурирующие* площадки. На ситуационный план наносят существующие и проектируемые предприятия, подъездные пути и примыкания к ним, указывают направления потоков сырья и продукции.

2. Осуществляют предварительные изыскания на площадках и определяют данные о составе и качестве грунта, высоте стояния и режиме грунтовых вод; уточняют гидролого-гидрометрические данные об уровнях близлежащих водных бассейнов, паводках, горизонтах ледостава, ледохода и навигации, об источниках водоснабжения; уточняют также метеорологические данные о розе ветров, количестве осадков, температуре и влажности воздуха, глубины промерзания и т. д.

3. Составляют планы в масштабе 1 : 5000 по всем конкурирующим площадкам с указанием рельефа местности, границ затопляемости, уровней горизонтов вод. На планы наносят принципиальную схему размещения зданий и сооружений на территории проектируемого предприятия, места забора и спуска вод.

4. Устанавливают возможность кооперирования с другими предприятиями по электроснабжению, пароснабжению, канализации.

5. Получают данные о топливно-энергетических ресурсах района, строительных материалах, рабочей силе и т. д.

6. Систематизируют все материалы по всем конкурирующим площадкам и делают окончательный выбор.

Данные о конкурирующих площадках сводят в форму, в которую включают: размеры и месторасположение площадки, условия ее освоения; характеристику грунтов; наличие сырья и материалов для производственной деятельности предприятия, местных строительных материалов, строительных организаций, зданий, пригодных для нужд строительства, жилья для строительных рабочих; условия получения электроэнергии, тепла, воды, примыкания подъездных железнодорожных и автомобильных путей; протяженность трасс и подъездных путей; расстояния от городской застройки, жилого поселка завода, условия сообщения; возможность расширения промышленной площадки и т. п. В зависимости от конкретных условий перечень данных об этих площадках может быть увеличен или сокращен.

Проектируемые предприятия следует размещать в составе группы предприятий с общими объектами на территории, предусмотренной схемой или проектом районной планировки, генеральным планом города, проектом планировки промышленного района. Наличие вблизи проектируемого предприятия других промышленных объектов позволяет осуществлять кооперирование по совместному строительству и использованию очистных сооружений, котельных, инженерных сетей, коммуникаций и др. В то же время, исходя из перспектив развития населенных пунктов, необходимо промышленные предприятия выносить за черту города. Площадку для строительства предприятий выбирают с учетом аэроклиматической характеристики и рельефа местности, естественного проветривания, а также условий рассеивания в атмосфере производственных выбросов и условий туманообразования.

Рельеф площадки не должен иметь оврагов и больших неровностей, чтобы затраты на земляные работы были минимальными. Обычно выбирают слегка покатыю, неболотистую и незатопленную площадку, так как повышенная влажность отрицательно сказывается на здоровье людей и сохранности древесины. Для предупреждения заболачиваемости необходим уклон не менее 0,003 в одну сторону или от середины к краям.

Грунт участка должен допускать строительство без дорогостоящих оснований; уровень грунтовых вод на площадке – ниже глубины заложения фундаментов, подвалов, туннелей и т. п.

Предприятия располагают вблизи источников водоснабжения для технологических и хозяйственных нужд, а также мест спуска сточных вод. До спуска сточных вод в водоемы следует предусматривать их очистку. Если забор воды производят из реки, то место забора устанавливают *выше* по течению реки.

Большое значение при выборе площадки для строительства предприятия имеют способы транспортировки сырья и готовой продукции. Так как наиболее дешевым способом транспортировки бревен является водный транспорт, лесопильные и фанерные предприятия предпочтительно располагать на берегу сплавной или судоходной реки, озера или залива. При этом необходимо учитывать условия для приемки, сортировки и хранения сырья. Берег водоема предпочтительнее невысокий и пологий, в противном случае усложнится выгрузка сырья. Планировочные отметки площадки принимают не менее чем на 0,5 м выше расчетного наивысшего горизонта вод.

Во всех случаях желательно, чтобы предприятие было расположено вблизи железной и автомобильной дорог, чтобы на его территорию можно было подвести подъездные пути. Железнодорожная и автомобильная доставка сырья расширяет возможности предприятия в отношении источников сырья и дает возможность в меньшей степени зависеть от сезонности доставки, что, в свою очередь, сокращает площади, необходимые для хранения сырья, и расходы, связанные с его хранением. При этом территории промышленных предприятий не должны разделяться на отдельные участки железными или автомобильными дорогами общей сети.

Площадка для строительства должна по возможности находиться вблизи населенного пункта, откуда можно получить рабочую силу, как для строительства предприятия, так и для последующей его эксплуатации и тем самым сократить расходы на жилищное строительство.

Конфигурация площадки может быть равноугольной или вытянутой, причем в последнем случае направление производственного процесса и транспортных путей лучше ориентировать по большой оси.

Размеры площадки должны обеспечивать расположение зданий, сооружений, инженерных сетей и коммуникаций в соответствии с ходом

производственного процесса и санитарными нормами, а также возможность расширения предприятия, если оно предусмотрено заданием на проектирование, но в то же время исключать излишние резервные площади. Размеры площадки необходимо определять по укрупненным показателям, выведенным на основе имеющихся аналогов или предварительных проработок с учетом рациональной плотности застройки.

Под **плотностью застройки** понимают отношение площади, занятой зданиями и сооружениями, к общей площади территории предприятия. Минимальная плотность застройки (в %) для деревообрабатывающих предприятий следующая: **лесопильные** предприятия и **ДСК** при поставке сырья по железной дороге - 40, водным транспортом - 45; производство **ДСтП** - 45; **фанеры** - 47; **мебели** - 53.

Для определения размеров и конфигурации площадки целесообразно предварительно разработать варианты ориентировочного решения генерального плана. При этом следует учитывать обязательное наличие санитарной защитной зоны, отделяющей предприятие от жилой застройки. Размер такой зоны для предприятий производящих ДСтП и ДВП должен быть не менее 300 м, для лесопильных, фанерных и ДСК - не менее 100 м, для мебельных - не менее 50 м. Если в состав включены предприятия вредных лесохимических производств, то размер санитарной защитной зоны должен быть не менее 1000 м.

Одновременно с выбором площадки для строительства необходимо учитывать и территорию для расселения трудящихся вблизи предприятия. При укрупненных расчетах потребность в территории на одного трудящегося может быть принята: для больших поселков равной 400 м², а для малых - 500 м².

Промышленные предприятия желательно располагать на землях, непригодных для сельскохозяйственного использования. Если предприятие размещают на землях государственного лесного фонда, то для этого выбирают участки, не покрытые лесом или занятые кустарниками и малоценными насаждениями.

Не допускается размещение предприятий в курортных зонах, вблизи источников водоснабжения; заповедниках; зеленых зонах городов; в зонах, зараженных радиацией; зонах оползней; селевых потоков и снежных лавин; оседания или обрушения поверхности под влиянием горных выработок; в зонах возможных катастроф и разрушений плотин и дамб; в зонах охраны памятников истории и культуры.

Размещение предприятий в зонах залегающих полезных ископаемых допускается только по согласованию с органами государственного горного надзора.

1.6.2. Изыскания сырьевой базы предприятия

Задачами изыскания сырьевой базы предприятия являются:

- географическое местоположение сырьевой базы;
- размеры лесного массива;
- запасы древесины;
- транспортные связи с проектируемым предприятием.

Изыскания ведутся специалистами лесного хозяйства по документальным данным, частично дополненным обследованиями в натуре. Основными документами являются: топографические карты заданного района; таксационные описания; планы лесонасаждений.

Топографические карты позволяют установить существующие и возможные транспортные связи сырьевой базы с потребителями и пути организации лесозаготовок.

В таксационных описаниях приводятся данные о размерах лесных участков; условиях произрастания леса; размерных и качественных характеристиках деревьев.

1.6.3. Строительная база

Капитальные вложения, направляемые на новое строительство, реконструкцию и расширение производства, составляют более половины всей суммы. Стоимость строительства зависит от наличия или отсутствия строительной базы и характеристики площадки.

По районам стоимость строительства зависит от природных климатических условий и колеблется в больших пределах, достигая увеличения затрат, например, на Дальнем Востоке на 35 %, в Восточной Сибири - на 25%. К удорожанию строительства ведет также разобщенность и разбросанность строительства.

Значительное увеличение мощности предприятий требует создания баз стройиндустрии. Их наличие или отсутствие определяет судьбу будущего предприятия, особенно крупного.

Так, например, при строительстве Братского и Усть-Илимского ЛПК были использованы базы стройиндустрии для гидростроительства.

1.6.4. Тепло и энергоснабжение

При выборе района размещения предприятия большое значение придается топливному и энергетическому факторам.

По величине электроемкости деревообрабатывающие предприятия имеют следующее распределение:

- большая электроемкость – производство древесностружечных и древесноволокнистых плит;
- средняя электроемкость – производство фанеры;
- низкая электроемкость – лесопильное, деревообрабатывающее и мебельное производство.

При размещении деревообрабатывающих предприятий необходимо учитывать, что добыча топлива и производство электроэнергии по районам страны значительно колеблется.

В восточных районах страны затраты на добычу топлива и выработку электроэнергии в несколько раз ниже, чем в европейской части.

При размещении энергоемких производств необходимо учитывать и то, как складывается районный топливно-энергетический баланс, и какова степень дефицитности.

Дефицит топлива и электроэнергии в европейской части страны ограничивает возможности размещения здесь топливеемких и энергоемких производств древесностружечных и древесноволокнистых плит.

Наиболее надежным и экономичным путем обеспечения предприятия теплом и энергией является подключение его к районным энергетическим сетям; к ТЭЦ промышленного узла. Однако и то и другое нуждается в соответствующем согласовании.

Для снабжения технологическим паром и отопления зданий предусматривают собственную котельную или кооперирование с соседними предприятиями. Если получать электроэнергию и пар за счет централизованного снабжения или кооперирования невозможно, то проектируется заводская ТЭЦ, которая для небольших поселков превращается в местный энергетический центр.

Вид топлива при этом выбирается в соответствии с топливным балансом экономического района и местными условиями промышленной площадки. Большая часть деревообрабатывающих предприятий ориентируется на древесное топливо.

Наиболее удобным и экономичным является газовое топливо, сжигание его не загрязняет окружающую среду, что особенно важно для крупных населенных пунктов. Ориентировка на каменный уголь, мазут, газ зависит от условий их транспортировки.

1.6.5. Трудовые ресурсы

Обеспечение предприятия постоянными и квалифицированными кадрами – один из основных факторов его успешной работы. Комплектованию кадров необходимо уделять внимание задолго до окончания строительства.

Увеличение производственной мощности предприятия должно идти, прежде всего, за счет совершенствования техники и организации работы.

Замена работников, вышедших на пенсию, и комплектование штата новых расширяющихся предприятий неизбежно требуют привлечения людских ресурсов.

К трудовым ресурсам относят все трудоспособное население (мужчины в возрасте 16...59 лет, женщины – 16...54 лет), а также лица пенсионного возраста, занятые на производстве. Сюда не входят: военнослужащие; студенты; обучающиеся с отрывом от производства; лица, занятые в домашнем хозяйстве.

В деревообрабатывающем производстве труд мужчин и женщин находит равное применение. Общий баланс трудовых ресурсов района изучают по материалам центрального статистического управления или других официальных источников. Наличие трудовых ресурсов может служить основанием для создания промышленного предприятия.

Ориентировка на комплектование штатов из местного населения уменьшает остроту квартирных вопросов и культурно-бытовое строительство. Кроме того, местные кадры более устойчивы к миграции. Если нет такой возможности, то весь штат или его часть комплектуют за счет организационного набора, перевода с других предприятий и планового распределения выпускников.

1.6.6. Трудоемкость

Экономия труда – один из главных законов развития производства. Лесопильные и деревообрабатывающие предприятия имеют высокую трудоемкость и тяжелые условия труда. Вследствие технологических и организационных особенностей трудоемкость отдельных производств колеблется в больших пределах. Наибольшую трудоемкость имеют производства: фанеры, древесностружечных плит, пиломатериалов, деревообрабатывающее и мебельное. На уровень трудоемкости оказывают влияние природные и технические факторы. Размерная и качественная характеристика сырья оказывают влияние на трудоемкость в фанерном и лесопильном производствах.

В Восточной Сибири трудоемкость лесопильного производства на 20% ниже, чем в многолесных районах европейской части страны, и на 15%, чем в Западной Сибири.

Организационные факторы в части концентрации производства оказывают наибольшее влияние на трудоемкость. Рост концентрации производства ведет к наибольшему снижению трудоемкости, как правило, при переходе от мелких к средним мощностям.

В связи с тем, что лесозаготовки перемещают все дальше в восточные районы страны, увеличиваются средняя дальность и стоимость перевозок лесных грузов. Это необходимо учитывать при выборе площадки.

Территориальное разделение труда ведет к необходимости установления производственных транспортных связей. К основным видам транспорта лесных грузов относятся: *водный* (морской, речной); *железнодорожный* и *автомобильный*. Водный транспорт – традиционный способ доставки сырья лесопильным и фанерным заводам. В меньшей степени из-за своей сезонности он используется для отгрузки продукции. Многие заводы в последнее время перешли на железнодорожный транспорт, который не зависит от сезонности и обеспечивает большую скорость перевозки, надежно связывая заводы с сырьевой базой и удаленными от водных магистралей потребителями продукции. Однако стоимость его высокая.

Строительство железных дорог расширяет для освоения базу лесосырьевых ресурсов. При выборе места строительства (реконструкции или расширения) необходимо учитывать встречный грузопоток, чтобы исключить порожний пробег транспортных средств. Автомобильный транспорт имеет широкое распространение в лесозаготовительной промышленности, если дальность перевозок не превышает 100 км.

1.6.7. Водоснабжение и канализация

На обоснование выбора района строительства оказывает существенное влияние состояние стоимостной оценки водного баланса различных регионов страны. Наиболее низкая стоимость воды в многолесных районах европейского Севера, Западной и Восточной Сибири. В будущем, в связи с ростом населения и развитием промышленности, потребность в воде будет возрастать.

За исключением производства древесноволокнистых плит, потребность в воде для технологических нужд деревообрабатывающих предприятий сравнительно невелика. Расход воды значительно возрастает, когда к системе водоснабжения подключается заводской поселок.

Источником водоснабжения могут служить: *открытые водоемы, артезианские скважины, городской водопровод*.

Необходимость в сбросах промышленных стоков является также важным фактором при выборе места строительства. Источником загрязнения промышленных стоков являются вещества, выщелачиваемые из коры; клеевые, отделочные (лако-красочные) и горюче-смазочные материалы. В необходимых случаях (производство ДВП) нужно предусматривать строительство очистных сооружений. Возможность удаления промышленных стоков через городскую канализацию оценивается по ее пропускной способности и агрессивности стоков.

Большое значение при проектировании предприятия имеет *рециркуляция* (повторное использование) воды. Органами, контролирующими проектные решения, являются Госсаннадзор и Рыбнадзор.

1.6.8. Обследование действующего предприятия, подлежащего реконструкции

При разработке проекта реконструкции, расширении или техническом перевооружении на этапе предпроектных работ проводят обследование реконструируемого предприятия. *Целью обследования является получение исходных данных для разработки проекта*. При этом изучаются все объекты предприятия и все стороны его производственной, хозяйственной, финансовой деятельности. В материалы обследования включают также разделы, предусмотренные составом проекта. Для обследования предприятия проектная организация создает комплексную бригаду, в состав которой включают специалистов различных профилей: технолог, строитель, теплотехник, сантехник, специалисты по генплану, транспорту, складскому хозяйству, экономист и т. д. Бригада работает под руководством главного инженера проекта, который проверяет и уточняет на месте обследования пояснительную записку к каждой части и все материалы (формы, приложения, расчеты). Необходимые данные комплексная бригада получает в отделах, цехах и службах предприятия, причем берут отчетные данные за год, предшествующий году разработки проекта, и плановые данные на год разработки. Объем материалов обследования, количество данных и степень детализации зависят от масштабов реконструкции или технического перевооружения предприятия.

Обычно в *материалах обследования отражаются* следующие данные: о месторасположении предприятия, его профиле, проектной мощности; составе, объеме производства; номенклатуре выпускаемой продукции; источниках снабжения сырьем, материалами, энергией; обеспеченности работающих жильем и культурно-бытовыми учреждениями, производственном кооперировании; структуре, квалификации, составе работающих, их численности; трудоемкости изготовления изделий, уровне заработной платы, себестоимости продукции, генеральном плане, транспорте и складском хозяйстве, режиме работ; технологических процессах, уровне механизации и автоматизации; снабжении электроэнергией, теплом, паром, газом, сжатым воздухом; обеспечением связи и сигнализации; уровне промышленных зданий, организации бытового, санитарного и медицинского обслуживания; условиях для строительства; водоснабжении и канализации, отоплении и вентиляции; состоянии пожарной охраны, объектов гражданской обороны и т. д.

1.6.9. Изыскательские работы

Изыскательские работы проводит генеральный проектировщик с привлечением в необходимых случаях специализированных изыскательских

организаций с целью получения данных, необходимых для правильного и экономически целесообразного решения вопросов проектирования, строительства и эксплуатации объекта.

Изыскания бывают *экономические* и *технические*.

Экономические изыскания предшествуют техническим и проводятся для определения экономической целесообразности строительства новых объектов, реконструкции или расширения действующих предприятий. При экономических изысканиях уточняют район строительства объекта, изучают технологические связи с другими предприятиями, входящими в состав промышленного узла, условия водо- и энергоснабжения, численность и перспективы роста населения, наличие жилого и земельного фонда и т. д.

В технические изыскания входят топографо-геодезические, инженерно-геологические, почвенные, гидрологические, климатологические, геоботанические работы; исследования по инженерным сетям и коммуникациям, инженерной подготовки территорий; обследования месторождений местных строительных материалов, состояния действующих сооружений; сбор исходных данных для составления проекта организации строительства и смет, а также проведение необходимых согласований. При технических изысканиях устанавливают месторасположение и границы площадки, ее рельеф, затопляемость и заболоченность; состав, состояние и свойства грунта; наличие, глубину залегания и характер грунтовых вод; допустимое давление на грунт; санитарное состояние площадки; принадлежность и использование смежных участков; условия для отчуждения площадки; условия водного режима реки и акватории; климатические условия местности.

Технические изыскания проводит специальная изыскательская партия в три этапа: *подготовительный, полевой, обработки полевых материалов*.

В процессе *подготовительного этапа* изучают имеющиеся у проектировщиков и смежных организаций материалы о данной площадке и уточняют вопросы, которые должны быть освещены в процессе последующих изыскательских работ. После этого составляют задание изыскательским партиям.

Во время *полевого этапа* осуществляют непосредственное изучение площадки в соответствии с полученным заданием.

Этап обработки полевых материалов является заключительным. В этот период данные изысканий систематизируют, анализируют, дополняют по различным источникам и оформляют в виде *полевой записки*, которая является обязательным документом полевых изысканий.

Инженерные, экономические и технические изыскания для промышленного строительства производят на основе СНиП и инструкций, утвер-

жденных Госстроем. Программу изысканий разрабатывают на основе технического задания и утверждают руководством проектно-изыскательской организации.

1.6.10. Задание на проектирование

Исходным документом при проектировании нового или реконструкции действующего предприятия является задание на проектирование, на основе которого решают весь комплекс вопросов, входящих в состав проекта.

Задание на проектирование *составляет заказчик с участием генерального проектировщика* на основе материалов и расчетов, выполненных для данного объекта в составе схемы развития отрасли, схемы развития и размещения сил по данному экономическому району с учетом схемы районной планировки, генерального плана населенного пункта, проекта их детальной планировки и застройки микрорайона и квартала, а также на основании акта по выбору площадки для строительства.

В задании на проектирование включают следующие данные: наименование объекта, основание для проектирования, вид строительства (новое строительство, реконструкция, расширение, техническое перевооружение действующего), район, пункт и площадка строительства, исходные данные об особых условиях (вечная мерзлота, сейсмичность и т. д.), номенклатура и объем производства, производственное и хозяйственное кооперирование с учетом намечаемого развития, технологическая схема, режим работы предприятия, требования к проекту по вопросам механизации, автоматизации и управлению производственными процессами, задание по основным технико-экономическим показателям проектируемого предприятия, удельные показатели по эффективности капитальных вложений, материалоемкости и трудоемкости строительства, которые должны быть достигнуты в проекте, а также экономному расходованию сырьевых, материальных, энергетических ресурсов, утилизации отходов производства, сроки начала и окончания строительства, стадийность проектирования и ряд других данных.

Задания на проектирование крупных предприятий утверждают министерства и ведомства. Копию утвержденного задания на проектирование заказчик проекта направляет территориальной проектной организации Госстроя. В тех случаях, когда территориальная проектная организация Госстроя не привлекалась к работе по выбору площадки для строительства, задание на проектирование должно быть до утверждения согласовано с ней.

Вместе с утвержденным заданием на проектирование заказчик выдает проектной организации следующие документы:

- утвержденный акт о выборе площадки для строительства;

- утвержденное архитектурно-планировочное задание;
- строительный паспорт участка;
- технические условия на присоединение проектируемого предприятия к источникам снабжения, инженерным сетям и коммуникациям;
- материалы ранее проведенных инженерных изысканий;
- материалы инвентаризации, акты оценки и решение исполкома о сносе и характере компенсации за подлежащие сносу здания и сооружения.

Предоставляют также чертежи и технические характеристики продукции предприятия, данные о нестандартном и импортном оборудовании, данные обмеров существующих зданий, сооружений, коммуникаций и другие материалы, необходимые для проектирования.

1.7. ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ

Проектные работы заключаются в непосредственной разработке всех частей проекта с требуемой степенью детализации, привязке типовых и повторно применяемых проектов, в оформлении рабочей документации, ее согласовании и утверждении.

1.7.1. Стадии проектирования

Проектирование промышленных предприятий, зданий и сооружений выполняют в *одну* или *две* стадии. Проектирование в *одну стадию (рабочий проект)* обычно выполняют для предприятий, строительство которых намечается вести по типовым и повторно применяемым проектам, а также для технически несложных объектов. Обычно в рабочем проекте приводят только те чертежи и данные, которые отсутствуют в типовых и повторно применяемых индивидуальных проектах. Одновременно с рабочими чертежами разрабатывают сводный расчет стоимости. В состав проекта входят: общая пояснительная записка с кратким изложением содержания проекта; техно-экономическая часть, включающая ТЭО основных показателей; генеральный план, транспорт; технологическая, строительная, теплотехническая, электротехническая часть; организация труда и система управления производством; жилищно-гражданское строительство; организация строительства; смета; паспорт проекта.

Двухстадийное проектирование выполняют для крупных и сложных промышленных объектов, при особо сложных условиях строительства, а также в случае применения неосвоенной технологии производства и нового высокопроизводительного технологического оборудования.

В связи с этим более глубоко должна быть разработана рекомендуемая технология производства и обоснован выбор проектируемого оборудования, а также связанные с ними планировочные, строительные и другие

решения. При проектировании в две стадии сначала разрабатывают *проект* со сводным сметным расчетом стоимости, а затем после утверждения проекта на его основе разрабатывается рабочая документация со сметами.

Разработка проекта крупного предприятия требует значительного времени и иногда длится несколько лет, поэтому проекты (рабочие проекты) на строительство предприятий при продолжительности свыше двух лет разрабатывают не в целом на предприятие, а на его *первую очередь*. Оптимальный состав и продолжительность очередей строительства указывают в задании на проектирование и окончательно уточняют при разработке проекта. Для сокращения сроков предусматривают проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию отдельными технологически завершенными частями – *пусковыми комплексами*.

При создании крупных объектов с важным хозяйственным значением делают предварительную проработку технологической части проекта по укрупненным показателям, где определяют строительные параметры корпусов, сетку колонн, высоту зданий, выбирают конструкцию строительных элементов. При этом глубину заложения фундаментов зданий увеличивают, чтобы обеспечить сооружение технологических туннелей, подвалов, фундаментов под оборудование и др. Необходимость увеличения глубины заложения фундаментов диктуется отсутствием на данной стадии проектирования исходных данных об оборудовании, подлежащем заказу. Необходимость *параллельного проектирования*, когда основные рабочие строительные чертежи разрабатывают уже на первой стадии для скорейшего развертывания строительных работ, подтверждена практикой. Такой метод позволяет существенно сократить сроки от начала строительства до сдачи площадей под монтаж оборудования.

1.7.2. Типизация в проектировании

Строительство объектов можно осуществлять по *индивидуальным, повторно применяемым* и по *типовым* проектам.

Индивидуальное проектирование ведут применительно к конкретным условиям в разовом порядке. В качестве *повторно применяемых* используют наиболее удачные индивидуальные проекты. При этом проектирование ведут аналогично разработке индивидуального проекта применительно к конкретной площадке, но основные принципиальные решения, а также узлы и конструкции, которые целесообразно использовать в данных условиях, берут из ранее применяемого индивидуального проекта.

Разработку индивидуальных проектов, а также повторное их применение допускают только тогда, когда на данные объекты отсутствуют типовые проекты.

Типовой проект представляет собой лучшее из аналогичных по назначению и основным параметрам проектное решение объекта, утвержденное для многократного проектирования. Типовые проекты зданий и сооружений разрабатывают в целях обеспечения строительства высококачественной проектной документацией, предусматривающей наиболее эффективное использование капитальных вложений, широкое внедрение промышленных методов строительства, достижение высоких эксплуатационных свойств сооружаемых объектов.

Использование типовых проектов предполагает их привязку к конкретным условиям места строительства. Проектировщики, выбирая типовый проект для определенного участка строительства, должны обеспечить наибольшее соответствие его местным условиям и экономичность.

Экономичность типового проекта оценивают путем сопоставления его технико-экономических показателей с действующими нормативными, а также с показателями задания на проектирование или проекта, принятого в качестве эталона.

Работу по привязке типовых проектов выполняет проектная организация. Состав работы следующий: 1) определение отметок зданий и сооружений и привязка их к топографической основе данного объекта; 2) уточнение размеров и конструкций фундаментов в зависимости от местных условий; 3) уточнение решений цокольного или подвального этажа в зависимости от рельефа участка; 4) разработка примыканий к внешним сетям водоснабжения, канализации, теплоснабжения и т. д.; 5) уточнение толщины утепляющего слоя ограждающих конструкций и сечения стропил в зависимости от климатических условий района строительства; 6) уточнение решений по отоплению и вентиляции.

1.7.3. Проект и рабочая документация

Проект является *первой стадией двухстадийного проектирования* и устанавливает основные проектные решения, обеспечивающие получение наибольшего эффекта как в ходе строительства, так и в процессе последующей эксплуатации проектируемого предприятия. Проект определяет основные технико-экономические показатели проектируемого предприятия и сметную стоимость строительства. Проект содержит следующие разделы: общую пояснительную записку; технологические решения; строительные решения; организацию строительства; жилищно-гражданское строительство; сметную документацию; паспорт проекта.

На стадии проекта для промышленных объектов составляют заказные спецификации основного оборудования; заявочные ведомости на остальные оборудование, аппаратуру, приборы, кабельную продукцию; спецификации труб для наружных коммуникаций, металла для изготовления

металлоконструкций и важнейших строительных материалов. Проектная организация должна разработать также технические задания на проектирование нового нестандартного оборудования.

Проект со сводной сметой после утверждения является основанием для финансирования строительства, заказа оборудования и разработки рабочей документации.

На стадии рабочей документации разрабатывают рабочие чертежи; сметы; ведомости объемов строительных и монтажных работ; потребности в материалах; спецификации на оборудование. Рабочие чертежи разрабатывают с такой степенью уточнения и детализации предусмотренных проектом решений, которая необходима для производства строительномонтажных работ. Они не включают стандарты, чертежи типовых узлов и деталей, временных сооружений. Детализованные чертежи металлоконструкций, трубопроводов и нестандартного оборудования разрабатывают заводы-изготовители или проектные организации, но по отдельным заказам. Чертежи воздухопроводов разрабатывают монтажные организации.

Для разработки рабочей документации заказчик выдает проектировщику исходные данные об импортном и заказываемом в индивидуальном порядке оборудовании. Данные о серийном оборудовании принимают по каталогам.

1.7.4. Согласование и утверждение проектно-сметной документации

Чаще всего, вновь создаваемое промышленное предприятие включают в состав промышленного узла. При этом могут затрагиваться интересы других организаций. По этой причине намечаемые в проекте решения нужно согласовывать с *заинтересованными организациями*. Согласуют при этом вопросы отвода территории или отчуждения земель для строительства, примыкания подъездных железнодорожных путей к сети МПС, использования береговой линии, присоединения к сетям водопровода, канализации, линиям связи и электропередачи и т. п.

Не согласовывают проектно-сметную документацию, разработанную в соответствии с нормами, правилами, инструкциями и государственными стандартами. Не требуется согласовывать решение вопросов пожарной безопасности, охраны окружающей природы и здоровья людей. При этом ответственность за принятые решения полностью возлагается на проектную организацию.

Документация, выполненная с обоснованными отступлениями от действующих норм, правил, инструкций, подлежит согласованию с органами государственного надзора и заинтересованными организациями, утвержденными ими. Конструктивные решения зданий и сооружений, сводный сметный расчет стоимости строительства, а также раздел проекта "Органи-

зация строительства" согласовываются заказчиком с генеральной подрядной строительно-монтажной организацией.

Законченные проекты или стадии проектных работ подлежат утверждению заказчиком или вышестоящими организациями.

Утвержденный проект является основанием для планирования и финансирования строительства объекта, заказа основного оборудования, а также заключения договора подряда на капитальное строительство.

1.8. ПОСЛЕПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ

Послепроектные работы включают *надзор за строительством, контроль качества и приемку законченного объекта.*

1.8.1. Приемка проектно-сметной документации

Проектные организации обязаны сдавать заказчику проектно-сметную документацию комплектно и в сроки, обусловленные договором. Документацию, выполняемую субподрядными проектными организациями, следует сдавать ведущей проектной организации или по ее поручению передавать непосредственно заказчику. Материалы проекта передаются генеральным проектировщиком заказчику в четырех экземплярах, а субподрядной проектной организацией генеральному проектировщику – в пяти.

Заказчик передает проекты на экспертизу. *Цель экспертизы – обеспечить высокий технический уровень проектных решений*, прогрессивные технико-экономические показатели и наибольшую эффективность капитальных вложений.

При экспертизе проектов проверяют: 1) обоснование хозяйственной необходимости, технической возможности и экономической целесообразности строительства, реконструкции или расширения предприятия; 2) соответствие принятых решений заданию на проектирование; 3) технико-экономическое обоснование выбора площадки строительства; решения по специализации, кооперированию и комбинированию производства; 4) технические решения по всем разделам проекта; 5) соответствие принятых в проекте сроков строительства утвержденным нормативам; 6) очередность строительства и ввода в действие производственных мощностей; 7) обеспечение строительства производственной базой, материалами и изделиями; 8) применение прогрессивных методов организации, механизации и точности строительства; 9) прогрессивность технико-экономических показателей по проекту; 10) соответствие документации требованиям инструкции по разработке проектов, смет и ряд других вопросов.

По результатам проверки составляют *экспертное заключение* с указанием качества проекта, которое передают заказчику и проектной

организации. При обнаружении в процессе экспертизы ошибок, неточностей или недоработок в проекте их фиксируют в экспертном заключении, а проект возвращают на доработку в инстанцию, его предоставляющую. При наличии ошибок или недоработок, не требующих длительного времени на устранение, доработку проекта производят в процессе его рассмотрения с привлечением проектировщиков.

1.8.2. Приемка законченных объектов

Приемку законченных объектов осуществляют в две стадии. *На первой стадии* рабочая комиссия заказчика принимает объект от генерального подрядчика, *на второй* – государственная приемочная комиссия – от заказчика.

В рабочую комиссию включают представителей заказчика, генерального подрядчика, субподрядных организаций, технической инспекции, органов государственного санитарного и пожарного надзоров. В случае необходимости в состав рабочей комиссии дополнительно могут вводиться представители других заинтересованных организаций.

Рабочая комиссия проверяет готовность предъявленных к приемке в эксплуатацию зданий и сооружений, установленного оборудования, соответствие проекту выполненных строительно-монтажных работ и их качество.

При проверке *комиссия может требовать* проведения контрольных испытаний отдельных строительных конструкций, использованных материалов, смонтированного оборудования и установок в целях выявления их надежности и долговечности. Выявленные в процессе проверки объекта отступления от проекта и дефекты заносят в ведомость, которую прилагают к акту приемки. В этой же ведомости указываются сроки устранения выявленных недостатков и ответственные исполнители.

В результате проверки готовности объекта к эксплуатации рабочая комиссия оценивает качество выполненных строительно-монтажных работ по видам и конструктивным элементам и дает общую оценку качества строительства объекта в целом. По окончании проверки оформляют следующие документы: акты готовности к приемке в эксплуатацию зданий и сооружений основного производства; акты готовности установленного оборудования; акты приемки в эксплуатацию зданий и сооружений вспомогательных производств; сводные заключения и акт готовности к приемке объекта в целом; совместное письменное сообщение заказчика и генерального подрядчика в вышестоящую инстанцию с просьбой назначить Государственную приемочную комиссию. Вышеуказанные акты с приложением соответствующих документов являются одновременно *актами передачи объекта* от генерального подрядчика заказчику.

Государственные приемочные комиссии назначают в зависимости от сметной стоимости объекта и его принадлежности министерствам или ведомствам. В состав комиссий включают представителей органа, назначившего комиссию, заказчика, генерального подрядчика, генерального проектировщика, органов государственного санитарного и пожарного надзора, технической инспекции совета профсоюзов, профсоюзной организации заказчика и финансирующего банка.

К участию в работе комиссий могут привлекаться эксперты по отдельным специальным вопросам, а также представители заинтересованных организаций. Если Государственная приемочная комиссия считает возможным принять объект в эксплуатацию, то она оформляет акт приемки, который утверждается инстанцией, назначившей комиссию.

Если комиссия пришла к выводу о том, что объект не может быть введен в эксплуатацию, она составляет мотивированное заключение, которое передается инстанции, назначившей комиссию, и копии – заказчику и генеральному подрядчику.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

2.1. ВИДЫ ПРОИЗВОДСТВ. ТИПЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Все производства отрасли по тем или иным признакам и параметрам отличаются друг от друга, но по некоторым характерным признакам могут быть объединены в следующие группы: *лесопильные, фанерные, деревообрабатывающие, специальные.*

Лесопильные предприятия в качестве сырья используют круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород и получают в виде продукции в основном полуфабрикаты (доски, заготовки, технологическую щепу и т. п.). Основным способом обработки для предприятий данной группы является пиление рамными, дисковыми и ленточными пилами и фрезерование.

Фанерные предприятия используют в качестве сырья круглые лесоматериалы и получают продукцию в основном в виде полуфабрикатов (шпон лущеный и строганный, клееную фанеру, гнuto-клееные детали и заготовки, древесно-слоистые пластики и т. п.). Предприятия этой группы в отличие от первой применяют большее количество способов обработки. Наряду с пилением и фрезерованием используются гидротермическая обработка, склеивание, шлифование.

Деревообрабатывающие предприятия используют в качестве сырья в основном полуфабрикаты, получаемые от лесопильного и фанерного производства, а также древесностружечные плиты. Кроме того, здесь приме-

няют большое количество материалов, получаемых от предприятий других отраслей, например, бумагу, метизы, пластмассовые детали, лакокрасочные материалы, шлифовальные материалы и др. Продукция деревообрабатывающих производств также отличается разнообразием, однако, это почти всегда готовые изделия, годные для непосредственной эксплуатации (столярно-строительные изделия, мебель, спортивный инвентарь, музыкальные инструменты и т. п.). Множество используемых материалов предопределяет разнообразие технологических процессов и практически всех известных способов обработки.

Специальные предприятия изготавливают в основном продукцию по своеобразной технологии. К ним относят предприятия по выпуску древесностружечных и древесноволокнистых плит, тарное, модельное, обоезное производства.

Промышленные предприятия могут включать в состав как одно, так и несколько производств. В первом случае его называют *специализированным* (фабрика, завод), во втором – *комбинированным* (комбинат, комплекс). По объему и характеру производства промышленные предприятия могут иметь *индивидуальный, серийный* или *массовый* характер.

Для индивидуальных предприятий характерен широкий ассортимент выпускаемой продукции и незначительный объем производства. К этой группе относятся предприятия по ремонту мебели, работающие по индивидуальным заказам от населения, а также экспериментальные фабрики.

Серийные предприятия выпускают продукцию отдельными партиями (сериями). В зависимости от размера серии они могут быть мелкосерийными и крупносерийными.

Массовые предприятия имеют узкий ассортимент и большие объемы производства.

Характер производства учитывают в процессе проектирования предприятий при выборе оборудования и технологии, организации потоков.

Принципы организации потоков и расстановки оборудования при проектировании индивидуальных, серийных и массовых производств различны.

При проектировании предприятий индивидуального характера целесообразно применение высокопроизводительных автоматических линий, поскольку в этом случае высокой производительности не требуется, а обработка деталей небольшими партиями приведет к тому, что оборудование будет постоянно переналаживаться. В такой ситуации эффективно универсальное оборудование, не требующее больших затрат времени на переналадку при обработке различных деталей.

В индивидуальных производствах в силу разнообразия ассортимента последовательность выполнения технологических операций постоянно меняется, поэтому расстановка оборудования по прямому потоку исклю-

чается. Здесь целесообразно использовать групповые потоки, когда однотипные станки ставятся группами (например, группа торцовочных станков, затем фуговальных и т. д.).

При проектировании крупносерийных и массовых производств целесообразно использовать полуавтоматические и автоматические линии, а также конвейеры, так как в этом случае относительные затраты времени на переналадку будут значительно ниже, а производительность труда – выше.

В крупносерийных и массовых производствах более предпочтительна расстановка оборудования по прямому потоку, т. е. в порядке следования технологических операций. В этом случае исключаются возвратные и петлеобразные движения деталей, что, в свою очередь, сокращает производственный цикл и межоперационные запасы.

2.2. МОЩНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ «УЗКИХ МЕСТ»

Под производственной мощностью предприятия (цеха или участка) понимают максимально возможный выпуск продукции за определенный период времени в номенклатуре и ассортименте, установленных планом, при заданном режиме работы.

Проектной мощностью называется установленная в проекте строительства или реконструкции величина производственной мощности, которая должна быть достигнута предприятием при условии обеспечения его принятыми в проекте средствами производства, кадрами и организацией производства.

Под оптимальной понимают такую мощность предприятия, при которой достигаются наибольшая эффективность капитальных вложений, наилучшее использование средств производства и наиболее низкая себестоимость продукции. С увеличением мощности предприятия создаются условия для повышения эффективности производства, однако увеличение объема производства не может быть беспредельным, так как эффективность производства зависит и от ряда других факторов, таких как сроки строительства и освоения производства, сроки окупаемости затрат на строительство, размер капитальных единовременных вложений и т. п.

Для получения сопоставимых данных при сравнении мощностей различных участков их выражают в единицах конечной продукции предприятия независимо от назначения каждого участка. Например, производственная мощность стружечного отделения цеха ДСтП выражается в кубических метрах готовых плит, несмотря на то, что продукцией стружечного отделения является стружка для наружных и внутренних слоев.

При разработке проектов реконструкции действующих предприятий увеличение мощности часто достигается путем выявления и устранения «узких» мест, под которыми понимают:

для предприятия в целом – цехи, имеющие меньшую производственную мощность, чем другие ведущие цехи предприятия, связанные общей технологической цепочкой.

для цехов – участки, имеющие меньшую мощность, чем основная часть ведущих участков данного цеха. В цехе «узкие» места выявляют путем сравнения производственных мощностей участков с мощностью цеха, определенной проектом реконструкции.

для участков – оборудование по операциям или группам, имеющее меньшую пропускную способность по сравнению с основной частью ведущих операций или групп оборудования данного участка;

Производственную мощность участка определяет производительность основного оборудования, которая может быть выражена формулой

$$P_x = \sum A_i T_{эф}, \quad (1)$$

где $\sum A_i$ – суммарная часовая производительность основного оборудования данного участка, выраженная в единицах готовой продукции;

$T_{эф}$ – годовой фонд эффективного времени, ч; равный

$$T_{эф} = ntmK_n, \quad (2)$$

где n – число рабочих дней в году; t – продолжительность рабочей смены, ч; m – число смен; K_n – коэффициент, учитывающий простои оборудования во время ремонта. В зависимости от сложности оборудования K_n принимают равным 0,94...1,0.

Производственную мощность сборочных участков мебельных и деревообрабатывающих предприятий с применением ручных операций на рабочих местах определяют по формуле

$$P_{з.р.о} = \frac{F \cdot T_{эф}}{H \cdot T}, \quad (3)$$

где F – производственная площадь по внутреннему обмеру, m^2 ;

H – норма производственной площади на одно рабочее место, m^2 ;

T – трудоемкость изготовления изделия с учетом коэффициента выполнения прогрессивных, технически обоснованных, норм выработки, ч.

Нормы площади на одно рабочее место приведены в табл. 1.

Таблица 1

Нормы производственной площади (m^2) на рабочие места

Участок	Производство мебели			
	корпусной	решетчатой	мягкой	кухонной
сборки узлов	10	10	10	10
сборки изделий	15	11	15	12
обойный		10	10	
упаковочный	12	12	12	12

2.3. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Разработка технологического процесса представляет собой многвариантную инженерную задачу. Выбор оптимального варианта значительно упрощается при наличии типовых технологических процессов. При проектировании технологического процесса необходимо учитывать следующие факторы:

- комплексное использование исходного сырья;
- поточность производственного процесса;
- рациональное использование производственных площадей;
- механизацию и автоматизацию тяжелых и трудоемких работ;
- наилучшее использование оборудования и рабочей силы;
- обеспечение условий безопасного труда и пожарной безопасности;
- экономические показатели, обеспечивающие наибольшую эффективность процесса производства.

Одновременно с выбором технологической схемы выбирают оборудование и транспортные средства. Выбор технологического оборудования должен основываться на применении главным образом серийно выпускаемого стандартизированного оборудования, но в необходимых случаях возможно применение и нетипового.

При выборе оборудования необходимо учитывать:

- **технические требования к продукции** (например, не может быть принято оборудование, экономически более выгодное, но не обеспечивающее требуемого качества);

- **технические возможности оборудования** и наличие производственных площадей (при ограниченных производственных площадях может быть принят вариант с повышенными производственными затратами, но обеспечивающий выполнение программы на имеющихся площадях);

- **требования безопасности труда** и промышленной санитарии (не применяют оборудование с низкими приведенными затратами, если оно не обеспечивает выполнения требований безопасного труда и производственной санитарии).

Во всех остальных случаях предпочтение следует отдавать варианту с наименьшими трудоемкостью и приведенными затратами.

При выборе технологического оборудования рекомендуется использовать следующие **источники информации**: типовые технологические процессы и режимы; стандарты или технические условия на технологическое оборудование; типаж технологического оборудования на соответствующий период; каталоги и паспорта на технологическое оборудование; проспекты, справочную и информационную литературу по современному технологическому оборудованию.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Проектирование производственных зданий ведут на основе технологических проработок планировок цехов с точным указанием расположения всего технологического, энергетического и подъемно-транспортного оборудования, а также грузопотоков.

3.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Производственные здания классифицируют **по назначению и степени капитальности**. По назначению их разделяют на пять типов: **основные; подсобно-производственные и вспомогательные; здания и сооружения энергетического хозяйства; здания и сооружения транспортного хозяйства и связи; санитарно-технические объекты.**

К первому типу относят здания, в которых выполняют технологический процесс по выпуску продукции (например, лесопильный, деревообрабатывающий, сборочный, отделочный цехи и т. п.).

Второй тип составляют объекты обслуживающего назначения – экспериментальные цехи, склады сырья и готовой продукции, ремонтно-механические цехи, центральные лаборатории и пр.

Третий тип – котельные, трансформаторные подстанции, линии электропередач, помещения для компрессорных, газогенераторных, холодильных установок и т. п.

Четвертый тип – включает гаражи, автоматические и телевизионные станции управления производством, телефонные станции, радиостанции, узлы связи.

Пятый тип – сооружения для водо- и теплоснабжения, канализации, газификации и т. п.

Капитальность здания определяют степенью его **долговечности** и степенью **огнестойкости**. **Под долговечность** понимают способность здания или сооружения сохранять прочность и устойчивость в течение определенного периода времени и обеспечивать его нормальную эксплуатацию.

Строительными нормами установлены **три степени долговечности**: 1-я степень с ориентировочным сроком службы более 100 лет; 2-я степень – 50...100 лет; 3-я степень – 20...50 лет.

Степень огнестойкости определяет способность здания или сооружения сопротивляться действию огня. Она **характеризуется группой возгораемости и пределом огнестойкости** строительных конструкций. По возгораемости все материалы подразделяются на негоряемые, трудно сгораемые и сгораемые. К **несгораемым** относят металлы, используемые в строительстве, а также естественные и искусственные материалы из камня.

глины и т. п., к **трудногораемым** – древесные материалы, защищенные огнезащитными покрытиями (деревянные оштукатуренные элементы, гипсобетонные с органическим наполнителем и т. п.); к **сгораемым** – все органические материалы, не подвергнутые специальной обработке огнезащитными составами.

Пределом огнестойкости называют период времени, в течение которого конструкции здания сопротивляются действию открытого источника огня до потери несущей способности.

Противопожарными требованиями для зданий и сооружений установлено **пять степеней огнестойкости**.

1-я степень – здания из негоряемых материалов, у которых несущие элементы каркаса имеют предел огнестойкости не менее 3ч, *перекрытия* – 1,5ч, *ограждающие* конструкции – 1ч.

2-я степень – здания из негоряемых материалов с пределом огнестойкости *несущих* элементов не менее 2,5ч, *перекрытий* – 1ч, *ограждающих* конструкций – 0,25ч.

3-я степень – здания, у которых *несущие* конструкции выполнены из негоряемых материалов с пределом огнестойкости не менее 2ч, *перекрытия* – из трудногораемых материалов с пределом огнестойкости 0,75ч, а *покрытия* – из негоряемых материалов.

4-ая степень – здания, основные конструкции которых изготовлены из трудногораемых материалов.

5-ая степень – зданиями из сгораемых материалов.

По **капитальности** здания и сооружения подразделяют на **4 класса**:

1-ый класс – это здания и сооружения огнестойкостью не ниже 2-ой степени и долговечностью не ниже 1-ой степени, имеющие народнохозяйственное значение, которые проектируют по индивидуальным техническим условиям и нормам (гидроэлектростанции, крупные мосты);

2-ой класс – большинство производственных зданий с огнестойкостью не ниже 3-ей степени и долговечностью не ниже 2-ой степени – их проектируют по действующим строительным нормам и правилам;

3-ий класс – здания и сооружения с долговечностью не ниже 3-ей степени, огнестойкость которых не нормируют (производственные здания небольшой мощности, склады для хранения малоценных материалов и все деревянные сооружения); к зданиям и сооружениям

4-го класса требования по огнестойкости и долговечности не предъявляют.

По **степени взрыво- и пожароопасности** все производственные здания подразделяют на шесть категорий: **А, Б, В, Г, Д, Е**.

К **категориям А** относят взрыво- и пожароопасные производства, связанные с применением горючих газов, нижний предел взрываемости которых составляет 10% и менее к объему воздуха и жидкостям с температурой

вспышки паров до 28° С, а также с веществами, способными к взрыву и горению при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и друг с другом.

Категория Б включает производства, связанные с применением веществ, образующих легковоспламеняющиеся смеси газов, имеющих нижний предел взрываемости более 10% к объему воздуха и жидкостям с температурой вспышки паров от 28° до 61° С, а также производства, выделяющие пыль с нижним пределом взрываемости 65 г/м³ и менее к объему воздуха.

Категорию В представляют производства, связанные с применением пожароопасных жидкостей с температурой вспышки паров более 61°С и твердых сгораемых материалов и веществ, которые могут гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом.

Категория Г включает производства, обрабатывающие негоряемые вещества в раскаленном или расплавленном состоянии, а также связанные со сжиганием твердого, жидкого или газообразного топлива.

К **категории Д** относят производства, обрабатывающие негоряемые материалы в холодном состоянии.

Категория Е представлена производствами, способными образовывать взрывоопасные смеси горючих газов и пыли, взрыв которых возможен, но без последующего горения (здания категории **Е** следует проектировать негоряемыми с ненормируемым пределом огнестойкости).

Предприятия деревообрабатывающей промышленности, как правило, относят ко 2-му классу капитальности, однако огнестойкость обычно принимают не ниже 2-ой степени. По степени взрыво- и пожароопасности их относят в основном к категориям В, однако такие помещения, как участки лакирования, склады лакокрасочных материалов, относят к категории А.

3.2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Основным принципом при проектировании зданий и сооружений является соответствие их **технологическим, санитарно-гигиеническим, противопожарным, экономическим и эстетическим требованиям**.

Технологический процесс оказывает непосредственное влияние на выбор объемно-планировочного решения. Технологические требования сводятся к созданию условий для рациональной организации производства, расстановки оборудования с учетом требований безопасного производства. Форма и размеры зданий, сетка колонн и прочность конструкций должны допускать удобное и рациональное расположение основного и вспомогательного оборудования, его перестановку или замену, удобное обслуживание.

Санитарно-гигиенические требования предполагают создание в промышленных зданиях условий, благоприятных для здоровья, возможность удовлетворения бытовых потребностей.

Метеоусловия, уровень шума, вибраций должны соответствовать санитарным нормам проектирования промышленных предприятий.

Противопожарные требования сводятся к следующему: огнестойкости здания; ограничениям этажности, проходов, проездов, лестничных клеток, выходов, въездов и т. п.; устройству пожарного водопровода, отопления, вентиляции. В одноэтажных производственных зданиях расстояние от наиболее удаленного рабочего места до эвакуационного выхода не должно превышать 100 м, в многоэтажных – 75 м (табл.2).

Таблица 2

Допускаемые расстояния до эвакуационного выхода

Категория производства	Степень огнестойкости	Расстояние до эвакуационного выхода, м	
		в одноэтажных зданиях	в многоэтажных зданиях
А	1 и 2	50	40
Б	1 и 2	100	75
В	1 и 2	100	75
	3	80	60
	4 и 5	50	-
Г	1 и 2	Не ограничено	
	3	100	60
	4 и 5	50	-
Д	1 и 2	Не ограничено	
	3	100	75
	4	60	-
	5	50	-
Е	Не нормируется	100	75

Экономические требования к производственным зданиям способствуют снижению капитальных затрат при строительстве и расходов при последующей эксплуатации зданий или сооружений. Удельные капитальные и эксплуатационные затраты не должны превышать установленных норм. С целью их сокращения необходимо при проектировании и строительстве стремиться использовать дешевые строительные материалы, унифицированные детали и конструкции местного индустриального массового производства, не допускать излишеств в архитектурно-планировочных решениях, художественно-архитектурном оформлении и отделке.

Деревообрабатывающая промышленность имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать при проектировании промышленных зданий, это: выделения токсических веществ, агрессивных сред, высокую пожаро- и взрывоопасность, высокий уровень шума и вибраций.

Технологический поток на деревообрабатывающих предприятиях может иметь горизонтальное и вертикальное направления, поэтому при проектировании здания возникает вопрос о его этажности. Наибольшее распространение в промышленном строительстве получили одноэтажные здания, которые обладают рядом преимуществ: они просты в конструктивном отношении, в них можно устанавливать тяжелые станки и подъемно-транспортное оборудование большой грузоподъемности, поскольку на грузки можно передать непосредственно на грунт, в них легче обеспечить естественное освещение. С другой стороны, одноэтажные здания имеют и существенные недостатки: большие площади покрытия, протяженность инженерных сетей, занимают большие земельные участки. Тем не менее, стоимость строительства 1 м² или 1 м³ одноэтажных зданий ниже, чем многоэтажных.

Основными параметрами для одноэтажных промышленных зданий являются пролет, шаг колонн и высота этажа. Наиболее рациональны для одноэтажных зданий со сплошной застройкой сетки колонн 18 x12, 24 x12, 30 x12, 36 x12 м; из них **сетка 18 x12 м считается основной** и наиболее экономичной.

В узких зданиях применяются сетки 18 x 6, 24 x 6, 18 x 12 или 24 x 12, 30 x 12, 36 x 12 м. Для зданий небольших размеров применяют сетки 12 x 12 и 12 x 6 м.

Размеры пролетов и шагов колонн одноэтажных зданий следует назначать 6 м. В отдельных случаях допускается пролет шириной 9 м. Размеры пролетов многоэтажных зданий должны быть 3 м.

Высота одноэтажных бескрановых зданий принимается кратной 0,6 или 1,2 м и имеет для пролетов 12 м следующие значения: 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0 м, а для пролетов 18 и 24 м – 5,4; 6,0; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12,0 м.

Для предприятий с вертикально направленным технологическим процессом, а также для производств, использующих оборудование значительных размеров по высоте, применяют двух- и многоэтажные здания (производство древесностружечных и древесноволокнистых плит, лесопильное производство). Многоэтажные здания проектируют в тех случаях, когда участок для застройки имеет стесненные условия. В основном многоэтажные здания применяют для мебельных предприятий, расположенных непосредственно в городе или поселке.

Отделочные участки должны располагаться только в верхних этажах зданий.

3.3. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ И ПОМЕЩЕНИЯ

Административно-бытовые и вспомогательные помещения разделяют на **внутрицеховые, прицеховые, межцеховые и общезаводские.**

Внутрицеховые включают помещения санитарно-гигиенического и бытового назначения (санузлы, умывальники, гардеробные, места отдыха, курительные и т.п.); общественного питания и торговли (киоски, буфеты и пр.); медицинского обслуживания (цеховые аптечки, санитарные посты). Зона действия объектов внутрицехового обслуживания ограничена радиусом 50...75 м. Их размещают, как правило, непосредственно в производственных помещениях.

Объекты **прицехового** обслуживания имеют зону действия радиусом до 240 м. Обычно их располагают в пристройках к основным производственным зданиям или в отдельно стоящих зданиях. К ним относят помещения коммунального и санитарно-гигиенического обслуживания (душевые, умывальные, гардеробные, комнаты для сушки, обеспыливания, санобработки и т. п.); медицинского обслуживания (здравпункты, процедурные комнаты и др.); культурно-массового обслуживания (читальные залы, библиотеки, помещения для собраний и т. п.); административно-производственного назначения (комнаты мастера, конторские помещения и т. п.).

Межцеховые вспомогательные помещения по составу аналогичны прицеховым, но организуются только на крупных предприятиях, где количество работающих превышает 1500 – 2000 человек.

Общезаводские вспомогательные здания и помещения располагают вне производственной территории. К ним относятся комбинаты бытового обслуживания, заводская поликлиника, административные помещения, стоянка личного транспорта и т. п.

По отношению к производственным зданиям вспомогательные здания и помещения могут располагаться:

- в пристройках к производственным зданиям, если такое размещение не противоречит требованиям аэрации производственных помещений или защиты вспомогательных помещений с постоянными рабочими местами от вредных производственных воздействий;
- в отдельно стоящих зданиях, соединенных с основными производственными зданиями подземными или надземными переходами;
- в производственных зданиях, в том числе на антресолях.

Ширину вспомогательных зданий принимают 12 и 18 м, высоту этажа – 3,3 м. Длину вспомогательных отдельно стоящих зданий из унифицированных типовых секций принимают 36, 40, и 60 м.

3.4. ПЛАНИРОВКА ЦЕХА

Вычерчивание планов зданий начинают с нанесения на чертеж координатной сетки, состоящей из продольных и поперечных осей, называемых координатными, и служащей системой координат для элементов

здания. Продольные оси ограничивают пролеты зданий и обозначаются (снизу вверх) заглавными буквами русского алфавита. Поперечные оси ограничивают шаги колонн и обозначаются (слева направо) арабскими цифрами.

На планировке должны быть показаны:

- **строительные элементы** – стены наружные и внутренние, колонны, перегородки, дверные и оконные проемы, ворота, подвалы, туннели, люки и т. п.;

- **технологическое оборудование** – станки, верстаки, стенды, складочные площадки, места для контроля деталей, проходы и проезды; подъемно-транспортное оборудование – краны, конвейеры, рольганги, монорельсы, подъемники, рельсовые пути;

- **вспомогательные помещения** – мастерские, склады, кладовые, трансформаторные подстанции, вентиляционные камеры, санузлы, бытовые и конторские помещения, расположенные на территории цеха.

При разработке планировки цеха следует руководствоваться следующими основными требованиями и правилами:

- оборудование и рабочие места располагают в последовательности, установленной схемой технологического процесса и учетом организации рабочих мест. При этом детали должны двигаться в одном направлении без возвратов;

- оборудование и транспортные устройства, нанесенные на план, обозначают порядковыми номерами и вносят под этими номерами в экспликацию. Позиции нумеруют по ходу технологического процесса. Номера позиций оборудования одинаковых марок должны совпадать;

- подступным местам номера позиций не присваивают;

- **изображают оборудование условным упрощенным контуром** в предельных габаритных размерах с учетом крайних положений движущихся частей;

- на плане у каждого станка или линии показывают планировку рабочего места, т. е. расположение штабелей необработанного и обработанного материала, основных и подсобных рабочих, пультов управления. Высота штабелей должна быть не более 1,7 м от пола;

- на чертеже планировки должны быть указаны размеры элементов здания в соответствии с правилами оформления строительных чертежей, а также размеры, определяющие расположение оборудования по отношению к элементам здания. При этом привязкой называют расстояние в плане от координатной оси до грани или чаще всего до геометрической оси конструктивного элемента.

Для чертежа планировки цеха обычно принимают масштаб 1 : 100, а для крупных цехов – 1 : 200.

- *расстояние между оборудованием и элементами зданий должно соответствовать следующим нормам:*

- от продольной стороны подстопного места до стены – не менее 1 м;
- от тыльной или боковой стороны станка до стены – не менее 0,6 м;
- между тыльной стороной станка и продольной стороной подстопного места соседнего станка – не менее 1 м;
- между тыльными сторонами станков – не менее 0,7 м;
- между торцевыми сторонами подстопных мест при транспортировке деталей безрельсовыми тележками – 1...1,5 м;
- между двумя соседними станками проходного типа в направлении потока – не менее трехкратной длины наиболее длинных заготовок;
- ширина главного проезда, предназначенного для транспортировки продукции и движения людей при одностороннем движении самоходного транспорта, принимается 2,0...2,8 м, при двухстороннем – 3,6...4,0 м.

При значительной длине цеха через каждые 50 м устраивают поперечные проезды шириной 3...4 м;

- удаление отходов и пыли от станков должно быть механизировано;
- *оборудование, работа на котором сопровождается вредными выделениями, нужно по возможности устанавливать в изолированных помещениях с вентиляцией;*
- для безопасной эвакуации людей промышленные здания должны иметь не менее двух эвакуационных выходов.

Производственные участки и вспомогательные помещения располагают на плане в соответствии с общим производственным потоком.

Вспомогательные помещения устраивают вблизи участков, которые являются их основными потребителями. Так, клееприготовительное отделение располагают вблизи прессов и вайм, лакоприготовительное отделение – вблизи лаконоливых машин, и т. п.

Санитарно-бытовые и конторские помещения располагают исходя из удобства общей компоновки цехов.

При планировке санитарно-бытовых помещений следует иметь в виду следующее:

- душевые и умывальные размещают смежно с гардеробными;
- расстояние от рабочих мест до курительных и помещений для отдыха не должно превышать 75 м;
- курительные размещают смежно с уборными или с помещениями для отдыха;
- расстояние от рабочего места до уборной не должно превышать 75 м;
- в многоэтажных зданиях уборные устраивают на каждом этаже;

3.5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРЕДПРИЯТИЯ

Генеральный план предприятия представляет собой план расположения на участке всех зданий, сооружений, устройств, ограждений и зеленых насаждений с изображением рельефа участка горизонталями и с указанием вертикальных отметок объектов. Решение генерального плана тесно связано с технологической схемой предприятия и определяет внутриводские транспортные пути, условия инженерно-коммуникационного обеспечения и т. д.

Размещение производственных, бытовых, административно-хозяйственных зданий, сооружений и складов на площадке зависит от рельефа местности, климатических, метеорологических, гидрологических и других условий [6].

Сведения о направлении и скорости ветров, основанные на многолетних наблюдениях метеостанций, обычно изображают на генеральных планах в верхнем левом углу чертежа в виде векторной диаграммы (*розы ветров*), построенной для 8 румбов. Направление ветра определяют по отношению к наблюдателю, который находится в центре розы ветров. Вектор показывает (в принятом масштабе) количество дней в году (в %), когда ветер дует в данном направлении. Аналогично на тех же координатах, но в своем масштабе, откладывают скорость ветра (м/с).

К технико-экономическим показателям генерального плана относят коэффициент использования территории (должен быть в пределах 0,5...0,65) и плотности застройки.

В площадь застройки включают: площади занятые зданиями, сооружениями, открытыми и подземными установками, открытыми складами, стоянками заводских автомобилей и других машин.

В площадь застройки не включают: тротуары, автомобильные и железные дороги (в т. ч. станционные сооружения), площади для отдыха и озелененные участки.

Размещение зданий и сооружений на площадке должно обеспечивать последовательность и поточность технологического процесса. Передвижение всех материалов от приемки сырья до отгрузки готовой продукции следует по возможности осуществлять кратчайшим путем. Грузопотоки не должны пересекаться или иметь возвратные и петлеобразные направления.

Всю площадь предприятия по функциональному назначению разделяют на *предзаводскую, производственную, подсобную и складскую* зоны.

Предзаводскую зону располагают за пределами ограды предприятия и используют для устройства открытых площадок для стоянки личного транспорта. Перед проходными пунктами и входами в здание управления предусматривают площадки из расчета 0,15 м² на одного человека наиболее многочисленной смены.

При размещении зданий и сооружений необходимо учитывать следующие требования:

- здания должны быть в основном прямоугольными, а их продольные оси параллельны;
- для лучшей организации дорог торцы противостоящих зданий должны быть на одной оси;
- продольные оси здания и световых фонарей ориентируют $45^\circ \dots 110^\circ$ к меридиану;
- продольные оси аэрационных фонарей ориентируют под углом $90^\circ \dots 45^\circ$ к преобладающему направлению ветров летнего периода года;
- полузамкнутые дворы располагают длинной стороной параллельно преобладающему направлению ветров с отклонением не более 45° ;
- расстояния между зданиями и сооружениями, освещаемыми через оконные проемы, должны быть не менее наибольшей высоты до верха карниза противостоящих зданий и сооружений;
- расстояние между отдельными зданиями диктуется противопожарными и санитарными нормами, а также удобством транспортных путей (табл. 3);

Таблица 3

Наименьшее расстояние между зданиями и сооружениями (в м)
в зависимости от степени их огнестойкости

Степень огнестойкости зданий и сооружений	Степень огнестойкости зданий и сооружений		
	I и II	III	IV – V
I и II	Не нормируется	9	12
III	9	12	15
IV – V	12	15	18

- к зданиям и сооружениям по всей их длине следует предусматривать подъезд пожарных автомобилей: при ширине зданий 18 м – с одной стороны, более 18 м – с двух сторон;
- пожарное депо располагают в районе главного въезда на заводскую площадь;
- склад пиломатериалов располагают ближе к внешним транспортным путям с наветренной стороны по отношению к дымовой трубе завода, чтобы избежать загрязнения сажей и копотью;
- установки для антисептирования пиломатериалов располагают между сортировочной площадкой и складом пиломатериалов;
- заводскую территорию необходимо располагать с подветренной стороны по отношению к населенным пунктам, что улучшает санитарные условия поселка;
- склады взрывчатых, легковоспламеняющихся, горюче-смазочных материалов (ГСМ) и ядовитых веществ, а также отделочные цехи располага-

ют с подветренной стороны относительно преобладающего направления ветров, а установки с открытым источником огня или выбросом искр – с подветренной стороны по отношению к складам легковоспламеняющихся и горючих материалов;

- железнодорожные пути (оси) располагают не ближе 6 м от выходов из зданий;
- внутризаводские автомобильные дороги следует проектировать замкнутыми, кольцевыми (транспортные и противопожарные цели), без тупиков и пересечений с людскими потоками. Тупики допускаются для подъезда к берегу реки. Они должны заканчиваться петлей или площадкой не менее 12×12 м;
- ширину проездов на территории предприятия принимают с учетом наиболее компактного размещения дорог, инженерных сетей и полос озеленения;
- ширина проезжей части дороги при двухполосном движении 6...7 м; а на второстепенных участках 2,75 м;
- предприятия площадью более 5 га должны иметь не менее двух въездов, причем ширина ворот автомобильных въездов должна быть не менее 4,5 м, а железнодорожных – не менее 4,9 м;
- ремонтно-механические мастерские (РММ) и цеха (РМЦ) располагают ближе к цехам, оснащенным наиболее тяжелым оборудованием. Здесь же располагают склад запасных частей;
- гараж должен быть поблизости от основных автодорог и РММ;
- административно-бытовой корпус размещают на границе заводской территории или в пределах санитарно-защитной зоны;
- столовые и здравпункты могут быть размещены на территории;
- при размещении зданий и сооружений следует применять **принцип блокировки** (например, лесопильный цех – сортировочная площадка; заводоуправление – столовая – здравпункт);
- между дорогой и стеной здания оставляют полосу 3...25 м для устройства тротуара (шириной 1,5 м) и озеленения. Под ней размещают коммуникации;
- площадки предприятий озеленяют местными видами древесно-кустарниковых растений;
- площадь озеленения в пределах ограды предприятия определяют из расчета не менее 3 м^2 на одного работающего в наиболее многочисленной смене. Суммарная площадь озеленения должна составлять не менее 15% заводской территории и лишь при 50% плотности застройки – 10%;
- расстояние от зданий и сооружений до деревьев и кустарников принимают по табл.4;
- расстояние между деревьями принимают 2,5...3,0 м, между кустарниками – 0,4...1,0 м в зависимости от высоты;

Таблица 4

Расстояние (м) от зданий и сооружений до деревьев и кустарников

Элементы зданий и сооружений	Расстояние до оси	
	Ствола дерева	кустарника
Наружные грани стен зданий	5,0	1,5
Оси железнодорожных путей	5,0	3,5
Край тротуаров	0,7	0,5
Газопровод, канализация	1,5	
Тепловые сети	2,0	1,0
Силовые кабели и кабели связи	2,0	0,7

- инженерные сети по способу их размещения могут быть *подземными, наземными и надземными.*

Подземные сети, как правило, прокладывают вне проезжей части автомобильных дорог, однако при реконструкции предприятий допускается их размещение под автомобильными дорогами, если это вызвано необходимостью. Расстояние от подземных инженерных сетей до зданий и сооружений принимают по табл. 5.

Таблица 5

Расстояние (м) от подземных сетей

Инженерные сети	До фундаментов зданий и сооружений	До оси железной дороги широкой колеи	До кромки проезжей части автодороги	До фундаментов опор линий электропередач при напряжении кВ	
				1 – 35	Свыше 35
Водопровод и напорная канализация	5,0	4,0	2,0	2,0	3,0
Самотечная канализация и водостоки	4,0	4,0	1,5	2,0	3,0
Тепловые сети	2,0	4,0	2,75	2,0	3,0
Кабели силовые и связи	0,6	3,25	1,5	5,0	10,0
Газопроводы: низкого давления	2,0	3,75	1,5	5,0	10,0
	4,0	4,75	1,5	5,0	10,0
Каналы, туннели	2,0	4,0	1,5	2,0	3,0

Примечание. Расстояние до наружной бровки кювета автодороги и фундаментов опор линий электропередач при напряжении менее 1 кВ принимают 1 м.

Наземные сети размещают на шпалах, уложенных в открытых местах на отметке ниже планировочных отметок территории. При их устройстве необходимо предусматривать защиту от механических повреждений и атмосферного воздействия.

Надземные сети размещают на опорах, эстакадах, в галереях или на стенах зданий и сооружений.

Пересечения трубопроводов с железными и автомобильными дорогами предусматривают под углом 90°.

Литература

- ГОСТ 205-93. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
- ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта.
- ГОСТ 21.508-93. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.
- Нехамкин Н.О. Генеральный план деревообрабатывающих предприятий и его проектирование / Н.О. Нехамкин. - М.: Лесн. пром-ть, 1966. - 32 с.
- Песоцкий А.Н. Проектирование лесопильно-деревообрабатывающих производств / А.Н. Песоцкий, В.С. Ясинский. - М.: Лесн. пром-ть, 1976. - 376 с.
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
- СНиП 11-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий. М.: 1994. - 34 с.
- Уласовец В.Г. Организация и технология лесопильного производства: учеб. пособие для вузов / В.Г. Уласовец. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. - 294 с.
- Уласовец В.Г. Технологические основы производства пиломатериалов: учеб. пособие для вузов / В.Г. Уласовец. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. - 510 с.
- Уласовец В.Г. Основы проектирования деревообрабатывающих предприятий: метод. указания к изучению курса / В.Г. Уласовец. - Екатеринбург: УГЛТА. 2000. - 54 с.
- Уласовец В.Г. Основы проектирования деревообрабатывающих предприятий: метод. указания к проведению практических занятий / В.Г. Уласовец. - Екатеринбург: УГЛТУ. 2002. - 41 с.
- Филонов А.А. Основы проектирования деревообрабатывающих производств / А.А. Филонов А.А. - Воронеж: ВГУ. 1988. - 296 с.

Содержание	
	Введение 3
1	Методология и организация проектирования деревообрабатывающих предприятий 4
1.1	Цель и задачи проектирования 4
1.2	Общие требования к проекту промышленного предприятия 4
1.3	Основные принципы проектирования 6
1.3.1	Принцип объективности 6
1.3.2	Принцип прогрессивности 7
1.3.3	Принцип перспективности 8
1.3.4	Принцип комплексности 8
1.3.5	Принцип нормативности 9
1.3.6	Принцип последовательности (этапности) 11
1.3.7	Принцип экономичности 11
1.4	Организации, участвующие в создании предприятия 11
1.5	Планирование проектно-изыскательских работ 13
1.6	Предпроектные работы 14
1.6.1	Выбор площадки для строительства 14
1.6.2	Изыскания сырьевой базы предприятия 19
1.6.3	Строительная база 19
1.6.4	Тепло и энергоснабжение 19
1.6.5	Трудовые ресурсы 20
1.6.6	Трудоемкость 21
1.6.7	Водоснабжение и канализация 22
1.6.8	Обследование действующего предприятия, подлежащего реконструкции 23
1.6.9	Изыскательские работы 23
1.6.10	Задание на проектирование 25
1.7	Проектные работы 26
1.7.1	Стадии проектирования 26
1.7.2	Типизация в проектировании 27
1.7.3	Проект и рабочая документация 28
1.7.4	Согласование и утверждение проектно-сметной документации 29
1.8	Послепроектные работы 30
1.8.1	Приемка проектно-сметной документации 30
1.8.2	Приемка законченных объектов 31
2	Проектирование технологической части промышленных предприятий 32
2.1	Виды производств. Типы промышленных предприятий 32
2.2	Мощность предприятий и определение «узких мест» 34
2.3	Выбор технологии и оборудования. Общие положения 36
3	Проектирование производственных зданий 37

3.1	Классификация производственных зданий 37	37
3.2	Основные принципы проектирования промышленных зданий .. 39	39
3.3	Вспомогательные здания и помещения 41	41
3.4	Планировка цеха 42	42
3.5	Проектирование генерального плана предприятия 45	45