

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра "Архитектурное проектирование"

Конспект лекций по предмету

"ТИПОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЙ"

М 580101 Архитектура

Проф. Убайдуллаев Х.М.  
Ст.преп. Гаюпов Т.Н.  
Доц. Холмирзаев К.М.

Ташкент 2001

СОСТАВИЛИ: проф. Убайдуллев Х.М.  
ст.преп. Гаюпов Т.Н.  
доц. Холмирзаев К.М.

РЕЦЕЗЕНТ: Хидоятов Т.А. (ТАСИ)

Кафедра "Архитектурное проектирование"

Пособие одобрено на научно-методическом совете Ташкентского архитектурно-строительного института и издается решением ученого совета института.

Протокол № \_\_\_\_\_ апрель 2001 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Под типологией принято понимать научно-исследовательский метод, в основу которого положено расчисление систем на составляющие, а также их группировка с влиянием характера каждого элемента и особенностей их взаимодействия. Архитектурная типология как раздел теории архитектуры ставит перед собой задачу сравнительного анализа, изучения и обобщение существенных признаков, функций и связей определенных объектов научного исследования, которыми в данном случае являются промышленные предприятия.

Изучение методов типологического исследования приводит к выводу об универсальности типологии, т.е. возможности широкого ее применения при рассмотрении проблем архитектурного проектирования промышленных предприятий.

Выделение нескольких уровней анализа (промышленные территории, отдельные предприятия и производственные здания) позволяют вычлениить наиболее существенные и важные элементы архитектуры, типологическое описание которых позволяет объективно приближаться к рациональному множеству, а следовательно, и разнообразию архитектурных образов промышленной застройки.

Научно-технический процесс и вызываемые им коренные изменения в технологии и организации производства оказывают все большее воздействие на характер, состав и темпы строящихся промышленных предприятий.

Важнейшее звено капитального строительства-проектирование промышленных предприятий. В проектах следует добиваться уменьшения объема зданий и производственных площадей, при меньших затратах материальных и трудовых ресурсов получить большой прирост производственных мощностей, а также производимой продукции.

Важное значение отводится унификации основных параметров зданий и сооружений, а также унификации типизации их объемно-планировочных и конструктивных решений. Осуществляется приход к проектированию производственных объектов целового назначения для конкретных создаваемого производства из типовых конструкций.

Широко применяются новые типы промышленных зданий: с панельными покрытиями размерами на пролет, покрытиями блочного монтажа, в том числе из железобетонного настила, асбестацемента и других материалов; с использованием вместо мостовых напольных, консольных и других видов неподвесных кранов; с внутренними, т.е. встроенными помещениями в цехах, возводимых из крупноразмерных элементов и объемных блоков; без подвальной части с минимальным объемом подпольных каналов туннелей и других подземных устройств; с размещением коммуникаций всего подземного пространства (например, на конструкциях зданий), с концентрацией их в надстройках, вставках и на покрытии; из изделий заводского производства комплектной поставки, быстроремонтируемых железобетонных или легких металлических конструкций.

Наряду с новыми типами зданий предусмотрено преимущественное развитие производства изделия, обеспечивающих снижение металло и трудоемкости, стоимости строительства, массы зданий и сооружений, повышение их теплозащиты. При этом приоритет остается за крупноразмерными конструкциями полной заводской готовности.

Конструктивными материалами для строительства попрежнему остаются сборный и монолитный железобетон и бетон, дерева и др. Будет увеличиваться производство высокопрочных предварительно напряженных несущих железобетонных конструкций с эффективными сечениями и конструкций из легких бетонов. Во многих случаях целесообразно из предварительно напряженного железобетона изготавливать все изгибаемые конструкции-строительные балки и фермы, элементы коркаса многоэтажных зданий, плиты перекрытий и между этажных покрытий, многопустотные коробчатые настилы, стеновые панели.

В настоящее время более широкое развитие получает химизация строительства, дающая возможность в определенной мере сократить расход дефицитных материалов (дерева, металлапроката). Для отделочных изоляционных работ в настоящее время используются померы, алюминиевые конструкции в витражах, перегородках и подвесных потолках, а также в промышленных зданиях с повышенными требованиями к чистоте. Надо признать, что все эти современные материалы используются благодаря иностранной инвестиции.

Ресурсосбережение - важнейший источник прироста потребностей промышленности в топливе, энергии, сырье и материалах.

Возникла неотложная потребность в создании более прогрессивных архитектурно-строительных решений зданий, проектируемых и возводимых в короткие сроки, на основе требований часто изменяющихся технологий и гуманизации производственной среды, создаваемой в условиях ресурсосбережения и повышения ее социальной значимости.

Первостепенная задача проектировщиков, архитекторов и конструкторов - повышение эффективности проектных и строительных работ, связанных с комплексным совершенствованием существующих традиционных и принципиально новых прогрессивных проектных решений на основе достижений научно-технического прогресса в строительной науке, градостроительстве и архитектуре.

При предлагаемом широком наборе роизводственных зданий нового покаления появилась благоприятная возможность методом вариантного подхода создавать архитектурно-художественные образные решения, основанные на неординарном сочетании разнообразных габаритов модулей, на контрастах глухих и остекленных участков фасадов с активным привлечением выразительных приемов цветовых решений, методов суперграфики и средств дизайна.

## Лекция №1

### ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.

Охрана окружающей среды от загрязнений в XX носит не только региональный, но и глобальный характер. Оптимальное решение градостроительных и градоформирующих задач, рациональное проектирование селитебных, промышленных, сельскохозяйственных территорий и комплексов современных условиях может быть достигнуто только при наиболее полном учете требований охраны окружающей среды.

Проектирование и развитие районной планировки, промышленных районов и узлов, разработка генеральных планов промышленных предприятий и их комплексов, выбор объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, внутреннего режима, и их прочность долговечность и условия эксплуатации органически связано с требованиями охраны окружающей среды.

Результатом бурно расширяющейся хозяйственной деятельности человечества является существенное увеличение нагрузки на окружающую среду. Особенно нежелательно воздействие на окружающую среду химических, нефтехимических, металлургических, целлюлозно-бумажных и других предприятий.

В весьма серьезную проблему превратилось утилизация промышленных и бытовых отходов, так как твердые отходы всех городов земли составляют более 3 млрд. в год. Быстро растет количество радиоактивных отходов промышленности и атомных электростанций. Климат большого города значительно отличается от климата окружающей среды.

Физическая основа его формирования изменения составляющих теплового баланса, обусловленных особенностями изменения характера подстилающей поверхности.

Весьма сложную проблему представляет борьба с шумом в современных городах. Шум двигателей и механизмов – форма загрязнения окружающей среды, не менее опасная и разрушительная, чем отравление воздуха и воды, а бороться с ними во многих случаях гораздо труднее.

Таким образом, загрязнение природной среды, в связи с развитием производительных им не является закономерностью. Напротив, достижение научно-технического прогресса, успехи в развитии в науке и технике, перспектива их дальнейшего развития дают необходимые для предотвращения отрицательного воздействия производства на окружающую природную среду. Сегодня человек в своей производственно-хозяйственной деятельности обязан руководствоваться тремя принципами: не один объект не должен утверждаться или рассматриваться без серьезного экологического обоснования; экономические интересы должны в первую очередь увязываться с экологией; вторжение в природу должны быть минимальными. Для этого проектными решениями следует предусматривать процессы восстановления той окружающей среды, которую придется нарушить.

В деле охраны и улучшения природной окружающей среды большая роль принадлежит градостроительной науке, которая прогнозирует преобразование городской среды с помощью архитектурно-планировочных решений. Крупный город – это искусственный ландшафт, который отличается активностью протекающих в нем процессов. Наиболее остро стоит вопрос оздоровления среды в самом городе – городской среды обитания галавена, так как вредное воздействие городов на человеческий организм приближается к опасному пределу.

К эффективным средствам создания благоприятных санитарно-гигиенических условий проживания и отдыха городского населения можно отнести следующие градостроительные мероприятия: совершенствование планировочной структуры сложившихся градостроительных образований на основе четкого функционального зонирования; создания комплексных промышленных районов и узлов, обеспечивающих рациональное использование городской территории, а также наиболее экономичную утилизацию и комплексную переработку производственных отходов, организация при возможности санитарно-защитных зон между жилыми районами и промышленными предприятиями, на которых в настоящее время не удается существенно снизить производственные вопросы или обеспечить их улавливание; из жилых районов мелких предприятий, складов, баз в городские промышленные районы и коммунально-складские зоны; совершенствование систем внутригородского и внешнего транспорта с целью снизить уровень шумового режима и улучшить состояние воздушного бассейна города; формирование единой системы озелененных открытых пространств города и прилегающих к нему пригородных территорий, развитие и модернизация инженерно-технических статей города и повышение степени благоустройства селетельных и промышленных территорий.

Экологический подход в проектировании. Промышленные предприятия имеют два направления: архитектурно-строительное и инженерно-техническое (технологическое). Первое рассматривает вопросы с организацией промышленных территорий – планировочной и застроенной промышленных районов и узлов, проектированием генеральных планов предприятий, выбором объемно-планированных и конструктивных решений зданий и условиями их эксплуатации; второе – вопросы, связанные с созданием новых технологических процессов и оборудования, позволяющих уменьшить или полностью исключить производственные и другие вопросы во внешнюю и внутреннюю окружающую среду.

Любой промышленный объект не только влияет на окружающую среду, но и сам испытывает влияние среды. Другой экологический принцип – комплексность проектирования, т.е. учет особенностей воздушного и водного бассейнов, территорий, климата, воздействия шума, вибрации, отходов производства и т.д.

## Лекция 2

### ПРИНЦИПЫ ТИПОЛОГИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС КАК ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОСНОВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

При отборе типов предприятий авторы рассматривают типологические особенности тех отраслей промышленности, которые отражают наиболее характерные и существенные черты архитектурно-пространственных, композиционных и конструктивных решений промышленных предприятий, органически связанных с требованиями технологического процесса.

Классификация основных процессов промышленного производства может быть проведена на основе ряда признаков: способа организации технологического процесса, вида используемого сырья, способов кратности его обработки и др. по способу организации технологические процессы делят на периодические, непрерывные и комбинированные.

Основным в развитии промышленного производства является замена периодических процессов непрерывными.

По кратности обработки сырья могут быть процессы с открытой (разомкнутой) схемой, в которой исходные сырьевые продукты подвергаются однократной обработке (конверторный способ получения стали); процессы с замкнутой (круговой, циклической схемой), в которой сырье неократно возвращается в начальную стадию процесса для повторной обработки, иногда и регенерации; комбинированные со смешанной схемой. Процессы по замкнутой схеме более компактны, чем с разомкнутой.

Таким образом, современное промышленное предприятие - сложный производственно-технический организм, который объединяет комплекс зданий и сооружений, машин, необходимое сырье, материалы, топливо и другие средства производства.

Форма организации производственного процесса определяет производственную структуру, которая соответствует планировке предприятия, т.е. территориальному размещению цехов, служб и хозяйств. При проектировании промышленных предприятий осуществляются мероприятия по формированию производственных структур и конструктивному воплощению их в прогрессивные объемно-планировочные параметры.

Промышленные здания и сооружения должны быть спроектированы с учетом требований наиболее эффективного технологического процесса.

Основой для архитектурно-строительной разработки проекта служит технологическая схема производства или рабочая диаграмма, т.е. графическое изображение функциональной зависимости между отдельными производственными процессами. Осуществляемыми в данном цехе. Изучение технологической производственной схемы функциональной связи помещений даст возможность установить рациональную последовательность расположения отделений и помещений цеха, поэтому эта схема является исходной базой для проектирования плана здания. В основу композиции генерального плана

предприятия должна быть положена генеральная рабочая диаграмма, которая представляет собой схему основных технологических потоков на всей территории предприятия. На этой основе после дальнейших уточнений и должен быть разработан генеральный план предприятия, обеспечивающий рациональную организацию производственного процесса.

Пользуясь генеральной рабочей диаграммой, устанавливают взаимное расположение зданий, сооружений и устройств на территории участка предприятия, учитывая ту или иную схему движения грузовых и людских потоков, определяемую формой и размерами участка и направлением транспортных путей.

### Лекция 3

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИХ ЗДАНИЙ

При проектировании промышленных зданий важное значение придается их классификации по ряду признаков, что составляет основу научно-исследовательского направления в области современной архитектурной типологии.

При классификации по составу цехов различают промышленные предприятия с полным и неполным производственным циклом. Заводы с полным производственным циклом имеют в своем составе весь набор основных, вспомогательных и обслуживающих цехов - это универсальные заводы, с неполным циклом - это специализированные предприятия, различающиеся по виду и степени специализации.

В зависимости от уровня специализации предприятия, номенклатуры изделий, доновременно находящихся в работе, разделяют на единичное, серийное и массовое производство.

Промышленное предприятие независимо от типа производства и его структуры состоит из групп объектов основного производства, обслуживания производства и обслуживания трудящихся.

Повышение плотности застройки территории промышленного предприятия в наибольшей мере способствует блокирование отдельных цехов в крупные здания. Этот прием сокращает протяженность инженерных коммуникаций и транспортных устройств, длину наружных ограждений зданий. По этому объекты основного производства и технического обслуживания производства следует объединять в более крупные здания во всех случаях, когда такое объединение экономически обосновано и допустимо по производственным, строительным, санитарно-техническим и противопожарным требованиям, а также по условиям безопасности.

Для промышленных предприятий (отдельных зданий и сооружений) с технологическими процессами, являющимся источниками производственных вредностей, санитарными нормами проектирования установлено пять классов, в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и

объектов, и установлены размеры санитарно-защитных зон: для классов I, II и III - соответственно 1000, 500, 300 м, для классов IV, V - 100, 50 м.

По типу технологического процесса и связанным с ним внутреннему режиму, характеру и воздействию внешних нагрузок, а также по другим особенностям эксплуатации промышленные здания находятся в специфичных и как правило, в менее благоприятных условиях, чем гражданские: повышенная влажность, значительное тепловыделение (горячие цехи), агрессивная среда и др.

Производственные здания промышленных предприятий классифицируют по их специфическим признакам, которые предусматривают назначение и принадлежность этих зданий к той или иной отрасли промышленности, что определяется структурой предприятия и организацией производственно-технологического процесса: полным или неполным производственным циклом; производственной программой, номенклатурой изделий и др. Эти особенности приводят к различию зданий друг от друга по этажности, числу пролетов, величине основных параметров (пролет, шаг, высота, площадь и др.), способу расположения и характеру внутренних опор, системе водоотвода, виду внутрицехового транспорта и др.

Производственные здания могут быть одно и многоэтажными, одно и многопролетными, с внутренним или наружным водоотводом, подъемно-транспортным оборудованием или без него.

По степени огнестойкости (СНиП 2.01.01-85 таб. 1.) здания и сооружения разделяют на группы. По функциональному признаку с учетом народнохозяйственного значения производственные здания делят на классы.

Архитектурно-планировочные, композиционные и конструктивные решения производственных зданий, промышленных предприятий весьма разнообразны. В зависимости от характера и организации протекающих в них технологических процессов они подлежат классификации по ряду особенностей и признаков:

По числу этажей, они могут быть одно-и многоэтажными. Сейчас усилились тенденции к проектированию многоэтажных зданий;

По количеству пролетов они разделяются на однопролетные и многопролетные;

По конструктивным схемам каркасов здания разделяются на каркасные, бескаркасные и со смешанным каркасом;

По характеру работы каркасные здания классифицируются на рамные, связовые, рамно-связовые и др.;

По конструктивным схемам покрытий различают здание с плоскостными (по балкам, фермам, аркам и др.) и пространственными решениями (различные оболочки, складки и др. типы покрытий);

По методам, средствам и характеру использования подъемно-транспортного оборудования здания могут быть разделены по оборудованию кранами: на крановые (с подвесными кранами, конвейерами, опорными мостовыми кранами) и бескрановые;

По системе водоотвода здания могут быть спроектированы с внутренним водоотводом, реже при соответствующих условиях и обосновании с наружным отводом воды;

По характеру решения профиля покрытия здания могут быть без фонарных надстроек или с ними;

По внутреннему температурно-влажностному режиму помещений производственные здания разделяются на отапливаемые и неотапливаемые с избыточным тепловыделением;

По системе вентелирования помещения зданий разделяют на обеспеченные и не обеспеченные естественной вентеляцией или аэрацией через соответствующие приёмы в ограждениях, а также с искусственной проточно-вытяжной системой вентиляции;

По системе освещения помещения могут быть классифицированы на имеющие естественное, искусственное и комбинированное освещение;

В зависимости от характера застройки территории промышленного предприятия производственные здания могут быть сплошной, блочной и павильонной застройкой;

По расположению внутренних опор производственные здания подразделяют на пролетные, ячеювые и зальные. В зданиях пролетного типа размер пролета преобладает над шагом колонн: здания ячеювого типа обычно с квадратной или близкой к ней сеткой колонн. Здания зального типа сооружают в том случае, если необходимо иметь значительные производственные площади без внутренних опор.

#### **Лекция 4**

### **УСЛОВИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ И ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АРХИТЕКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.**

Условия градостроительного размещения промышленных предприятий определяет место их расположения в территориальной структуре городов, а также взаимодействия основных функциональных элементов города (селетбная и промышленная зона, система административно-общественного и культурного обслуживания трудящихся, организации пассажирного и грузового транспорта). Эти условия зависят от природно-климатических, функционально-технических и архитектурно-планировочных факторов (рис.3).

Геоморфологические и ландшафтные особенности участка строительства определяют в основном возможность и целесообразность размещения на ней промышленных комплексов при максимальном сохранении окружающего природного и городского ландшафта и самого участка строительства. Нельзя полностью исключить влияние крупной промышленной застройки на природный ландшафт, но сократить это влияние до минимума - главная задача архитекторов на этапе выбора места расположения участка под будущее строительство.

Наличие водной окватории бывает в ряде случаев необходимым условием для размещения промышленного комплекса. Она может играть двойную роль: и как транспортная магистраль, и как источник технологического водоснабжения.

К климатическим условиям, определяющим особенности размещения комплексов в структуре города, следуют прежде всего отнести направление господствующих ветров, экстремальные параметры температур воздуха, определяющие жесткость и континентальность климата. Комплексы с предприятиями 1 и 2 классов вредности следует размещать по санитарно-гигиеническим требованиям с подвстроенной стороны.

Функционально-технические факторы обусловлены технологически особенностями основных производством определяют не только структуру их внутренней планировки, но и влияют на структуру всего города. Такими особенностями могут быть: значительный грузооборот основных производств, их относительно малая или большая трудоемкость, повышенная пожароопасность и санитарная вредность отдельных зон и производств, тесная взаимосвязь технологических потоков ряда производств и другие.

Планировка и структура промышленной и селитебных зон должна предусматривать возможность формирования объединенного энергетического, обслуживающего складского хозяйства.

Для расширения как промышленной, так и селитебной территории следует предусматривать резервы освоения которых не будет в дальнейшем нарушать сложившийся структуры города в целом.

Существенный элемент, определяющий градостроительные условия размещения промышленных комплексов в территориальной структуре городов - внутривозводской и внешний транспорт, взаимодействие этих двух видов промышленного транспорта.

Архитектурно-планировочные факторы определяются условиями их влияния на особенности и приемы архитектурно-планировочного формирования города. Градостроительное размещение предприятий и комплексов во многом зависит от размеров города, включая крупнейшие (КК), крупные (К), большие (Б), средние (С), малые (М), и рабочие поселки (РП).

Обеспечение взаимосвязи должно проводиться исходя из соображений как транспортной или пешеходной доступности, так и единства архитектурно-планировочного замысла.

Сумма факторов, определяющих условия градостроительного размещения промышленных предприятий, позволяет отнести их к той или иной градостроительной группе, отличающиеся условиями размещения в структуре городов (рис.3).

В современном градостроительстве промышленные комплексы и районы классифицируют на следующие группы:

1. Предприятия и комплексы, удаленные от селитбы.
2. Предприятия и комплексы на границе с селитебной или на незначительном удалении от нее.

3. Предприятия и комплексы с незначительным выделением производственных вредностей и небольшим грузооборотом, допускается их размещение в непосредственном окружении селитебной застройки.

Проектирование генерального плана - важнейший элемент архитектурного формирования промышленных предприятий и комплексов. Рациональное решение генерального плана во многом определяет эффективность проектных разработок, технологичность и индустриальность строительства.

Следует дать анализ генеральных планов, действующих запроектированных промышленных предприятий и комплексов и предложить региональные приемы применения принципов архитектурной организации генеральных планов комплексов в целом и отдельных предприятий для основных ведущих отраслей народного хозяйства. В процессе анализа необходимо выявление схем функционального зонирования, распределение людских, грузовых и технологических потоков, системы размещения общественных объектов на генеральном плане и системы озеленения и ландшафтной организации территории комплексов.

Важнейшие факторы, определяющие использование тех или иных приемов организации генеральных планов промышленных предприятий и комплексов на их основе - функционально-технологические, транспортные, эстетические, экономические, социальные и экологические.

Основой создания структурно-каркасной конструкции генеральных планов промышленных предприятий являются основополагающие принципы их формирования.

Зонирование территории важная предпосылка обеспечения оптимальных условий строительства, эксплуатации и расширения предприятий. Четкое зонирование способствует повышению компактности застройки, улучшению санитарно-гигиенических условий на предприятии, украшению проведения необходимых противопожарных мероприятий и т.д. При функциональном зонировании наряду с учетом указанных признаков (технологические, сан.гигиен., степени пожароопасности, трудоемкости, виды транспортного обслуживания) принимаются во внимание технологические особенности отдельных производств.

Одним из путей повышения эффективности планировочных решений генерального плана - блокирование объектов. Приняты два основных вида блокирования - горизонтальное и вертикальное. Вертикальное юлокирование незаменимо в условиях реконструкции, где дополнительные территории могут отсутствовать.

Важное направление проектирования генеральных планов промышленных предприятий - создание кооперирования объектов.

Три степени кооперирования: 1 - кооперирование инженерных сетей и транспорта. 2 - кооперирование вспомогательных производств. 3 - кооперирование основных производств, при этом последующие степени включают в себя предыдущие.

Грузовые потоки - образуют на территории комплексов сложную сеть, проектирование которой должно удовлетворять требованиям создания

оптимальных условий их эксплуатации, обеспечения минимальной длины всех сетей, минимального числа пересечений потоков между собой в одном уровне.

Технологические потоки образуют наряду с внутренним автотранспортным различные непрерывного транспорта. К ним следует отнести: конвейерный и канатно-подвесной, пневматический и гидравлический трубопроводы.

Людские потоки для передвижения людских потоков следует создавать максимально безопасные и удобные пути следования, минимальные по длине с эстетическим организационным промышленным окружением.

## Лекция 5.

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВОЧНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ.

Рассмотрение основ архитектурной композиции и выразительности промышленной застройки целесообразно проводить на различных уровнях территориально-пространственной организации промышленно-производственной среды (промышленное предприятие, промышленное здание).

Важнейшая задача промышленной архитектуры - формирование целесообразной и гармоничной производственной среды (промышленной зоны, района, промышленного узла или комплекса, отдельного здания), в которой протекает современный технологический процесс.

Архитектурное пространство воспринимается в комплексе с находящимися в нем производственным и подъемно-транспортным оборудованием, приборами, открытым оборудованием, зелеными насаждениями, малыми формами и т.д.

В архитектурном произведении синтезируются производственные, организационные, социально-экономические и социально-культурные достижения, прогрессивные научные, технические и изобразительные решения.

Производственное здание - как часть целого (узла, района, зоны). Особое внимание при этом уделяют поискам выразительности, композиции объемов, характерных для застроек промышленных территорий при массовом и индивидуальном строительстве, используя для этого такие архитектурные средства, как масштабность, ритм и метр, уравновешенность, динамика и т.д.

Проектирование промышленных предприятий должно вестись в соответствии со следующими принципами:

- группировка предприятий в промышленных комплексах (узлах) с использованием общих сетей транспорта, энергетики, водоснабжения, канализации и других;
- максимальное зонирование и максимальная специализация производств;
- комплексное решение генеральных планов промышленных предприятий (типизация элементов, технологическая компоновка, модульность планировки, четкое зонирование);
- по возможности застройка предприятий технологически законченными пусковыми комплексами;

- повышение общего уровня культурно-бытовой обслуживая (озеленение, спорт и др.);
- расположение вблизи жилой застройки предприятий с производственными процессами наименьшей вредности;
- достижение высокого эстетического качества архитектурно-планировочных и композиционных решений;
- размещение под единым покрытием блокированных производств в случаях, когда не ухудшаются санитарно-гигиенические условия труда, а также не повышается пожаро-и взрывоопасность в зданиях и не увеличивается расходы на эксплуатацию, при этом ввод мощности в эксплуатацию должен осуществляться по очередям;
- применение часто укрупненной сетки колонн;
- стремление к простоте объема, плана и поперечного профиля, и по возможности отказ от пристроек, препадов по высоте;
- использование в некоторых случаях технического этажа для размещения коммуникаций, бытовых, конторских и других помещений, а также подвешенного подъемно-транспортного оборудования в виде конвейера или подвесных кранов, пневмо-и гидротранспорта.

## **Лекция 6.**

### **ФОРМИРОВАНИЕ КОМПОЗИЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ.**

1. Пропорциональность в промышленной архитектуре.
2. Тектоника промышленных зданий.
3. Архитектурный масштаб промышленных зданий и сооружений.
4. Художественный контраст.
5. Ритмический порядок расположения элементов и архитектурных форм в промышленных композициях.

Подлинные произведения промышленной архитектуры должны быть не просто функционально и технологически обоснованными, но и организующими всю пространственную среду так, чтобы она способствовала наиболее прогрессивным формам функциональной организации этой среды. Однако мы видим однообразность, не выразительность, а порой даже серость и безликость архитектурно-планировочных решений.

При выборе используемых художественных приемов и средств надо учитывать типологическую специфику промышленной архитектуры, горизонтальную протяженность и крупномасштабность строя зданий, наличие инженерно-технических сооружений крупных размеров, открытого оборудования, и их специфический силуэт, формы и др.

1. Пропорции любого подлинного произведения архитектуры и отдельных его частей, в том числе и промышленный - основа его гармоний.

(пример пропорционального анализа доменной печи №6 Новолипецкого металлургического завода). Другой пример пропорционирования композиция этажерок и аппаратов на нефтехимической установке.

2. Во многих случаях тектоника выявляет особенности архитектурных и конструктивных решений, их индивидуальность, малую материалоемкость, подчеркивая тем самым техническое и эстетическое совершенство, а также лаконизм, свойственный высококачественным элементам и деталям заводского изготовления.

3. Масштаб в промышленной архитектуре дает возможность выделить и подчеркнуть здания и сооружения, являющиеся основой, главным компонентом промышленного комплекса и создать органическую связь с остальными менее важными зданиями и сооружениями.

Архитектурный масштаб и масштабность не должны быть абстрактными понятиями. Масштаб определяет крупность или мелкость принятых архитектурных форм, а масштабность - их соразмерность с человеком и с окружающей средой. Если производственные здания несоизмеримы с человеком, их формы подавляют.

Принимаемый масштаб производственных зданий следует назначать с учетом ряда факторов, в том числе места расположения здания, его назначения в комплексе, специфики окружающей производственной Среды, особенности и условий восприятия, выбора точки зрения и т. д.

4. В контрастных отношениях могут находиться размеры и форма элемента здания, характер их расположения, различная степень освещенности, интенсивность цвета и т. д.

Художественный контраст является наиболее эффективным средством и приемом архитектурной композиции, так как оттеняет и фиксирует контрастные оттенки и различия в однородных характеристиках архитектуры промышленных зданий и сооружений.

5. Простейший порядок расположения элементов, основанный на равномерном чередовании одного или нескольких элементов с равными интервалами называют метрическими.

Последовательное закономерное изменение (возрастание или убывание) элементов или интервалов характеризует ритмический характер повторности.

Подчеркивание в метрическом ряду вертикальных членений фасада, шага пристенного каркаса промышленного здания - соответствующими размерами, пластической обработкой или цветом, использованием различных вставок, лестничных клеток, подъёмников и других элементов здания.

При проектировании предприятий и комплексов, при компоновке зданий и инженерных сооружений необходимо обратить особое внимание на формирование их силуэта.

## **Лекция 7.**

### **АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ.**

Архитектурно-художественные и эстетические качества многих производственных зданий низки, что является результатом недопустимого чрезмерного подчинения вопросов архитектуры только техническим вопросам и ограничения поисков новых путей к достижению архитектурной выразительности.

Архитектура промышленных предприятий - крупномасштабная и выразительная по объемному решению - способна обогатить архитектуру города.

Важные художественные средства:

- гармоничные пропорциональные членения объёмов основных зданий;
- использование интересных и разнообразных форм открытого оборудования и инженерных сооружений;
- художественное объединение всего пространства в единое целое.

Важную роль играют дымовые трубы (без вредных выбросов), градирни, вентиляционные шахты, открытое оборудование. Эти сооружения в сочетании с другими объектами создают характерный облик промышленного комплекса.

Какой бы ни была градостроительная ситуация, проектируемый средово-производственный комплекс должен органически вписываться в ансамбль.

На организацию внутреннего пространства производственных зданий определяющее влияние оказывают не только протекающий в них технологический процесс, но и характер конструктивного решения здания.

Типичные черты объёмной композиции производственных зданий - их целостный вид, крупные архитектурные членения. Пластика фасадов зданий и установок достигается подчеркиванием на фоне фасада выступающих или западающих элементов - входов, выносов тамбуров, автомобильных или железнодорожных платформ, лестничных клеток, элементов технологического обслуживания.

Для достижения архитектурной выразительности зданий большой длины в ряде случаев используют контраст фронтальных и торцевых фасадов, глухих и остекленных участков.

При разработке архитектурного комплекса промышленного предприятия приходится увязывать целый ряд противоречивых требований, диктуемых технологией производства, спецификой окружающей городской застройки, особенностями планировочного решения промышленной территории и характером ландшафта. Одно из возможных средств обеспечения композиционно-художественного единства зданий и окружающей застройки - озеленение как на территории, так и вне ее (пример: Металлургический завод).

Приемы и методы архитектурно-композиционных решений производственных зданий:

- вопрос о границах архитектурного ансамбля.
- восприятие извне или изнутри территории.
- принцип регулярности (пример: машиностроительные предприятия).

Композиции небольших и компактных промышленных комплексов строят по принципу восприятия извне. Главный композиционный элемент - архитектурный доминант.

Архитектурный объем может иметь членения по горизонтали или по вертикали. Композиционная схема - симметричная, ассиметричная и центральная (ритмичная).

Светопроемы - архитектурная основа решения производственных фасадов. Не менее важным в решении фасадов является цвет.

## **Лекция 8. ИНТЕРЬЕР.**

Особую роль в создании оптимальных условий труда и увеличения работоспособности трудящихся играет эстетика помещений и внутренней производственной среды. Она достигается совершенствованием архитектуры интерьера, художественно-конструктивных решений оборудования, архитектурной композиции в целом и научной организации труда.

Интерьер определяется:

- применением современных композиционных принципов;
- продуманным назначением строительного окружения;
- компоновкой технологического оборудования, рациональной системой транспорта;
- широким использованием механизации, роботизации и автоматизации производства;
- соблюдением комфортных параметров внутренней физиологической среды;
- высоким качеством отдельных поверхностей строительных конструкций и оборудования;
- рациональным применением цвета как для определенного воздействия на работающего, так и в интересах его безопасности.

## **Лекция 9.**

### **ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС И СТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ.**

Машиностроение - ключевая отрасль экономики, призванная обеспечить все отрасли народного хозяйства машинами, оборудованием, средствами механизации и автоматизации.

Рациональное сочетание всех основных (изготовление отливок, повок, термическая и механическая обработка, сборка узлов машин), вспомогательных (производство инструмента, штампов, оснастки, ремонт оборудования, производство электроэнергии, сжатого воздуха и др.) и обслуживающих (технический контроль, транспортно-складские операции и т.д.) процессов, отвечающих требованиям современного производства, положено в основу организации производственного процесса промышленного предприятия.

Необходимый состав цехов машиностроительного завода определяется номенклатурой и конструкцией выпускаемых заводом изделий, ассортиментом применяемых материалов, типами заготовок, методами их получения и обработки.

Новейшие нормативы оптимальных размеров предприятий в различных отраслях машиностроения служат основой для разработки проектов машиностроительных предприятий. В зависимости от этого устанавливают размеры цехов, их значение в том или ином производственном процессе, их внутреннюю структуру и организа

Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений нового поколения для машиностроительной промышленности должны создаваться с учетом следующих требований:

- блокирование;
- унификация конструкций , объемно-планировочных решений, строительных параметров, нагрузок и конструкций;
- возможность изменения технологического процесса;
- эстетика, дизайн, интерьер.

Проектирование литейных цехов.

В зависимости от мощности цеха ведут все расчеты по вместимости складов, определяют размеры производственной площадки, устанавливают мощность и число плавильных печей, сушилок, оснащают технологическим и транспортным оборудованием, подсчитывают технико-экономические показатели работы цеха.

В состав литейного цеха входят: производственные отделения или участки, (плавильное, формовочно-заливочно-выбивное...) , вспомогательные отделения или участки, склады, служебные помещения.

Литейные цеха отличаются разнообразием архитектурно-конструктивных решений. Архитектурный облик литейного завода по замыслу его авторов отличается от других заводов значительными высотами зданий, ритмом труб, перепадами высот.

Проектирование кузнечных кузнечно-прессовых цехов. Проектирование механических цехов.

В машиностроении основной вид обработки конструктивных материалов - механическая. Механические цехи проектируют для легкого, среднего и тяжелого машиностроения.

Проектирование механосборочных цехов.

## Лекция 11.

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.

Промзона - промрайон - промузел - заводская территория. Генеральные планы промышленных предприятий.

Площадка предприятия разделяется на предзаводскую, производственную, подсобную и складскую зоны.

Механические цехи машиностроительных заводов, как правило, группируют с заготовительными зданиями цехов. Последнее целесообразно располагают с подветренной стороны по отношению к механическим.

Группу вспомогательных цехов - инструментальных и ремонтных - следует размещать на стыке зон обрабатывающих и заготовительных цехов или блокировать с соответствующими производственными цехами.

Группу энергетических сооружений располагают по соседству с группой заготовительных цехов вблизи ввоза железнодорожных путей.

Группу здания обслуживания размещают по пути следования к месту работы, у главного входа на завод. Главный вход следует размещать со стороны основного подъезда или подхода трудящихся.

Основные типы здания и особенности их композиции. Опыт проектирования любого промышленного объекта – от простого до сложного – связан с разработкой модели, отвечающей его функциональному назначению.

Архитектурно-планировочные, композиционные и конструктивные решения всех зданий приняты на основе типологического подхода в увязке с общеплощадными архитектурно-планировочными решениями генерального плана строящихся объектов первую очередь строительства с целью единого архитектурного ансамбля и четкого функционального зонирования территории с учетом факторов технологического процесса людских и грузовых потоков.

Примеры: модернизация производства, сетки колонн, фасады, интерьер, площади завода, конструктивный и планировочный модуль, композиция и др.

### **Литература:**

1. Фисенко А.С., Демидов С.В. Архитектурное проектирование промышленных предприятий. Стройиздат, 1973 г.
2. Николаев И.С. и др. Архитектурная типология промышленных предприятий. М., Стройиздат, 1975 г.
3. Шубин Л.Ф. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Том 5, М., Стройиздат, 1975 г.
4. «Архитектура промышленных зданий и сооружений». Справочник проектировщика. М., Стройиздат, 1990 г.
5. «Архитектурное проектирование промышленных предприятий», М., Стройиздат, 1984 г.
6. Архитектурная типология промышленных предприятий. М., Стройиздат, 1975 г.
7. Справочник проектировщика. Архитектура промышленных предприятий.

