



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белорусский национальный
технический университет**

**Кафедра «Архитектура производственных объектов
и архитектурные конструкции»**

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

Методические указания

**Минск
БНТУ
2014**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Архитектура производственных объектов
и архитектурные конструкции»

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

Методические указания
по выполнению курсового проекта
для студентов специальности 1-69 01 01 «Архитектура»

Минск
БНТУ
2014

УДК 725.1.025.5:62:378.147.091.313(075.8)

ББК 85.11я7

Р36

С о с т а в и т е л и:

доц. *О. И. Сыроева*, канд. искусствоведения *Е. В. Морозов*,
канд. архитектуры, доц. *Г. Л. Залеская*

Р е ц е н з е н т ы :

канд. архитектуры, доц. *Т. А. Рак*;
канд. архитектуры, доц. *Ю. А. Протасова*

Данные методические указания по выполнению курсового проекта разработаны в соответствии с учебным планом подготовки специалистов-архитекторов и типовой программой дисциплины «Архитектурное проектирование».

В процессе подготовки методических указаний использовались результаты научно-исследовательской и научно-методической работы авторов.

Содержание

Введение	4
1. Реконструкция в промышленной архитектуре как способ трансформации производственного пространства	5
1.1. Термины и понятия	5
1.2. Направления трансформации, задачи и способы реконструкции производственного здания.....	6
2. Методические указания к выполнению курсового проекта	8
2.1. Предпроектные исследования объекта реконструкции	8
2.2. Выбор функциональной программы трансформации промышленного здания	10
2.3. Поиск концепции пространственной и образной реализации новой функциональной программы.....	16
2.4. Разработка объемно-планировочного решения	16
2.5. Графическое оформление проекта	17
3. Историческая трансформация производственного пространства	17
3.1. Эволюция типов производственных зданий и сооружений	17
3.2. Смена художественных стилей в процессе исторического развития промышленной архитектуры	22
3.3. Особенности развития архитектуры производственного здания на белорусских землях	27
4. Современные подходы к реконструкции промышленного здания	32
4.1. Изменение функции – технологическая программа реконструкции	32
4.2. Приемы объемно-планировочной реорганизации промышленных зданий	33
4.3. Композиционные вопросы трансформации промышленных зданий	37
4.4. Конструктивная система здания в процессе пространственных преобразований.....	40
4.5. Культурно-исторический аспект при реконструкции производственного здания.....	42
Литература	44

Введение

Курсовой проект «Реконструкция промышленного здания» выполняется студентами в весеннем семестре 5-го курса.

Его тематика отвечает широкомасштабным процессам пространственного преобразования городов, проходящим в республике в последние годы и связанным с реконструкцией, в том числе и промышленных предприятий. Необходимость реконструкции промышленных объектов обусловливается двумя причинами. Во-первых, новые социально-экономические отношения и технологические изменения промышленного производства на современном этапе обуславливают неизбежные трансформации производственного пространства и тем самым – необходимость реконструкции промышленных зданий. Во-вторых, положение некоторых промышленных объектов в центральных районах городов требует перепрофилирования их составляющих, полного или частичного вынесения производственной функции и обустройства новых функций общественного и жилого характера либо формирования объектов многофункционального профиля. Все это сегодня выдвигает реконструктивные мероприятия на первый план архитектурной практики.

Целью проекта «Реконструкция промышленного здания» является приобретение и закрепление студентами знаний основных проблем и современных направлений трансформации объектов промышленной архитектуры, получивших распространение в отечественной и зарубежной архитектурной практике, приобретение умений в решении комплексных задач реконструкции и помощь в освоении методических основ реконструкции промышленных зданий различных типологических и пространственных характеристик.

Основными учебными задачами проекта являются:

– ознакомление студентов с типологическим разнообразием и архитектурно-пространственным потенциалом промышленных зданий, спецификой организации производственного пространства во взаимосвязи с технологическим процессом, конструктивной системой, планировочными параметрами и проч.;

– приобретение навыков постановки задач, определяющих проектное задание: формирование новой технологической и функциональной программы, выработка системы социальных, технологических и технических ограничений;

– совершенствование опыта работы с различными источниками (научной и справочной литературой, проектными материалами и пр.) в процессе предпроектных исследований;

– комплексная реализация знаний и навыков, полученных студентами при изучении теоретических дисциплин и работе над предшествующими курсовыми архитектурными проектами, при формировании ансамбля застройки, архитектурно-пространственной структуры объекта с учетом градостроительных, функционально-технологических, экологических и эстетических требований;

– формирование у студентов понимания значимости и ценности промышленного наследия для общества и архитектуры города.

1. РЕКОНСТРУКЦИЯ В ПРОМЫШЛЕННОЙ АРХИТЕКТУРЕ КАК СПОСОБ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА

1.1. Термины и понятия

В современной практике трансформации промышленных объектов используется ряд понятий, отражающих либо отдельные стороны процесса реконструкции, либо специфические подходы к проведению реконструктивных мероприятий. К ним относятся реконструкция, техническое перевооружение, адаптация, ревитализация, реновация.

Реконструкция (лат.) – коренное переустройство, улучшение, упорядочение чего-либо.

Реконструкция в архитектуре – перестройка города, архитектурного комплекса, здания и т. д., вызванная новыми жизненными условиями.

Объектами реконструкции, соответствующими различным уровням пространственной организации промышленного производства, могут быть промышленная зона города, включающая все промышленные территории и отдельные предприятия; промышленный район (узел); промышленное предприятие; отдельные функциональные зоны промышленного предприятия (предзаводская, складская, инженерных сооружений и т. п.); промышленное здание; интерьер производственного цеха.

Техническое перевооружение – обновление и качественное улучшение характеристик технологического оборудования, которое включает внедрение новых перспективных технологий и комплекс мероприятий по повышению технико-экономического уровня отдельных технологических процессов, замену физически изношенного оборудования основного производства и вспомогательных служб. При техническом перевооружении осуществляется реконструкция интерьеров производственных цехов, корректировка благоустройства и озеленения территории и т. п.

Адаптация – переустройство здания для использования его с изменением функционального назначения. Предполагается либо реконструкция с размещением технологического процесса, относящегося к другой отрасли промышленности, как правило с меньшей экологической нагрузкой на окружение, либо использование промышленного объекта для широкого спектра общественных функций.

Ревитализация – возрождение здания и городского пространства, в котором существует реконструируемый объект. В зависимости от градостроительных параметров объекта реконструкции это может быть пространство предзаводской зоны, улицы, промышленного предприятия, городского квартала с промышленной застройкой и т. п.

Реновация – реконструкция архитектурного объекта (здания), при которой на основе учета психологических, исторических, эстетических факторов создаются особые зоны стабильности архитектурного пространства, обеспечивающие стилевую, образную, композиционную преемственность в развитии город-

ской среды. Реновация как метод реконструкции используется при изменении функционального назначения здания и предполагает корректировку существующего градостроительного окружения, поэтому она включает мероприятия по адаптации и ревитализации.

Альтернативные пространства – специфические архитектурные пространства, схожие по функции с парковыми, которые создаются при ревитализации и реновации заброшенных территорий промышленных и коммунальных зон. В альтернативных пространствах, насыщенных инженерными сооружениями, промышленными зданиями или только сохранившимися отдельными их фрагментами, формируется среда, тесно связанная с прошлым, с образностью технической культуры. Здания используются как концертные, выставочные и музейные комплексы. Использование промышленных объектов для создания альтернативных городских пространств можно расценивать как заключительную форму пространственной трансформации производственной функции.

1.2. Направления трансформации, задачи и способы реконструкции производственного здания

Основные направления трансформации промышленных зданий – это техническое перевооружение, комплексная реконструкция, адаптация, реновация, ревитализация. Направления, задачи и способы трансформации промышленных зданий разделяются на две группы в зависимости от предполагаемого функционального использования: с сохранением производственной функции или с адаптацией для объектов общественного назначения, жилья.

Выбор направления трансформации промышленного здания при сохранении производства определяют общие цели развития всего предприятия, особенности технологии производства, степень физического и морального износа, качество сложившейся архитектуры. При всем разнообразии сложившихся условий и индивидуальных характеристик промышленных зданий при их реконструкции с сохранением производственной функции предполагается решение следующих основных задач:

- приведение объемно-планировочной структуры здания и основных его строительных параметров (высота помещений, конфигурация плана, сетка колонн и пр.) в соответствие с новыми потребностями модернизируемого производства или требованиями вновь размещаемых цехов и вспомогательных служб;

- обеспечение рационального расположения отдельных производственных участков и цехов в планировочной структуре здания;

- формирование новой системы проходов и проездов, исключение пересечений технологических потоков с транспортными и пешеходными путями;

- рациональная организация и размещение рабочих мест;

- обеспечение оптимальной системы расстановки станков, агрегатов, внутрицехового транспорта и гармоничного сочетания их масштабов и форм;

- улучшение функциональных, эксплуатационных, санитарно-гигиенических и эстетических качеств несущих и ограждающих конструкций;
- модернизация инженерных систем для потребностей технологии и соблюдения необходимых норм условий труда;
- выделение необходимых площадей для вспомогательных служб;
- совершенствование архитектуры здания и эстетики его интерьеров.

В случае реконструкции промышленного здания с предполагаемым изменением его функционального использования важным является определение оптимальной функции. Выбор осуществляется с учетом месторасположения объекта в структуре города, условий транспортной и пешеходной доступности, пространственных параметров конструкций и их остаточной несущей способности, эстетических качеств архитектуры и исторической ценности здания.

Основные задачи реконструкции в этом случае состоят в следующем:

- создание оптимального пространства для новой функции;
- планировочная и композиционная увязка вновь возводимых и существующих элементов архитектурно-планировочной структуры;
- использование и развитие индивидуальных архитектурно-пространственных характеристик промышленного здания для другой функциональной программы;
- решение проблемы стилового сочетания «старой» и «новой» архитектуры;
- увязка новых пространственных и планировочных конструктивных решений с параметрами существующих конструкций;
- использование современных индустриальных конструкций и материалов в целях оптимизации параметров промышленных зданий, экономии средств и сокращения сроков реконструкции.

Преобразование ценных промышленных зданий, входящих в архитектурное наследие, производится с учетом дополнительных требований по охранному зонированию. Охранная зона предназначена для обеспечения сохранности архитектурного объекта и ближайшей к нему среды, его целесообразного использования и благоприятных условий восприятия. В охранной зоне важно восстановить утраченные элементы застройки и благоустройства, заменить здания и сооружения, диссонирующие с окружающей средой. Величина и конфигурация охранной зоны определяются с учетом окружающей застройки в зависимости от ее типологических характеристик, объема и других показателей. Зона регулирования застройки, находящаяся вокруг охранной зоны, необходима для сохранения или восстановления исторически сложившейся планировочной структуры, архитектурного или природного окружения, обеспечения гармоничного единства новой и исторически сложившейся застройки. Из охранной зоны и зоны регулирования застройки предусматривается вынос производственных функций, требующих значительных по габаритам технических сооружений, создающих интенсивные грузопотоки и большие нагрузки на городские инженерные сети, оказывающих негативное воздействие на почву, атмосферу и водоемы. Выносятся и функции, наносящие физический и эстетический ущерб самим промышленным зданиям из-за негативного воздействия технологического процесса на конструк-

ции (ударные, вибрационные нагрузки, агрессивная среда) и архитектурный облик (обилие инженерных устройств, коммуникаций и оборудования).

В зонах регулирования застройки, примыкающих к охранным зонам, рекомендуется ликвидировать объекты, снижающие композиционную значимость памятника истории и архитектуры. Обычно здесь регламентировано новое строительство по функциональному назначению, физическим параметрам, композиционным приемам, материалам конструкций и отделки фасадов, цвету и стилевым особенностям. При строительстве новых фрагментов застройки предполагается формирование архитектуры под влиянием существующих композиционных решений или формообразование на основе современных стилевых, композиционных приемов, подходов и предпочтений, конструктивных, технологических возможностей.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Работа над проектом реконструкции промышленного здания включает следующие этапы:

- предпроектное исследование;
- выбор функциональной программы трансформации промышленного здания;
- поиск концепции пространственной и образной реализации новой функциональной программы;
- разработка объемно-планировочного решения;
- графическое оформление проекта.

2.1. Предпроектное исследование объекта реконструкции

Задание на проектирование выдается студентам в виде исходных материалов по объекту: схема градостроительной ситуации, опорные планы, фасады и разрезы (рис. 2.1). Объектом является промышленное здание, расположенное в сложившейся городской застройке и потенциально подлежащее реконструкции.

Целью предпроектного исследования является получение необходимых дополнительных данных по объекту реконструкции.

В рамках предпроектного исследования осуществляются: натурные обследования здания и его окружения, изучение по литературным источникам истории его строительства, использования и пространственной трансформации.

Оценка градостроительной ситуации включает анализ функционального использования прилегающих территорий, транспортно-пешеходных связей и возможностей их трансформации, архитектурно-пространственных характеристик окружающей застройки, ландшафтных составляющих среды.

При исследовании архитектуры здания оценивается его физическое состояние и анализируется пространственное, конструктивное, композиционное и образное решение.

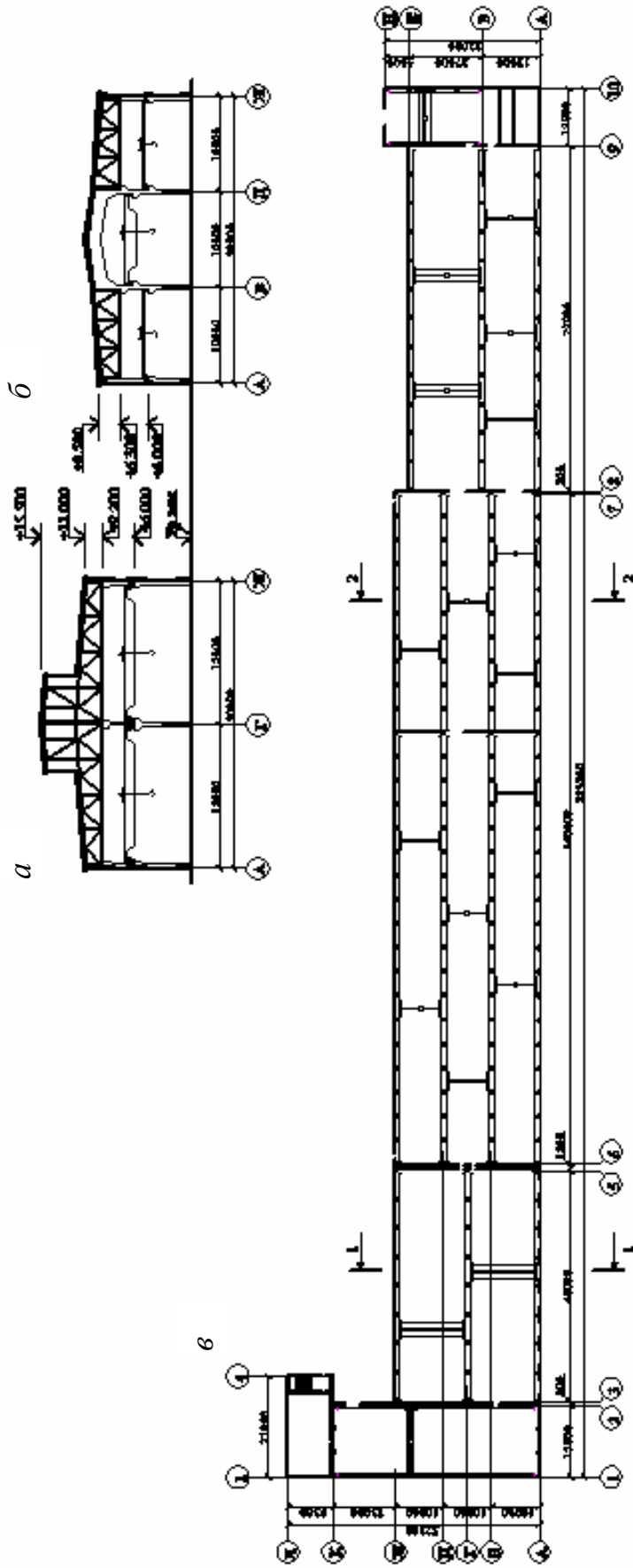


Рис. 2.1. Предпроектное исследование объекта реконструкции. Опорные чертежи:
a – разрез 1-1; *б* – разрез 2-2; *a* – план

По результатам предпроектных исследований объекта реконструкции оформляются: историческая справка, схемы функционального использования территории и структура транспортно-пешеходных связей, рисунки, чертежи и фотоматериал, иллюстрирующие архитектуру здания и окружающей застройки.

2.2. Выбор функциональной программы трансформации промышленного здания

На основе данных, полученных в результате предпроектных исследований, студентами осуществляется выбор функции для нового использования реконструируемого здания (рис. 2.2–2.7). Обоснование вариантов функциональной программы строится с учетом градостроительной ситуации, архитектурно-пространственных параметров здания, его исторической и архитектурной ценности.



Рис. 2.2. Выбор функциональной программы трансформации промышленного здания. Гостиница. Реконструкция промышленного здания. Курсовой проект

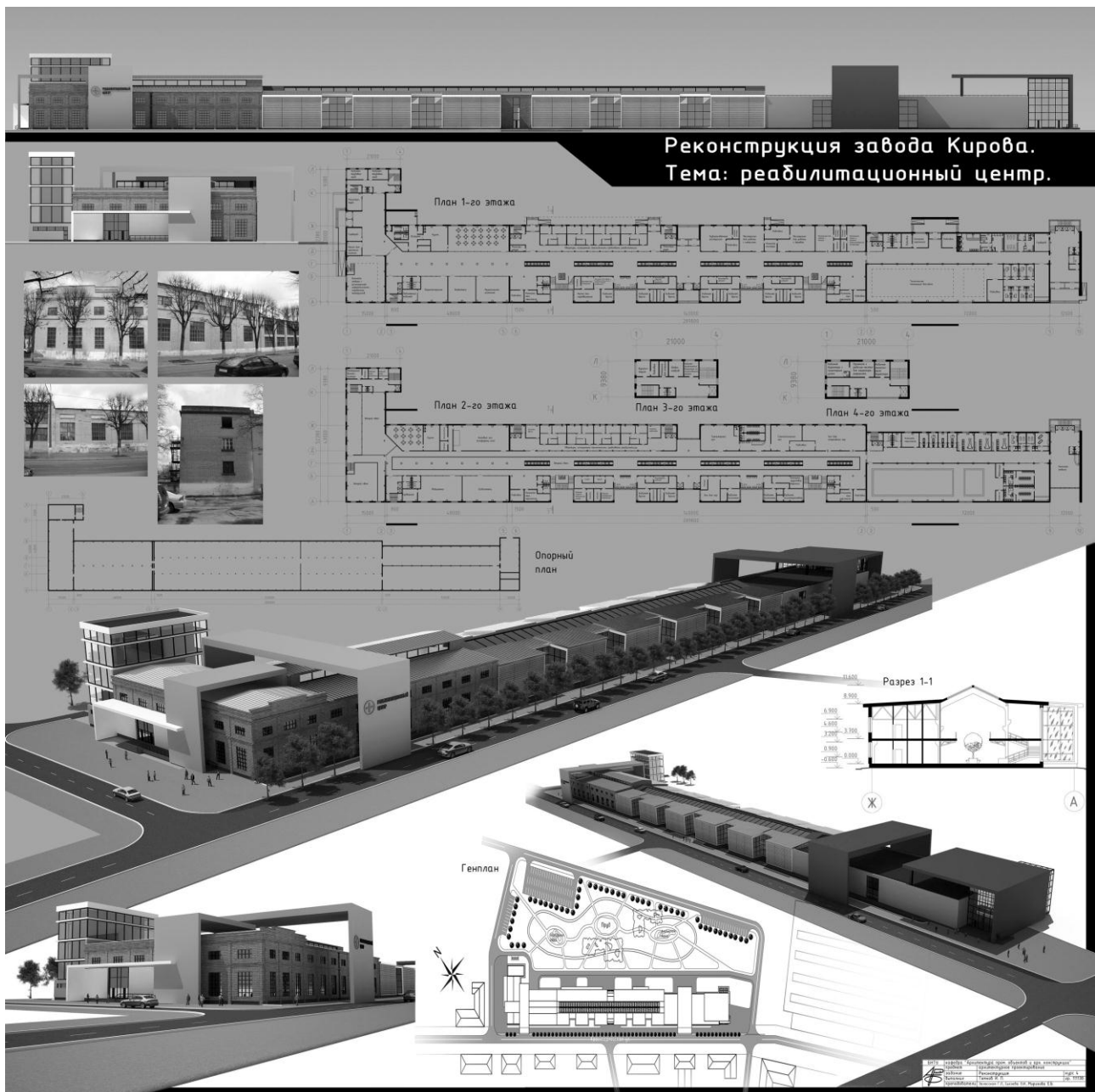


Рис. 2.3. Выбор функциональной программы трансформации промышленного здания. Реабилитационный центр. Реконструкция промышленного здания. Курсовой проект

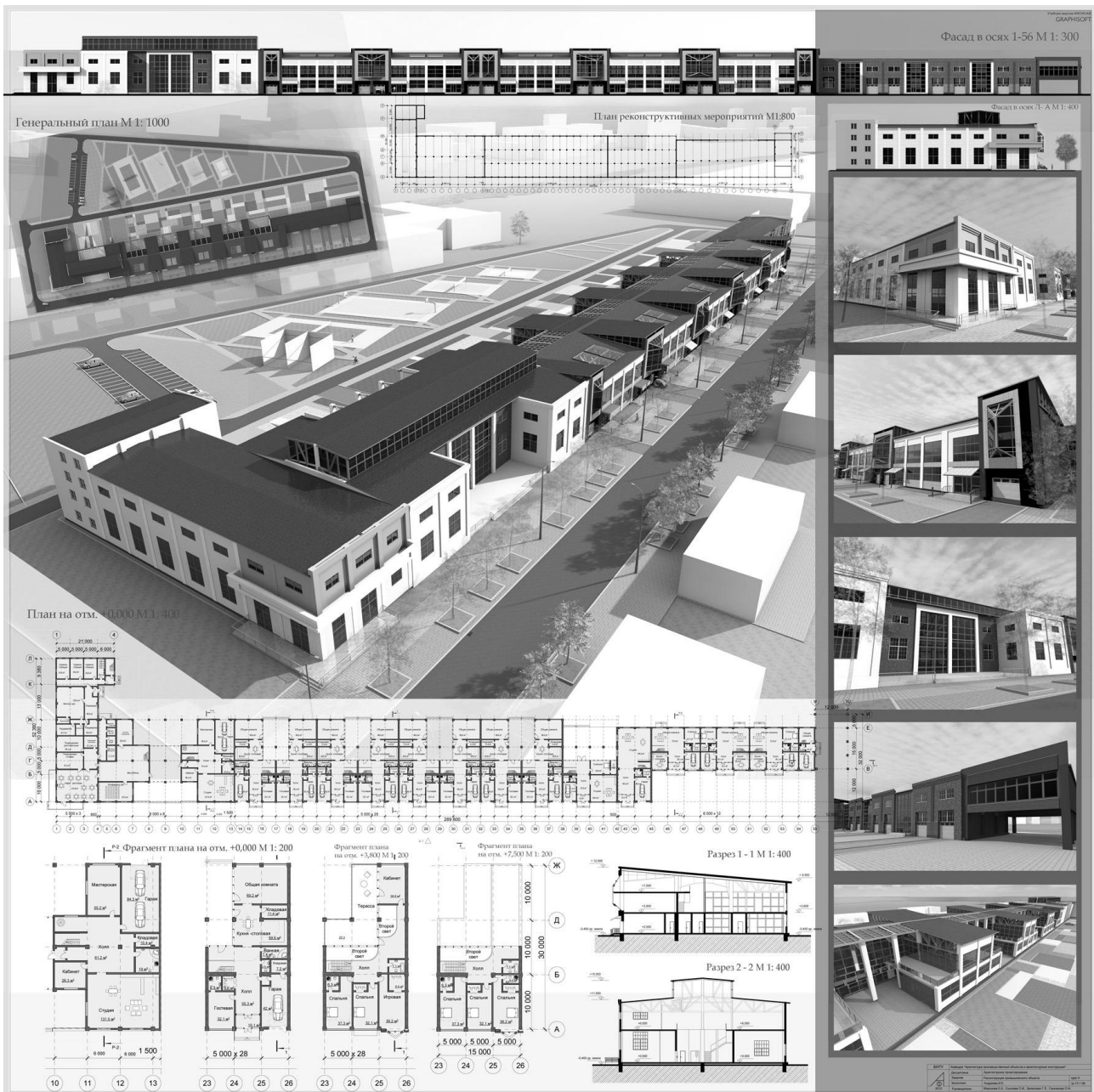


Рис. 2.4. Выбор функциональной программы трансформации промышленного здания. Жилой комплекс. Реконструкция промышленного здания. Курсовой проект

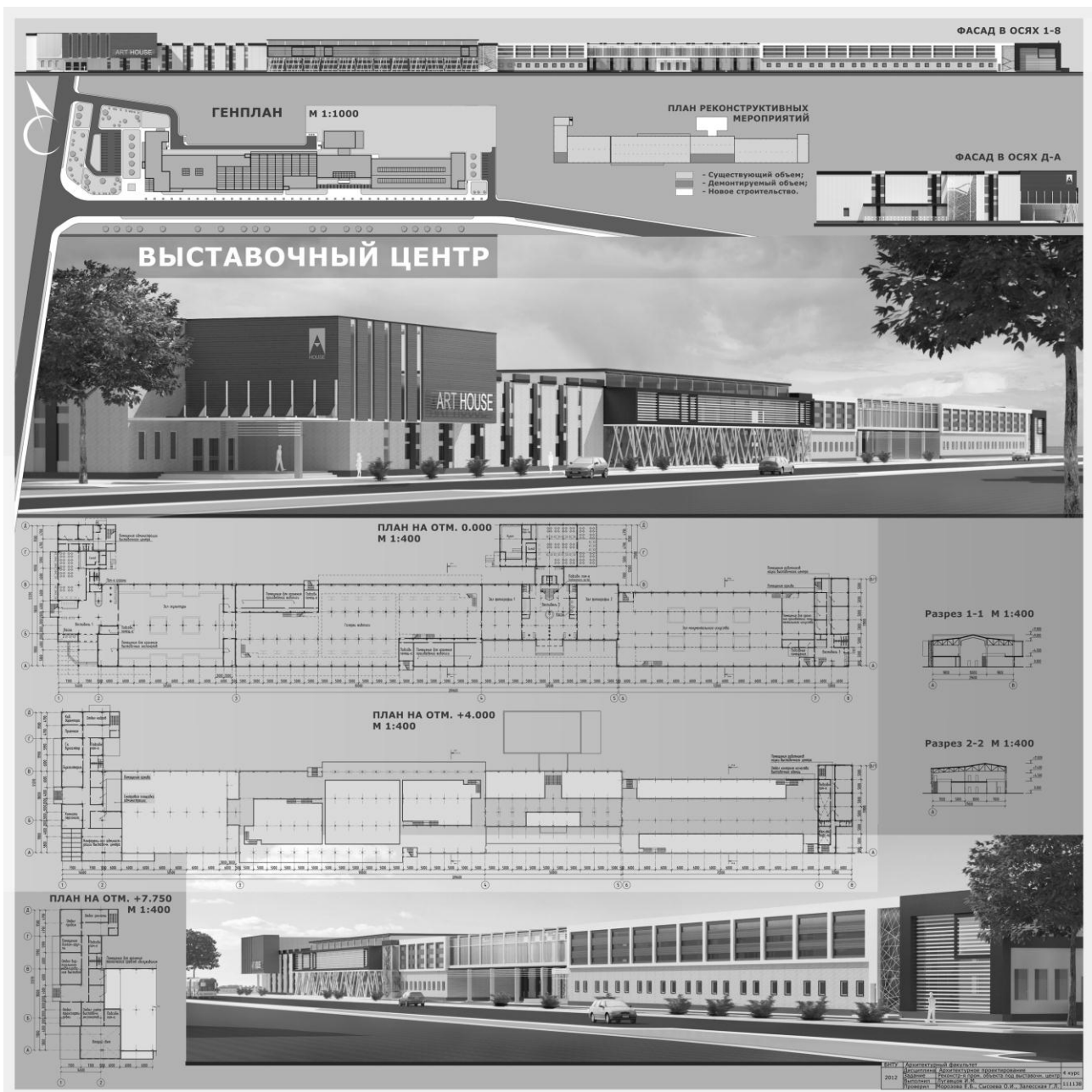


Рис. 2.5. Выбор функциональной программы трансформации промышленного здания. Выставочный центр. Реконструкция промышленного здания. Курсовой проект

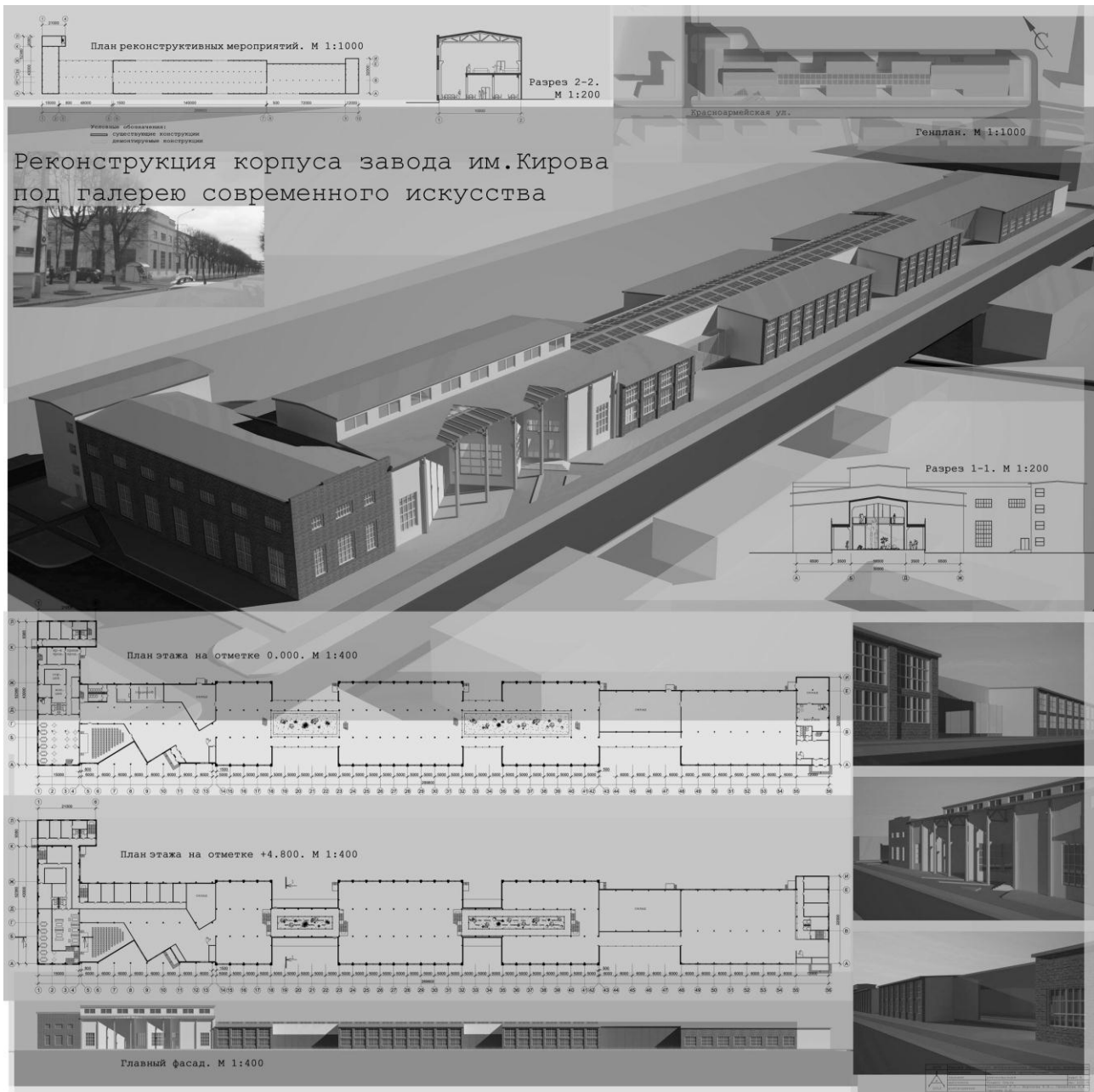


Рис. 2.6. Выбор функциональной программы трансформации промышленного здания. Галерея современного искусства. Реконструкция промышленного здания. Курсовой проект



Рис. 2.7. Выбор функциональной программы трансформации промышленного здания. Архитектурный факультет. Реконструкция промышленного здания. Курсовой проект

В градостроительном аспекте следует обращать внимание на сегодняшнее и перспективное использование территории, функциональное назначение, масштаб и архитектуру окружающей застройки, транспортную и пешеходную доступность объекта реконструкции, наличие природных ландшафтных элементов. Использование здания после реконструкции может быть ориентировано на жителей ближайшего окружения или иметь общегородское значение.

При рассмотрении потенциальных возможностей адаптации промышленного здания для производства или общественных функций учитываются его пространственные параметры, существующая конструктивная структура и,

в меньшей степени, планировочная организация. Следует выбирать такую функцию, чтобы типологические требования было возможно наиболее органично реализовать в имеющемся пространстве. Важным аспектом при реконструкции здания является возможность сохранения и выявления визуальных признаков промышленной архитектуры, ее образного решения для обеспечения разнообразия сложившейся городской среды.

Варианты функционального использования объекта реконструкции рассматриваются и обсуждаются с учебной группой при консультации преподавателя.

2.3. Поиск концепции пространственной и образной реализации новой функциональной программы

Наиболее важным в творческом отношении является поиск концепции пространственной и образной реализации новой функциональной программы при реконструкции. Здесь необходимо предложить вариант решения, сочетающий следующие условия:

- максимальное использование архитектурного потенциала реконструируемого здания;
- выявление новой типологической принадлежности здания;
- обеспечение пространственной взаимосвязи с окружающей застройкой.

Основой концепции может быть образ здания, сформировавшийся в результате субъективного индивидуального восприятия объекта и его окружения при натурном обследовании. Концепция строится и на сложившемся представлении о месте и времени существования промышленного здания, развитии его архитектуры, отражающей развитие города и производства. Иногда основой концепции является выявление яркой архитектурной особенности конкретного здания или даже его части.

Концепция реконструкции прорабатывается на пространственных графических моделях или макетах.

2.4. Разработка объемно-планировочного решения

Объемно-планировочное решение реконструируемого здания строится на основе принятой общей архитектурно-пространственной концепции. В него входит разработка и детализация планировочной структуры и внутреннего пространства, конструктивной схемы, фасадов и архитектурного образа. Планировочная структура должна быть взаимосвязана с формируемым архитектурным пространством и конструктивной схемой. Планировочное предложение включает обеспечение оптимального размещения помещений основного и вспомогательного назначения, необходимые горизонтальные и вертикальные связи между ними, формирование входных узлов. При решении фасадов важно найти и разработать композиционный прием, наиболее соответствующий выбранному образу, обеспечить преемственность в развитии архитектурной композиции и решить вопросы сочетания «старой» и «новой» архитектуры при использовании современных конструкций и материалов.

2.5. Графическое оформление проекта

Курсовой проект по реконструкции промышленного здания оформляется в любой архитектурной графике, в том числе по согласованию с руководителями, и компьютерной.

В состав проекта входят следующие основные чертежи:

- генеральный план, отражающий планировочные связи здания с окружением и предложение по благоустройству территории, масштаб 1 : 1000;
- план реконструктивных мероприятий (опорный план с показом ликвидируемых конструктивных элементов), масштаб 1 : 800, 1 : 400;
- планы этажей, масштаб 1 : 400, 1 : 200;
- фасады, масштаб 1 : 200, 1 : 100;
- разрезы, масштаб 1 : 400, 1 : 200;
- перспектива, аксонометрия, макет.

Графическое представление может быть дополнено материалами предпроектного исследования (фото и рисунки), моделями концептуального решения и рисунками, иллюстрирующими важные фрагменты архитектурного решения.

При компоновке проекта на листе размером 1 × 1 м следует обратить внимание на формирование целостной композиции и соотношение масштабов чертежей, рисунков и надписей с выделением главных изображений, наиболее полно иллюстрирующих главную идею.

3. ИСТОРИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА

3.1. Эволюция типов производственных зданий и сооружений

Производственное пространство, потребность в котором возникла с введением машинного способа производства и инициировала формирование новой области зодчества – промышленной архитектуры, материализовалось в производственных зданиях. За 300 лет существования промышленной архитектуры производственные здания прошли несколько стадий своей архитектурно-пространственной эволюции, что нашло отражение в их типологии.

Первым типом, идентифицировавшим новую область зодчества в «пионерный период» ее становления, стало *многоэтажное здание с ярусным построением внутреннего пространства*. Тип сложился к 1720-м гг. в Великобритании, а к началу XIX в. распространился практически по всей европейской территории. Он представлял собой пространственную «этажерку», заключенную в несущие стены, накрытые скатной крышей. Объем делился на одинаковые этажи, в пределах которых пространство было цельным, не расчлененным на отдельные помещения-ячейки (рис. 3.1, а).

Такие здания были кардинально новыми с точки зрения организации внутреннего пространства. Одинаковые этажи, свободные благодаря внутреннему деревянному каркасу от стен-перегородок, повторялись четыре–восемь раз, на каждом размещались однотипные машины, приводимые в действие водяным ко-

лесом. Только располагая станки ярусно, в то время можно было относительно эффективно использовать для них внешний источник энергии – воду. В зданиях осуществлялись либо производственные операции, прежде всего прядение в текстильном производстве, либо они использовались как склад с дополнительной функцией сортировки, первичной обработки и упаковки товаров (рис. 3.1, б).

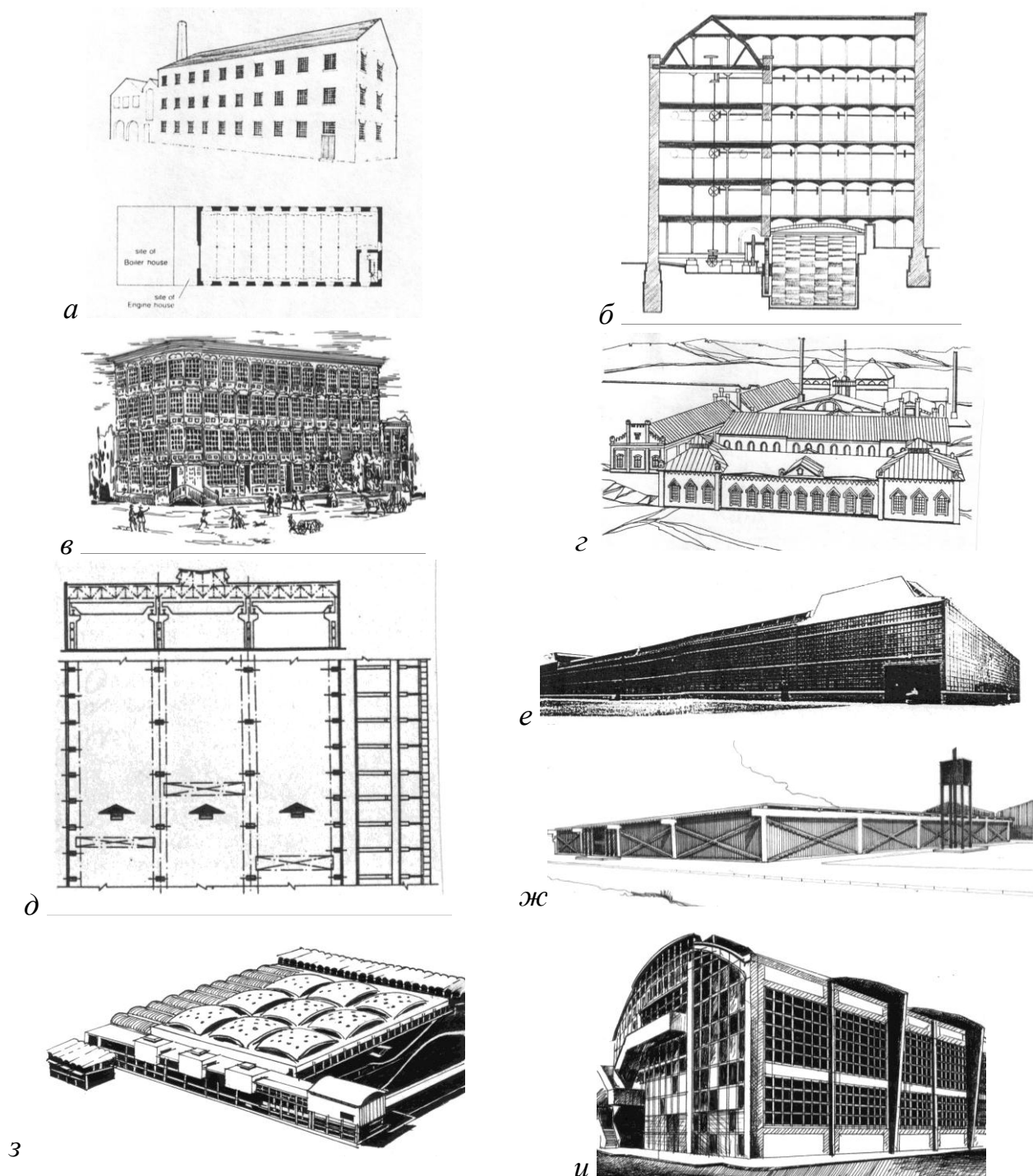


Рис. 3.1. Эволюция типов производственных зданий и сооружений:

а – фабрика в Йорке, Великобритания; *б* – система передачи водяной энергии на первых фабричных зданиях; *в* – первое полнокаркасное здание в Нью-Йорке, США; *г* – Баранчинский металлургический завод, Россия; *д* – схема пролетного здания; *е* – танковый арсенал в Детройте, США; *ж* – герметичное производственное здание, Великобритания; *з* – фабрика резиновых изделий в Бринмоуре, Великобритания; *и* – химический завод в Дагенхэме, Великобритания

К 1780-м гг. сложился еще один тип – *одноэтажное здание с плоскостной организацией пространства*. Принципиально новым при формировании этого типа была потребность получить внутри не просто большую площадь, что достигалось в предшествующих одноэтажных постройках, например сельскохозяйственных амбарах, за счет увеличения длины объема, а большое, целостное, нерасчлененное пространство, способное наращивать свои размеры в обоих направлениях – как по длине, так и по ширине.

Создание типа одноэтажного промышленного здания началось в Великобритании, в металлургии, сформировались две его разновидности – *здание без внутренних опор* и *базиликальное*. В зданиях без внутренних опор деревянные или металлодеревянные фермы опирались на несущие, как правило кирпичные, стены и, чтобы снизить распор, высота этих ферм принималась значительной. Этим объяснялась большая высота скатной крыши, которая часто превосходила высоту стен. Базиликальное здание имело внутренний каркас, два ряда колонн формировали три разновеликих пролета, центральный пролет поднимался выше для освещения и аэрации внутреннего пространства.

В XIX в. изменения многоэтажного здания были связаны с введением полного каркаса, апробированного впервые именно здесь. Переход к полнокаркасной системе давал возможность устраивать большие оконные проемы и свободную планировку в пределах этажа, что инициировало использование такого здания не только для производственной, но и для торговой и административной функции (рис. 3.1, в).

Многоэтажное производственное здание стало приоритетным типом в строительстве практически для всех отраслей промышленности, в том числе машиностроения и металлургии. В США, например, были построены трехэтажный корпус сборки железнодорожных вагонов и пятиэтажный литейный корпус. Планировочные параметры увеличились: длина корпуса достигала 300 м, ширина – 40 м при трех-четыре пролетах, вместо скатных применялись шедовые покрытия, отведение воды предусматривалось по внутренним полым чугунным колоннам, с 1880 г. начали распространяться плоские кровли, в том числе эксплуатируемые (рис. 3.1, г).

В одноэтажном здании к существовавшим разновидностям добавились *круглое* и *шедовое* здания. Круглое здание появилось первоначально как депо для локомотивов, имело в плане правильную окружность (диаметр 48–50 м) с устройством светового фонаря в центре. Шедовые здания были прямоугольными, их внутреннее пространство строилось в виде отдельных ячеек (10–11 × × 5–6 м), которые создавались кирпичными арками по металлическим или деревянным балкам, уложенным на чугунные колонны. Такое внутреннее устройство впервые позволило равномерно осветить весь объем, обеспечить его вентиляцию, а также наблюдение за всем процессом, прежде всего ткаческим, для которого была создана эта разновидность здания.

Наряду с совершенствованием сложившихся типов был создан еще один новый тип – *производственное сооружение*. Оно представляло собой строение для производственного процесса без непосредственного участия людей. Здесь

сразу же выделились две разновидности: *трубы* и *емкости*. Их внешний вид строился исходя из двух подходов. Первый, распространившийся в европейской практике, заключался в том, что производственному сооружению придавалось подобие здания со всеми атрибутами такового: имитацией окон, дверей и пр. Трубы промышленники делали предметом соревновательности в коммерческом мире, завышая их высоту сверх необходимой, придавая им форму башни, украшая, как итальянские кампанилы или классические колонны. Емкостные сооружения – доменные печи, газгольдеры, имели специфические цилиндрические или конусообразные формы больших размеров, которые часто скрывались за фасадами, внешне оформленными как фасады здания.

Второй подход в решении внешнего вида производственного сооружения получил распространение в США. В соответствии с ним форма объекта, определяемая условиями процесса, не скрывалась, шел поиск ее оптимальных параметров, конструктивного решения. В случае с газгольдерами было признано, что возведенные как оболочка кирпичные стены, являющиеся фасадным прикрытием газовой емкости, становятся потенциально опасными при авариях, поэтому уже в 1830-е гг. газгольдеры стали возводить без них. Аналогично шло развитие формы дымовой трубы. Первые трубы были высотой 30–40 м и практически всегда квадратными в плане, сужаясь кверху. С увеличением высоты трубы до 100–150 м гладкая поверхность трубы, благодаря ее ветроустойчивости, становилась предпочтительнее, поэтому их начали строить октагональными в плане, при этом требовалась специальная форма камня или кирпича для кладки углов. Однако наиболее совершенной по техническим соображениям была круглая в плане труба. Именно такие трубы и стали массовыми в промышленном строительстве. Они выкладывались из кирпича либо изготавливались металлическими, крепящимися растяжками.

В XX в. был создан еще один тип здания – *здание с двухуровневой организацией пространства*, а развитие уже существующих типов шло за счет их качественных трансформаций.

Изменились приоритеты в использовании типов. Тип многоэтажного ярусного здания был основным в предыдущее время, он появился первым, широко распространился на многие отрасли, численно превалировал, в нем напрямую отражались конструктивные и технические новшества эпохи. Именно здание с ярусным построением внутреннего пространства олицетворяло промышленную архитектуру как в научно-практической деятельности, так и в обыденном сознании. До 1900 г. этот тип был самым распространенным в строительстве. Однако в 1915–1930 гг. многоэтажные и одноэтажные здания уже сооружались в одинаковых количествах, а в 1930–1940-е гг. одноэтажное здание с плоскостной организацией внутреннего пространства стало преобладать и область его применения продолжала расширяться. К концу 1970-х гг. и до настоящего времени этот тип составляет 70–80 % всех объемных объектов промышленной архитектуры.

Изменение приоритетов произошло в связи с созданием новой разновидности одноэтажного здания – *пролетного здания*, появившегося в начале 1900-х гг. в США. Его отличительной чертой стало наличие цельного пространства, кото-

рое строилось связанными между собой секциями – пролетами – и предполагало организацию всех процессов линейно, вдоль пролетов. Формирование такого здания стало возможным благодаря концентрации производства, расширившимся техническим возможностям строительства и эксплуатации больших зданий, внедрением мостового крана и конвейерной системы организации труда. Эффективность пролетного здания была столь высока, что повлияла на проектирование ряда массовых общественных зданий, в первую очередь торговых, а также учебных и развлекательных, особенно в США (рис. 3.1, д, е).

Появление пролетного здания значительно потеснило применение других разновидностей – *шедового, базиликального, круглого и здания без внутренних опор*.

На основе шедового здания в 1950-х гг. сформировалась новая разновидность – *ячейковое* здание, которое представляло собой объем, внутреннее пространство которого конструктивно организовывалось на основе квадратной сетки колонн и собиралось из отдельных открытых и взаимосвязанных между собой ячеек (рис. 3.1, ж, з).

Здание *без внутренних опор* трансформировалось в *зальное* здание, особенностью которого явилось наличие безопорного внутреннего пространства при любой форме плана и конструкции покрытия. Эта новая разновидность одноэтажного промышленного здания аккумулировала в себе и существовавшее прежде *круглое здание*.

В 1960-е гг. на основе пролетного здания сформировалась еще одна разновидность – *боксовое* здание, которое имело форму параллелепипеда, плоское покрытие, свободное пространство внутри без каких-либо встроенных помещений и высокую степень технологической оснащенности. Боксовое здание было разработано в США для новой электронной промышленности, однако впоследствии стало широко использоваться и в других отраслях (рис. 3.1, и).

Тип многоэтажного ярусного здания принципиально не изменялся до 1940-х гг. В массовом строительстве его представляли полнокаркасные, достаточно узкие здания (шириной 16–24 м), рассчитанные на естественное освещение, с большими световыми проемами. В 1940–1970-е гг. таких зданий строилось немного, в развитии типа отмечалась стагнация, сложившиеся решения исчерпали себя, велось в основном экспериментальное проектирование. Начиная с 1970-х гг. тип снова был введен в практику, однако его удельный вес среди остальных типов существенно не изменился.

В 1960-е гг. на базе многоэтажного и одноэтажного зданий был сформирован тип *здания с двухуровневой организацией пространства*. Выделение данного здания в отдельный тип обосновывалось тем, что его внутреннее пространство обладало специфическими, оригинальными чертами, объединившими достоинства двух уже имеющихся типов и в одном объеме.

К середине XX в. окончательно сложилась типологическая группа *объектов обслуживания работающих на производстве*, формирование которой было начато в США в 1890-е, а в Европе – в 1920-е гг. В разных странах определился практически единый подход к объемно-планировочному построению объектов этой

группы. Некоторые отличия стали результатом влияния разных политических условий и идеологических установок. В США и Западной Европе в основе лежал чисто прагматический подход к созданию условий труда, обеспечивающих его высокую производительность и эффективность. В СССР первостепенной ставилась задача формирования достойной производственной среды для рабочих как правящего класса. Отдельные объекты этой группы – столовые, бассейны, клубы, библиотеки – в практике СССР и восточно-европейских стран устраивались не на самом предприятии, а в непосредственной близости к нему. В США и западноевропейских странах их размещали только на предприятии с тем, чтобы устранить возможность использования таких объектов в нерабочее время как места собраний для профсоюзных и прочих общественных организаций.

Таким образом, сегодня все многообразие производственных зданий укладывается в достаточно обозримое количество типов, которые на протяжении исторического развития промышленной архитектуры совершенствовали свои разновидности, расширяли планировочные параметры и область применения, оставляя при этом неизменным принцип организации своего внутреннего пространства.

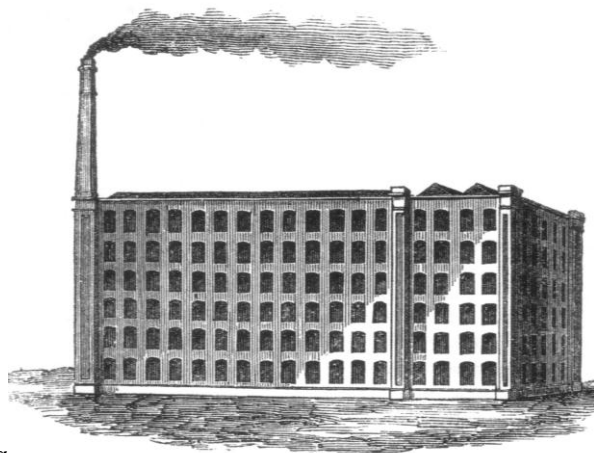
3.2. Смена художественных стилей в процессе исторического развития промышленной архитектуры

Промышленная архитектура в своем развитии всегда отличалась приоритетом функциональных, технологических задач. Это обстоятельство обостряло вопрос присутствия в ней художественной составляющей и даже вызывало формирование определенных стереотипов в отношении к промышленному зодчеству как архитектуре второго сорта. Данные стереотипы и сегодня еще встречаются в обыденном сознании. Однако с профессиональной точки зрения промышленная архитектура не может находиться вне категории художественного стиля, развитие которой прошло путь от простого копирования декоративных приемов гражданской архитектуры, незначительного привлечения профессиональных архитекторов к выработке собственных архитектурно-художественных средств и приемов, созданию своего штата специалистов, организации их академического обучения.

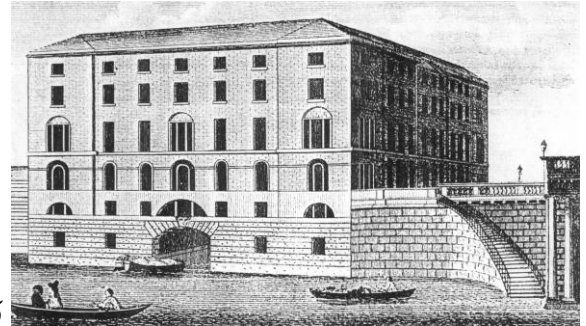
Период становления промышленной архитектуры (XVIII в.) демонстрировал незначительное внимание к решению ее художественных вопросов и практическое отсутствие мотиваций для такого решения. Это обуславливалось малоразмерностью фабрик и малым капиталом их владельцев, размещением в сельской местности, в окружении жилых домов рабочих, построенных также без какого-либо участия архитектора, неподготовленностью архитекторов решать чисто технические вопросы и недостаточным культурным уровнем основной массы владельцев фабрик. Тем не менее художественные вопросы реализовывались следующим образом.

Часть фабричных строений своим внешним видом демонстрировала новый, резко выраженный утилитарный подход: гигантские по тем временам раз-

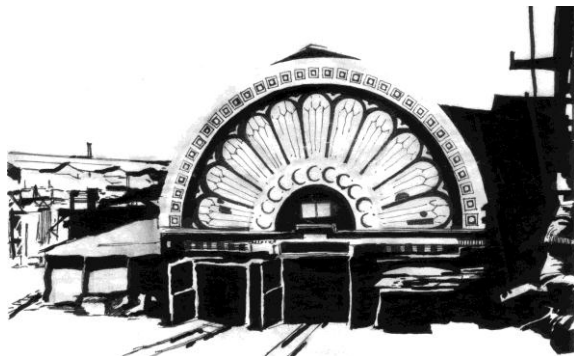
меры корпусов с аскетичными фасадами, где пропорции объема и деталей, число и расположение окон и проемов определялись исключительно функциональными соображениями (рис. 3.2, *а*).



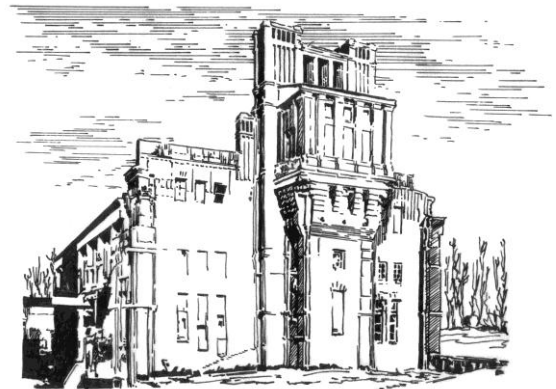
а



б



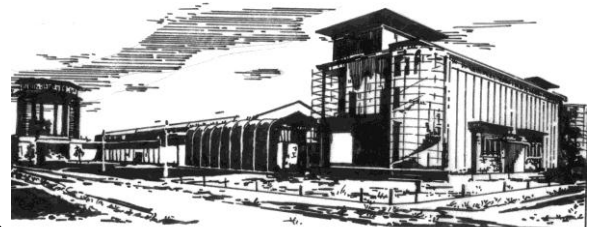
в



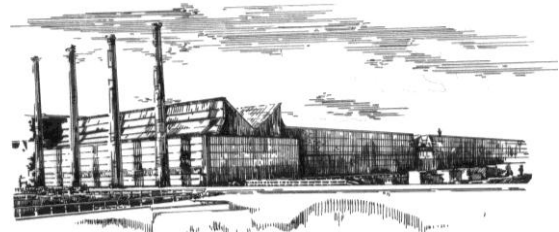
г



д



е



ж

Рис. 3.2. Смена художественных стилей:

а – типовой фасад фабричного здания, Великобритания; *б* – фабрика «Альбион» в Лондоне, Великобритания; *в* – броневой завод Адмиралтейских заводов в Петербурге, Россия; *г* – хлебо-завод в Петербурге, Россия; *д* – архитектурная фантазия Я. Черникова; *е* – показательная фабрика на выставке Веркбунда, Германия; *ж* – стекольный завод в Мичигане, США

Другая часть промышленных объектов решалась в художественном стиле. Это был классицизм, и его использование объяснялось практическими и идеологическими посылками. С одной стороны, классическая традиция с ее рациональными построениями хорошо соотносилась с прямоугольными объемами фабричных зданий, и это приводило к применению как деталей декора (руст, венецианские окна, башни с часами и пр.), так и некоторых приемов планировки (осевые построения, симметричный план). С другой стороны, ассоциации промышленников с процветающим итальянским предпринимательством XVI в. определяли использование формальных клише палладианской архитектуры, что становилось свидетельством успешного финансового положения. Промышленные постройки внешне полностью копировали гражданскую архитектуру. В то же время в них более органично, чем в гражданских, наблюдалось соединение новых конструкций и классических приемов. Особенно это прослеживалось в интерьерах с тщательно прорисованными классическими профилями чугунных колонн, деталями трансмиссий, арочными сводами (рис. 3.2, б).

Наиболее многочисленной была группа фабричных зданий, художественное осмысление которых ориентировалось на использование местных традиций, что проявлялось в материалах, формах крыши и оформлении проемов.

В XIX в. промышленная архитектура стала реальной, признаваемой частью материальной среды, и это трансформировало отношение к ней. Появилось несколько причин, побуждающих к разработке художественных вопросов:

во-первых, объективная необходимость утверждать любыми средствами, в том числе архитектурой, престиж фирмы, что требовалось для развития в условиях свободного рынка;

во-вторых, необходимость учитывать новую реальность – рабочий класс, его потребности и условия его эффективного использования на производстве.

Материальной основой, позволившей осуществить реализацию мотиваций, стали перемещение предприятий в города и концентрация капитала, сосредоточившая в руках промышленников большие денежные средства.

С точки зрения разработки архитектурно-художественных вопросов все постройки этого периода можно разделить на две равные по численности группы: первая, в которой художественные стили использовались как внешнее украшение, декорация; и вторая, в которой шли поиски собственного художественного языка.

Объекты первой группы иллюстрировали полное разделение и автономию архитектурного и инженерного труда. Пространственная и планировочная структура здания решалась инженером на основе технологических, технических и конструктивных требований и довольно часто представляла собой рационально сконструированный объем. Деятельность архитектора сводилась к внешнему оформлению фасадов. Распространение эклектики в странах Европы, России и США привело к тому, что развитие получили формальные приемы практически всех исторических стилей: неоклассика, большей частью итальянские реминисценции, неоготика, романтические освоения египетской архитектуры и проч. В конце XIX в. на смену историзму пришел модерн. Часто в производственных

зданиях модерн был более органичен, нежели в жилых, поскольку это стилистическое направление формировалось на основе новых материалов: чугуна, сварного железа, железобетона, и именно в производственных постройках эти материалы апробировались в новых конструкциях и системах (рис. 3.2, в).

Во второй группе объектов поиск собственных художественных средств для промышленных построек развивался в двух направлениях. Одно, более формальное, заключалось в определении приемлемого из всех существующих исторического стиля. Среди стилевых предпочтений рассматривались классицизм и готика. Использование классических, в частности ренессансных, мотивов прорабатывалось в США, использование готики пропагандировалось в Европе. В конечном итоге утвердилась европейская точка зрения и в качестве художественного языка промышленной архитектуры во всех странах была признана готика, что обосновывалось тесной взаимосвязью пространственной организации промышленных объектов с новой каркасной конструкцией, рационализмом фабричных построек, а также сходством распространенного тогда стенового материала – кирпича. Готические приемы касались в основном декора, а не объемно-пространственного построения здания (рис. 3.2, г).

Стилистическими интерпретациями, также претендовавшими на роль языка промышленной архитектуры, были аркадный (round-arched style) и кирпичный стиль, сформировавшиеся здесь несколько раньше, чем в гражданской архитектуре.

Второе направление в поиске художественных средств промышленной архитектуры заключалось в формировании красивого на основе функции, утилитарности и технического прогресса. Формулировались общие правила, принципы проектирования промышленных объектов, например, использование типового, стандартного; прямоугольность и регулярность форм; рациональность применения орнамента и проч.

Участие профессиональных архитекторов в промышленном проектировании расширилось. Этому способствовал выпуск гражданских инженеров, в подготовке которых соединялись архитектурные и инженерные знания. Возросший образовательный уровень промышленников также обеспечивал понимание необходимости привлечения профессионалов к проектированию.

Главной особенностью XX в. явилось признание за промышленной архитектурой права на собственное, специфическое решение художественных вопросов и поиск подходов к их разработке. Основной мотивацией стало осознание той роли, которую промышленные объекты выполняют в обществе. Сохранились и мотивации предыдущего периода – необходимость в условиях свободного рынка обеспечивать престиж предприятия и учитывать рабочий класс как общественную реальность со всеми его потребностями. В социалистическом обществе две последние мотивации несколько трансформировались – на первый план вышла необходимость обеспечивать эстетически значимую производственную среду для рабочих.

Формирование своего собственного аппарата архитектурно-художественных средств проходило в русле общих тенденций развития архитектуры. Но ес-

ли в предыдущие годы, несмотря на то, что отдельные стили отражались в промышленных постройках, ни один не лежал в основе ее формообразования, то сейчас промышленная архитектура участвовала в формировании стиля, который органично следовал принципам пространственной организации ее объектов. Это был архитектурный стиль, получивший название «современного движения» или «интернационального стиля», однако новая стилистика по-разному складывалась в европейских странах и США.

В Европе становление новой стилистики шло больше в формальном направлении, заключавшемся в поиске внешней формы, образа промышленного здания, основывающегося на осмыслении новых материалов, конструкций и их возможностей, причем эти новые материалы часто просто имитировались. Тем не менее формальный подход позволил создать в европейских странах промышленные постройки, ставшие произведениями мирового зодчества: Германия – фабрики турбин в Берлине (архитектор П. Беренс, 1909 г.), павильон показательной фабрики на выставке Веркбунда в Кельне (архитектор В. Гропиус, 1914 г.), фабрика шляп в Люккенвальде (архитектор Э. Мендельсон, 1921–1923 гг.); Польша – химический завод в Любани (архитектор Х. Пельциг, 1912 г.); Советская Россия – здание МоГЭС в Москве (архитектор И. Жолтовский), машинный зал Днепровской ГЭС (архитекторы В. Веснин, Н. Колли, Г. Орлов, С. Андреевский, 1927–1932 гг.), фабрика «Красная Талка» в Иваново (архитекторы Б. Гладков, И. Николаев, 1932–1934 гг.).

В США при становлении новой архитектуры во главу угла ставились поиск пространства для эффективного производства и рациональное построение объема, при этом осмысление новых материалов являлось вторичным. Стремление к рациональности в архитектуре доводилось в США до абсолюта, во внешнем облике здания старались максимально выразить его функциональное назначение. Ярким представителем такого подхода был архитектор А. Кан, чье плодотворное сотрудничество с промышленником Г. Фордом привело к созданию промышленного здания для массового производства и соответственно к появлению новых форм и архитектурной стилистики в рамках этого процесса (стекольный завод в комплексе предприятий «Форд Раудж», 1922 г., автомобильный завод «Крайслер Хав-Тон Трак» в Детройте, 1936–1937 гг., машиностроительное предприятие Глен Мартин, 1937 г., кузнечный цех завода «Крайслер» в Детройте, 1936 г.).

Обобщая специфику формирования новой архитектуры в европейских странах, в том числе Советской России, и США, следует признать, что их вклад в разработку интернационального стиля и в его рамках собственно архитектурно-художественных средств промышленной архитектуры хотя и отличался подходами, но в целом был равным и взаимодополняющим. Его результатом стала выработка единых принципов художественного языка промышленной архитектуры, которые можно определить как *художественный рационализм в сочетании с индустриальной утилитарностью* и которые начиная с 1920-х гг. повсеместно распространились на практику промышленного строительства.

Общим для промышленной архитектуры разных стран стала не только общность архитектурно-художественных средств, но и кратковременные отходы к историзму; выраженный техницизм художественной формы, наличие обратной связи, проявлявшейся в том, что промышленная архитектура и воспринимала общие направления в развитии художественных вопросов архитектуры, и сама влияла на формирование этих направлений, в частности таких как конструктивизм и хай-тэк.

Участие архитекторов в промышленном проектировании стало признанным явлением. Изменяющееся отношение к машине и индустрии, отождествление социального и культурного прогресса с техническим прогрессом привлекли внимание большого количества известных зодчих, однако особенность промышленной архитектуры – потребность в синтезированном труде разных специалистов – привела к формированию практики проектирования ее объектов не одним автором, а целым коллективом. Такая практика прочно закрепилась во всем мире. В ряде стран это обусловило создание специализированных проектных бюро, институтов и организаций промышленного профиля, появилось понятие «промышленный архитектор».

3.3. Особенности развития архитектуры производственного здания на белорусских землях

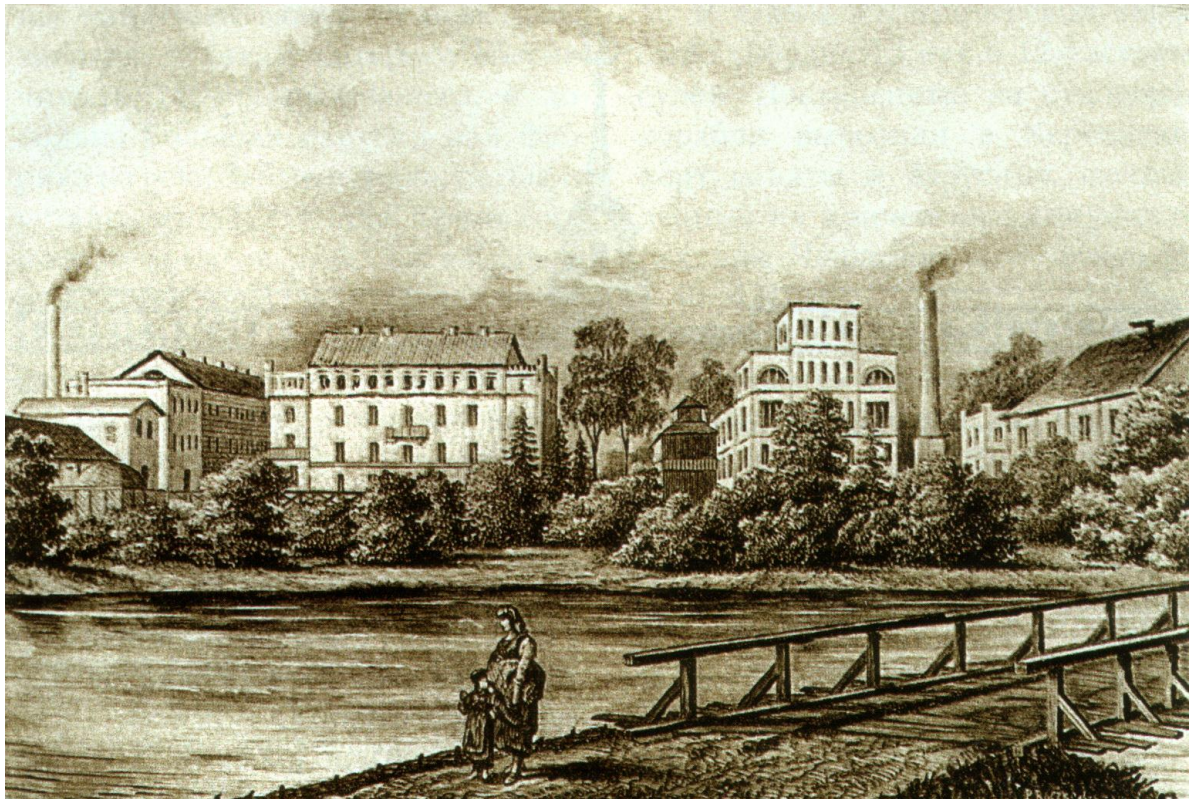
Особенностью развития промышленной архитектуры на белорусских землях можно считать затянувшийся период мануфактурного строительства, обусловленный историческими реалиями существования крепостного права, препятствовавшего развитию капиталистических отношений. В то время как в XVIII в. на территории стран Европы уже строились первые типы производственных зданий, белорусские мануфактурные постройки включали в себя только отдельные элементы машинного производства.

Первые образцы действительно промышленной архитектуры появились в 1830-х гг. Тип *многоэтажного здания* получил достаточно широкое применение, особенностью стало его использование преимущественно в пищевой промышленности, а не в текстильной, как это было в Европе. В Могилевской и на юге Минской губернии появилось новое производство – сахарное, здесь сразу стали возводиться четырехэтажные корпуса (сахарные заводы в имении Николаевка Чериковского уезда, в деревне Поречье Пинского уезда) (рис. 3.3, а).

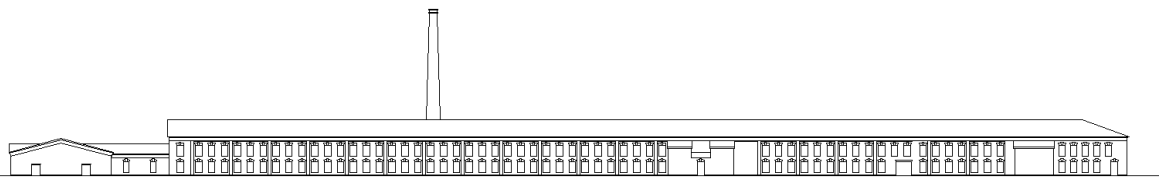
Трех-, четырехэтажными строились корпуса спиртзавода в Лынтупах, винокуренного завода в Молодово, пивоваренных заводов в Пинске и Гродно, дрожжевого и дрожжепаточного заводов в Минске (1870–1880-е гг.). Этажность и планировочные параметры этого здания сразу же были приближены к мировым образцам, хотя конструктивная система полного каркаса не применялась, как и в России, использовался только внутренний каркас.

Тип *одноэтажного здания* получил меньшее распространение и только отдельными разновидностями, как, например, *базиликальным зданием*. Его можно найти в металлообрабатывающей отрасли, где использовались преимущественно

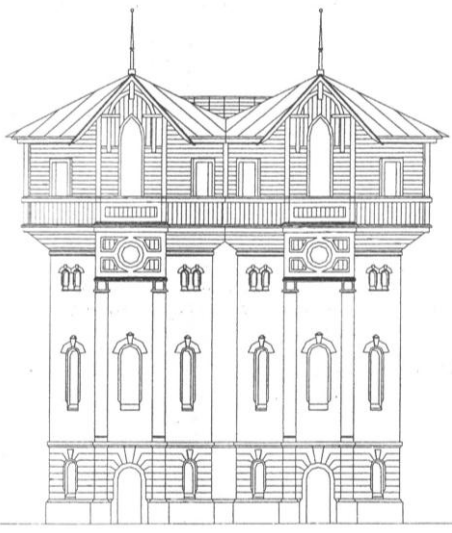
но зарубежные технологии и оборудование (чугунолитейный и металлообрабатывающий завод «Гигант», 1907 г., Кошарский чугуно- и медно-литейный завод, 1881 г., в Минске).



a



б



в



г

Рис. 3.3. Особенности развития архитектуры производственного здания на белорусских землях: *a* – сахарный завод в имении Поречье, рисунок Н. Орды; *б* – льнопрядильная фабрика «Двина»; *в* – водонапорная башня в Витебске, проект; *г* – проходная завода медицинских препаратов в Минске

Подтип *круглого здания*, как и в мировой практике, использовался для производственных мастерских железной дороги, причем эта разновидность была более распространена в Беларуси, чем в других областях Российской империи.

Интересным явлением стало соединение приемов строительства многоэтажного и одноэтажного базиликального здания в двухэтажный корпус, что было обусловлено имевшими место ограниченными техническими возможностями. Характерным примером является льнопрядильная фабрика «Двина», построенная под Витебском в 1900 г. (рис. 3.3, б).

Тип *производственного сооружения* развивался в соответствии с европейским подходом, согласно которому сооружению придавалось подобие здания. В имении Рыбники Пружанского уезда кольцевая кирпичеобжигательная печь была обстроена трехнефным зданием со сложной стропильной фермой (1898 г.). Декорировались водонапорные башни и дымовые трубы, последние строились из кирпича и имели круглое, квадратное, восьмиугольное сечения (водонапорные башни в Минске, Витебске, Гродно, Могилеве, Волковыске).

Развитие промышленной архитектуры в художественном плане шло в русле мировых тенденций, хотя ввиду экономического отставания региона объекты были небольшими и в основной своей массе технически несовершенными. Кроме того, в связи с льготами по налогообложению большое количество предприятий возводилось в сельской местности, а это не способствовало должной проработке художественной составляющей проектов.

С целью простого украшения промышленных построек распространялись классические мотивы и элементы неорусского стиля, использование последнего в значимых объектах поддерживалось идеологическими посылами русификации белорусских земель. В стилистике классицизма выполнялись производственные объекты военного ведомства (склады и мастерские, пороховые погреба в Бобруйской и Брест-Литовской крепостях, 1810–1832 гг.), провиантские склады в губернских и уездных городах. Неорусский стиль и модерн активно применялись в объектах железной дороги и городского хозяйства – депо, мастерских, электростанциях, объектах водохозяйства и водопровода (электростанция в Витебске, 1897–1898 гг.; пожарное депо в Минске, 1885 г.; водонапорные башни в Гродно, Минске, Витебске, 1890-е гг.), (рис. 3.3, в).

Наиболее распространенным было использование неоготики и кирпичного стиля, что соответствовало поиску специфического художественного языка для промышленной архитектуры, имевшему место в мировой практике. Подавляющее большинство предприятий частного капитала в той или иной мере демонстрировало декоративные элементы этих стилей: винокуренные заводы в Жабчицах Пинского уезда, Остроглядах Речицкого уезда, Савейках Слуцкого уезда, пивоваренные заводы в Гродно (1872 г.), Минске, Вокзальный и Кошарский заводы в Минске, Добрушская бумажная фабрика (1871 г.). Следует отметить, что отличающие мировую практику, особенно американскую, поиски средств художественного выражения с точки зрения «функциональной красоты» на белорусских землях не имели места.

Наиболее значительным для белорусской практики промышленной архитектуры был XX в. Тогда она не только успешно воспринимала типы объектов, формирующиеся за рубежом, но и во второй половине периода (1950–1980 гг.) сама участвовала в их развитии. За это время в городах республики сложилось 80 % их промышленных территорий.

Пролетное одноэтажное здание получило применение в связи с принятым в стране курсом на индустриализацию, инициировавшим становление тяжелой промышленности. Количество пролетов было еще невелико, из-за сложного экономического положения использовался только внутренний металлодеревянный каркас, однако планировочные параметры соответствовали средневропейским. Этот тип здания становился приоритетным. Корпуса пролетного типа были возведены на труболитейном заводе (1932–1936 гг.), фабрике искусственного шелка (1930 г.) в Могилеве; станкостроительном заводе им. С. М. Кирова (1937 г.), весовом заводе «Ударник» (1927 г.), хлебозаводе «Автомат» (1940 г.) в Минске; заводе «Красный металлист» (1937 г.) в Витебске; бумажно-лесохимическом заводе (1928 г.), стекольном заводе им. М. В. Ломоносова (1929 г.), ремонтно-подшипниковом заводе (1938 г.) в Гомеле; льнокомбинатах в Орше и Шклове (1928–1937 гг.); картонно-бумажном заводе (1927–1935 гг.) в Слониме и др.

Тип *многоэтажного здания* продолжал использоваться довольно широко, хотя в мировой практике область его применения начала сужаться. Столь устойчивую приверженность этому типу можно объяснить специализацией промышленного комплекса республики, в которой продолжали лидировать аграрно-профилированные, ориентированные на переработку местного сырья предприятия. Достаточно показательным примером типа являлся трехэтажный корпус основного производства чулочно-трикотажной фабрики КИМ (1928–1932 гг.) в Витебске, корпуса швейной фабрики «Знамя индустриализации» (1928–1930 гг.) в Витебске, радиозавода (1940 г.) в Минске, ряд зданий полиграфической и пищевой промышленности в Минске, Гомеле, Могилеве.

С точки зрения художественного осмысления промышленной архитектуры экономические трудности и сложная политическая ситуация в межвоенное время препятствовали включению объектов промышленного строительства в общемировое движение поиска новых архитектурно-художественных средств. Отсутствие материальных ресурсов и собственных профессиональных кадров обуславливало строительство простых по внешнему виду, утилитарных объектов. В то же время достаточно скромная эстетика промышленного строительства развивалась в русле формирующегося современного движения, воплотившегося на советской территории в стиле «конструктивизм». В архитектуре предприятий и их корпусов соединялись две в некоторой степени противопоставленные друг другу тенденции: с одной стороны, обусловленное идеологическими установками и общественным мировоззрением стремление выделить, сделать промышленные объекты доминантными и выразительными в городе, с другой стороны, требование использовать художественные принципы конструктивизма, средства которого отличались определенным аскетизмом (Дом печати, 1935 г., Минск).

В середине 1930-х гг. в советской архитектуре произошла смена художественной направленности в сторону классики. В промышленном строительстве новые подходы проявились позже, чем в архитектуре общественных зданий (корпус радиозавода в Минске, 1939–1940 гг., архитектор А. Мозгалеvский).

Послевоенный период можно считать определяющим в становлении промышленной архитектуры Беларуси. Сложившийся штат специалистов, широко развернутое строительство промышленных объектов поставили республику в число лидирующих стран. Строились практически все разновидности типов объемных объектов. В проектировании отдельных типов – *пролетного одноэтажного здания, объектов обслуживания работающих, промышленного узла* – были достигнуты результаты, ставшие определенным вкладом в мировую практику.

Пролетное одноэтажное здание стало приоритетным, этому способствовала машиностроительная специализация промышленного комплекса республики: завод автотракторных прицепов (1968–1975 гг.) в Бобруйске, «Автогидроусилитель» (1964–1970 гг.) в Борисове, комплекс заводов Минлегищемаша (1972–1974 гг.) в Бресте, заводы автоматических агрегатов (1968 г.), карданных валов (1958–1961 гг.), бытовых приборов (1958 г.) в Гродно, заводы автомобильный и тяжелых кузнечных штамповок (1970–1974 г.) в Жодино, филиал минского тракторного завода (1978–1982 гг.) в Сморгони и др.

Особенность использования типа *многоэтажного здания* заключалась в том, что при общей мировой тенденции сокращения этого типа он по-прежнему считался перспективным и в некотором роде олицетворяющим прогресс в промышленном строительстве. Здания с ярусной организацией внутреннего пространства возводились в разных отраслях при условии их размещения в центре города и близких к нему районах, с выходом на важные городские магистрали: полиграфический комбинат, заводы часовой, счетных машин (основная площадка и филиал), (1952–1968 гг.), фабрика цветной печати (1982–1984 гг.) в Минске, химико-фармацевтический завод в Борисове (1989 г.), фабрика художественных изделий и трикотажа в Пинске (1981–1983 гг.) и др.

Большие успехи были сделаны в разработке административно-бытовых помещений группы обслуживания работающих на производстве. Эти объекты в силу социально ориентированной политики государства стали одними из лучших в европейской практике. Были разработаны унифицированные секции для бытовых помещений, уровень комфортности которых, планировочные параметры и технико-экономические характеристики не уступали такого рода объектам в Германии, Австрии, Италии, США. Причем такие секции входили в состав рядовых предприятий Беларуси, тогда как за рубежом аналогичные решения использовались на известных крупных предприятиях (рис. 3.3, з).

Распространение классической стилистики продолжилось до 1950-х гг., что поддерживалось двумя мотивациями: с одной стороны – пафосом строительства страны, победившей в войне; с другой – значимостью промышленной архитектуры в структуре социалистического города (комплекс предприятий на площади Якуба Коласа в Минске, 1952–1958 гг., архитекторы И. Бовт, Н. Шпигельман, С. Ботковский, Л. Китаева, О. Островская). С середины 1950-х гг. художествен-

ная трактовка промышленных зданий опять вернулась к принципам рационализма и индустриальной утилитарности и в дальнейшем развивалась в русле общих архитектурно-художественных средств, принятых в мировой практике. В то же время в республике по-прежнему сохранялись подходы к доминированию промышленных объектов в городе, размещению их в непосредственной близости к центральным районам. В Минске, например, вдоль главного проспекта было возведено семь предприятий, им придана выразительная, образная трактовка, как главным ориентирам, формирующим площади города и въезд в него со стороны Московского шоссе. В архитектуре использовались специальные приемы усиления значимости, дополнительного декоративного украшения фасадов, в целом уже в это время не свойственные промышленной архитектуре. Столь пафосное отношение к промышленной архитектуре, не встречавшееся в это время нигде, кроме как на территории СССР, в том числе БССР, в целом можно считать положительным явлением, поскольку эта архитектура была адресована рабочим, в большей своей массе имеющим относительно невысокий культурный и образовательный уровень. Стремление сделать среду для них красивой должно было способствовать росту общей и бытовой культуры этого большого по численности слоя населения. Никогда ранее такие задачи не ставились.

Начиная с 1970-х гг. новое строительство предприятий развернулось только на окраинах, в периферийных районах поселений. Это обусловило особое внимание к разработке предзаводских площадей, решению выходящих на них и на городские магистрали производственных и административно-бытовых корпусов. Архитектура производственных объектов развивалась в соответствии с мировой практикой, однако ограниченность материальных средств при больших объемах строительства иногда отрицательно сказывалась на качестве массовой промышленной застройки.

Утвердившаяся специализация промышленного комплекса Беларуси определила преимущественное размещение предприятий в городских поселениях, к концу XX в. в них размещалось около 90 % всех промышленных объектов.

4. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

4.1. Изменение функции – технологическая программа реконструкции

Историческое развитие производства европейских стран, его размещение в городах создает определенные экономические, градостроительные и экологические проблемы, поэтому часто встает вопрос поиска оптимальной формы существования производственной функции.

При разработке генеральных планов часто рекомендуется ликвидация производства в центральных зонах городов. В качестве альтернативы выносу производства возможен подход, при котором учитывается социально-экономическая целесообразность сохранения рабочих мест на предприятиях с хорошей

транспортной доступностью и широкими возможностями развития интегрированной системы культурно-бытового обслуживания. Часть предприятий при комплексной реконструкции, модернизации технологического процесса и техническом перевооружении инженерного и транспортного обслуживания может быть сохранена на прежней площадке.

При выносе производства промышленные здания подлежат реновации для дальнейшего использования, что важно для преемственности в развитии городской пространственной структуры.

Решение проблемы сохранения исторически сложившейся производственной среды как части городского окружения предусматривает следующие виды последовательной трансформации производственных объектов в зоне центра:

- комплексная реконструкция с сохранением существующего технологического процесса;

- адаптация к другому технологическому процессу, оказывающему меньшую экологическую нагрузку на окружение, или адаптация к непроемкой функции;

- реновация при выносе производственной функции с сохранением промышленного характера застройки;

- использование промышленных зданий в качестве главных знаковых элементов альтернативных городских пространств.

Промышленные объекты, являющиеся составляющими элементами сложившейся городской застройки, последовательно проходя названные ступени реконструкции и преобразования, получают возможность постоянного обновления, на длительный срок сохраняются в контексте архитектурной среды. Это необходимо для типологического разнообразия застройки и стабильности городского пространства, сокращения масштабов негативно воспринимаемого вмешательства в сложившуюся застройку, а также для расширения возможностей привлечения инвесторов к процессу реконструкции.

4.2. Приемы объемно-планировочной реорганизации промышленных зданий

Процесс реконструкции, как правило, связан с трансформацией объемно-пространственной организации и полной или частичной внутренней перепланировкой из-за новых требований к организации пространства, необходимостью обеспечения требуемых размеров площадей, пожарных или гигиенических характеристик.

При сохранении производственной функции корректировка объемно-планировочных решений реконструируемых зданий должна обеспечить ясное функциональное зонирование с выделением зон цехов основного производства, подсобных, служебных, технических, складских и административно-бытовых помещений. При перепланировке производственных помещений следует стремиться к созданию крупных нерасчлененных пространств цехов, их оптимальной планировочной организации согласно технологической схеме, к созданию

четкой системы магистральных проходов и проездов, к уменьшению количества мелких помещений подсобного и вспомогательного назначения, их группировке и упорядоченному размещению.

При адаптации здания для нового использования необходимо создать условия для новой функциональной программы, выявить, трансформируя промышленное здание, новые типологические характеристики объекта. При этом необходимо учитывать особенности планировочных, пространственных, образных характеристик реконструируемого здания, сохранившуюся несущую способность конструкций. Несмотря на сложности применения современных конструкций при отсутствии унификации и модульности существующих объемно-планировочных решений, это должно быть учтено в архитектурном предложении.

Реконструкция промышленных зданий обычно предполагает проведение следующего ряда архитектурно-строительных мероприятий по оптимизации их планировочной и пространственной структур:

- увеличение высоты одноэтажных зданий или их этажности;
- увеличение параметров пролетов;
- выполнение новых строительных конструкций для встраиваемых уровней или подъемно-транспортного оборудования;
- перестройка стен и покрытий с целью улучшения условий аэрации и естественного освещения;
- расширение или объединение помещений;
- объединение нескольких помещений в одно с выравниванием их по высоте и с внутренним переустroйством;
- встраивание новых объемно-пространственных элементов.

Часто, наряду с оптимизацией планировочной структуры, требуется увеличение общей площади зданий (рис. 4.1).

Для этого на практике используются следующие приемы:

- устройство новых пристроек к существующим зданиям или встроек между ними, которые могут проектироваться со смещением осей или через вставки;
- надстройка отдельных частей или всего здания, которая при недостаточной несущей способности каркаса монтируется на самостоятельные опоры;
- организация во внутреннем пространстве существующего здания дополнительных уровней в виде встроженных этажерок, антресолей и отдельных площадок.

Выбор приема увеличения площадей в значительной степени зависит от того, к какому типу относится реконструируемое здание (рис. 4.2). Как правило, расширение площадей зданий *пролетного типа* происходит за счет увеличения количества шагов существующих пролетов, то есть наращиванием длины здания, или за счет добавления новых пролетов, то есть увеличением его ширины. Для зданий *ячейкового типа* характерно планировочное развитие с помощью дополнительных ячеек. Возможность гибкого размещения новых ячеек в планировочной структуре позволяет получить не только дополнительные площади, но и разнообразить объемно-пространственное решение здания.

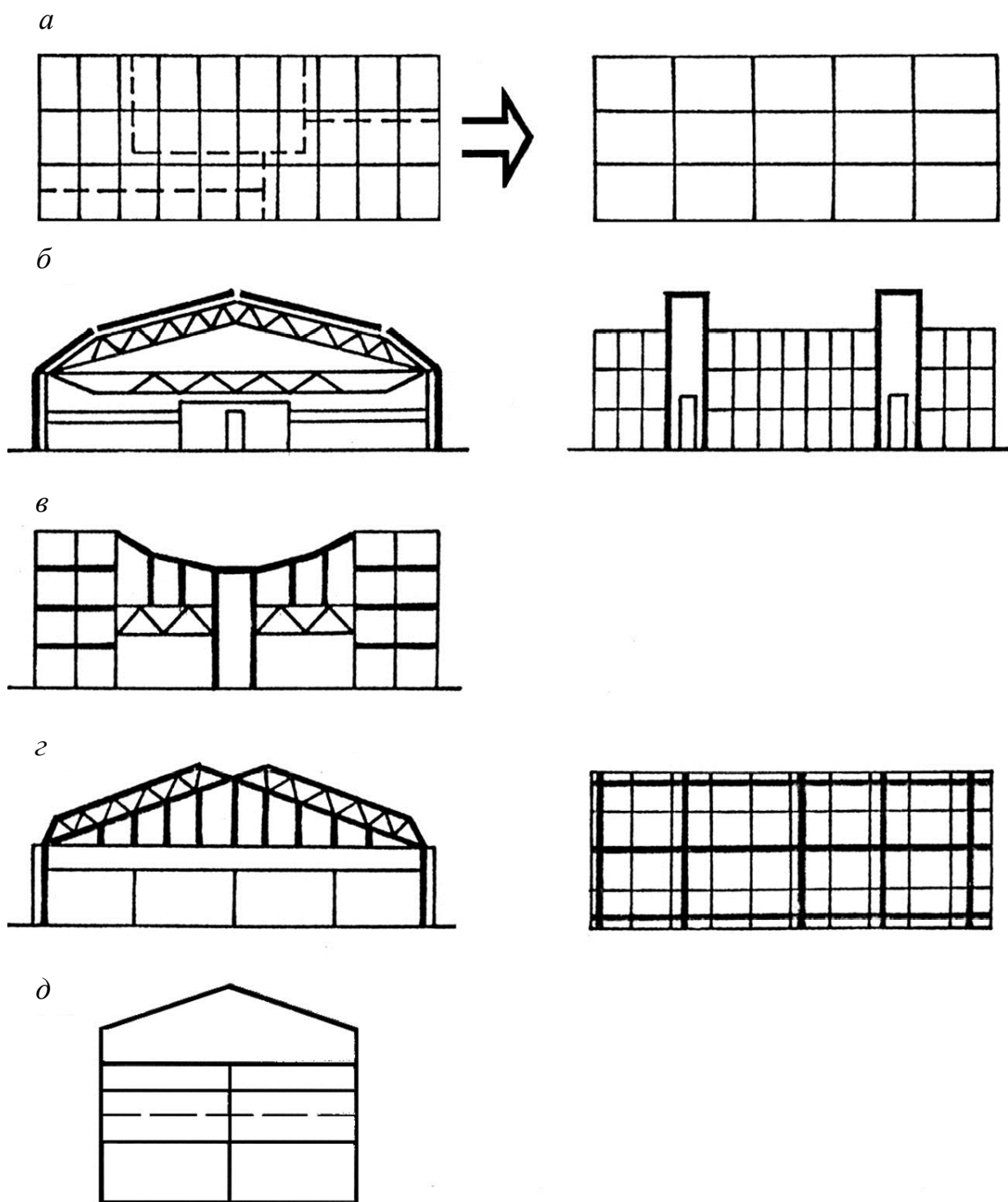


Рис. 4.1. Схемы направлений реконструкции промышленных зданий:
а – ликвидация перегородок и укрупнение сетки несущих опор; *б* – замена покрытия и стенового ограждения; *в* – усиление конструкций для размещения нового оборудования; *з* – изменение высоты этажа и сетки колонн при замене покрытия; *д* – замена перекрытий

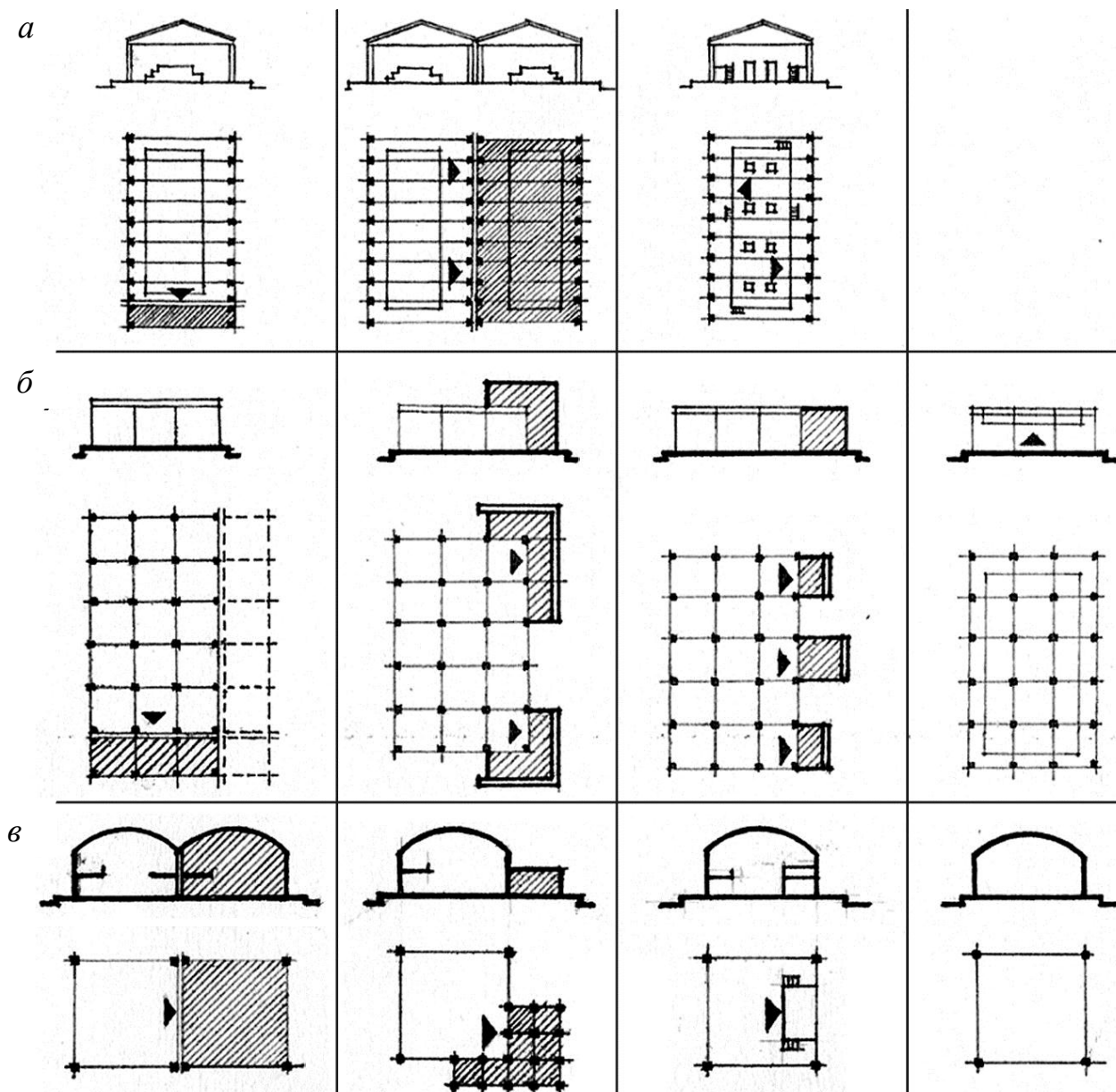


Рис. 4.2. Приемы размещения производственных площадей при реконструкции промышленных зданий различных типов (по В. Н. Новикову):
a – пролетные здания; *б* – ячейковые здания; *в* – зальные здания

Промышленные здания *зального типа* часто имеют уникальный характер и первоначально проектируются как доминанты застройки предприятия, что при реконструкции желательно сохранить. В этом случае целесообразны приемы, выявляющие главный зал путем пристроек меньшей высоты, развитием застройки как анфилады залов, усложнением внутреннего пространства с помощью встроек и дополнительных уровней.

Необходимые изменения параметров внутреннего пространства промышленных зданий можно произвести удалением промежуточных опор, заменой или ликвидацией части перекрытий, встройкой антресольных уровней, площадок и пр. (рис. 4.3).

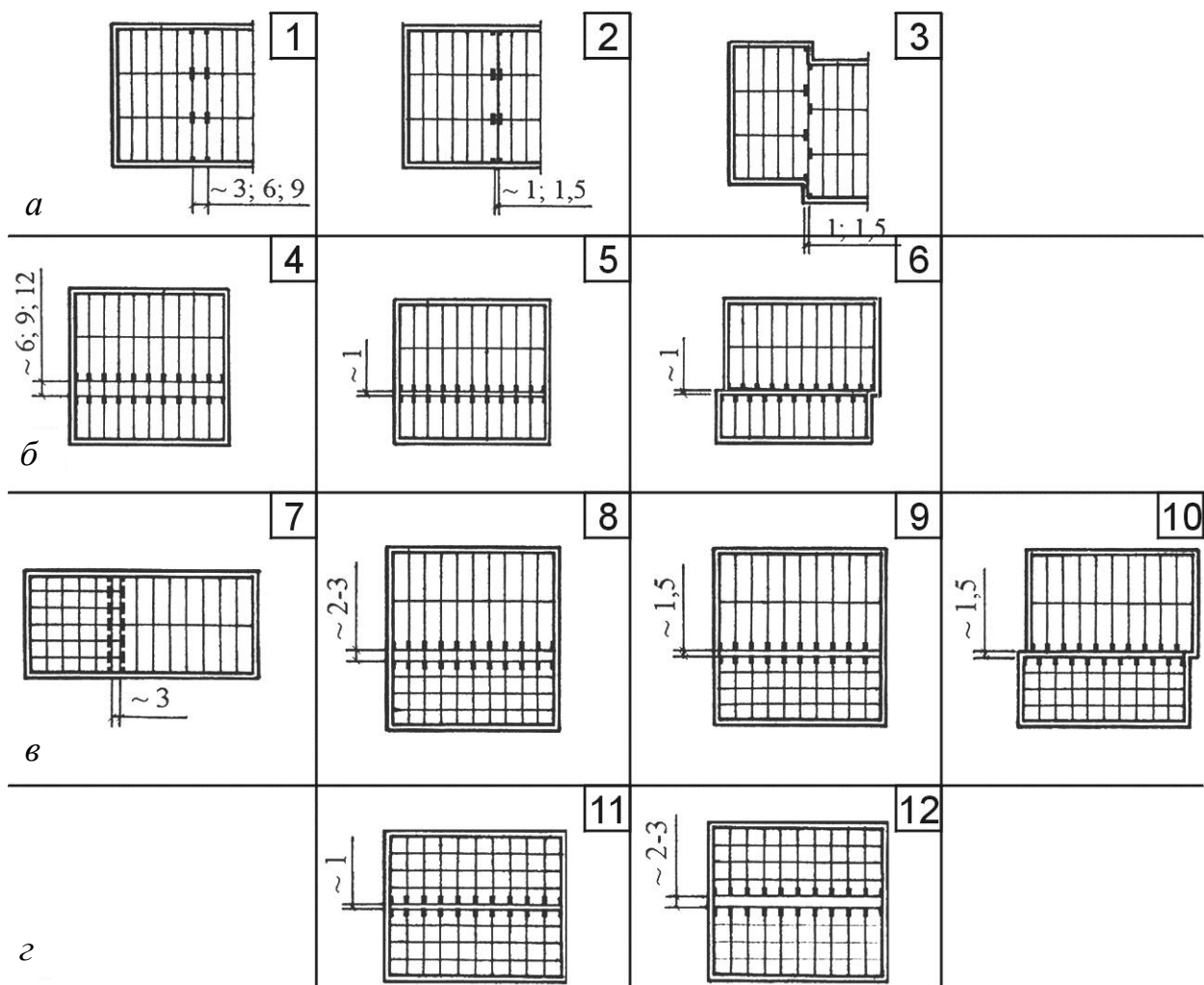


Рис. 4.3. Схемы пристроек к промышленным зданиям:

а – одноэтажные пристройки к торцам одноэтажных зданий; *б* – пристройки к одноэтажным зданиям; *в* – многоэтажные пристройки к многоэтажным зданиям:

1, 4, 7, 8, 12 – примыкание через вставку; 2, 5, 9, 11 – примыкание на спаренных колоннах без смещения осей; 3, 6 – то же со смещением осей

В качестве структурообразующей основы планировочного упорядочения исторического промышленного здания может быть рекомендован мелкогабаритный модуль – 3; 6 м. Использование такого модуля позволяет учесть планировочные параметры сложившейся застройки при дополнении ее новыми фрагментами и обеспечении оптимального включения объекта в окружение.

4.3. Композиционные вопросы трансформации промышленных зданий

Архитектурная композиция трансформируемых промышленных зданий создается и корректируется с учетом общих закономерностей формирования архитектурных ансамблей, к которым относятся:

– соответствие и зависимость архитектуры зданий от приема пространственной организации ансамбля;

- развитие застройки на основе общественного пространства улицы, площади, набережной;
- наличие технологической, конструктивной, социальной идеи реконструкции, которая организует целостность, имеющую эстетическую направленность;
- выявление технологических и типологических качеств объекта;
- выражение в архитектуре исторических и национальных традиций, специфики природно-климатических условий.

Решение проблемы *композиционного единства* является очень важным аспектом при реконструкции промышленных зданий, так как от него в значительной степени зависит конечный эстетический результат. Здесь могут быть реализованы два направления: *соподчинение или контраст*. При первом направлении новые фрагменты рекомендуется проектировать с соблюдением преемственности в архитектурной композиции. Сохранение пропорционального строя позволяет включать новые элементы в заданную композиционную систему. Так как объемно-пространственная композиция во многом зависит от приемов формообразования, то в этом случае композицию необходимо развивать на сложившемся приеме, обеспечивать единство в подходе к решению пластики фасадов здания и характеру сочетания отдельных элементов.

На образную структуру и масштаб здания существенное влияние оказывают цвет и фактура несущих и ограждающих конструкций. Поэтому материалы, использованные в новой и старой части застройки, должны гармонично сочетаться между собой, но не быть идентичными.

При ориентации на контрастное соотношение между существующей архитектурой здания и новыми его фрагментами в решении отдельных элементов целесообразно использовать противопоставление пропорций, масштаба, стиля, цвета и материала.

Для композиционного объединения при реконструкции разнохарактерных объектов рекомендуется применение встроек между зданиями, которые могут быть либо акцентами в застройке, либо носить нейтральный характер. В первом случае встройки проектируются большей или меньшей высоты относительно основного объема, размещаются с отступом от общей фронтальной плоскости, решаются с введением новой архитектурной темы, цвета, отделочных материалов.

Для пластической выразительности фасадов, имеющих упрощенные геометрические формы, новые блоки инженерного оборудования и административно-бытового назначения, лестничные клетки, шахты лифтов выносятся из основного объема. С этой же целью вводятся ритмически размещаемые архитектурные акценты, выделенные цветом и материалом, такие как входы в здание, элементы конструктивной структуры, вентиляционные и прочие устройства. При отсутствии архитектурных и конструктивных деталей целесообразно художественно-графическое оформление фасада.

Для обеспечения оптимальных условий восприятия и выявления в исторической застройке памятника промышленной архитектуры существует ряд приемов:

- акцентирование объекта направленной композиционной осью;
- создание нейтрального фона;
- ликвидация экранирующих объектов зданий или их частей (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Приемы выявления исторически ценной застройки (по А. Г. Головину):
а – акцентирование композиционной осью; *б* – раскрытие памятника при ликвидации нижних этажей экранирующих объектов; *в*, *д* – выделение памятника при создании нейтрального фона

При преобразовании и развитии ценной исторически сложившейся архитектуры здания используются приемы:

- *идентификации* – пристройки и встройки новых фрагментов на основе сохранения и повторения существующих архитектурно-композиционных, стилевых приемов и конструктивных решений;

- *имитации* – пристройки с другой архитектурно-планировочной структурой, но в решении фасадов имитирующие имеющиеся архитектурные решения;

– *аппликации* – включения в застройку новых фрагментов с современной интерпретацией стиля и архитектурных форм существующего объекта.

Особенности промышленных объектов в исторической среде и их разнообразие каждый раз требуют поиска специальных решений. Предлагаемые приемы реконструкции ценной промышленной застройки должны быть направлены на сохранение индивидуальности, повышение ее роли в архитектуре города, гармоничное включение в городскую ткань.

4.4. Конструктивная система здания в процессе пространственных преобразований

Современные требования к конструктивным системам зданий диктуют необходимость создания пространственно жесткой, устойчивой и равновесной структуры. В зависимости от особенностей конструктивных решений реконструируемых производственных корпусов и характера пространственных преобразований проводятся различные мероприятия по изменению их конструктивной системы.

Одним из самых распространенных методов является *усиление конструкций* для восстановления утраченной или повышения несущей способности. Преимуществом данного метода является то, что приемы усиления различных конструкций здания практически не влияют на его внешний облик.

Увеличение несущей способности конструкций достигается устройством обойм, рубашек и наращиванием. Эффективным способом усиления каменных конструкций является заключение кладки в стальную или железобетонную обойму. Железобетонные обоймы устраивают из арматуры и защитного слоя бетона, покрывающего усиливаемый элемент по всей наружной поверхности (рис. 4.5, *а*). Рубашки представляют собой незамкнутые с одной стороны обертонки конструкции и применяются для усиления ригелей, балок перекрытий, колонн и фундаментов. Наращивание позволяет получить значительное увеличение несущей способности как целых, так и сильно поврежденных элементов. Для усиления перекрытий применяют способ приварки к плите снизу арматуры и нанесения слоя торкрет-бетона толщиной не менее 2 см (рис. 4.5, *б*). Перекрытия из сборных железобетонных плоских или ребристых плит по металлическим балкам усиливают, укладывая сверху слой бетона толщиной не менее 3 см. Основным методом усиления балок и ригелей является приварка элементов к рабочей арматуре с бетонированием их по площади сечения и устройством защитного слоя относительно дополнительно приваренной арматуры. При возрастании нагрузки на фундамент в процессе реконструкции здания и при недостаточной его несущей способности осуществляют устройство обойм с уширением подошвы фундаментов.

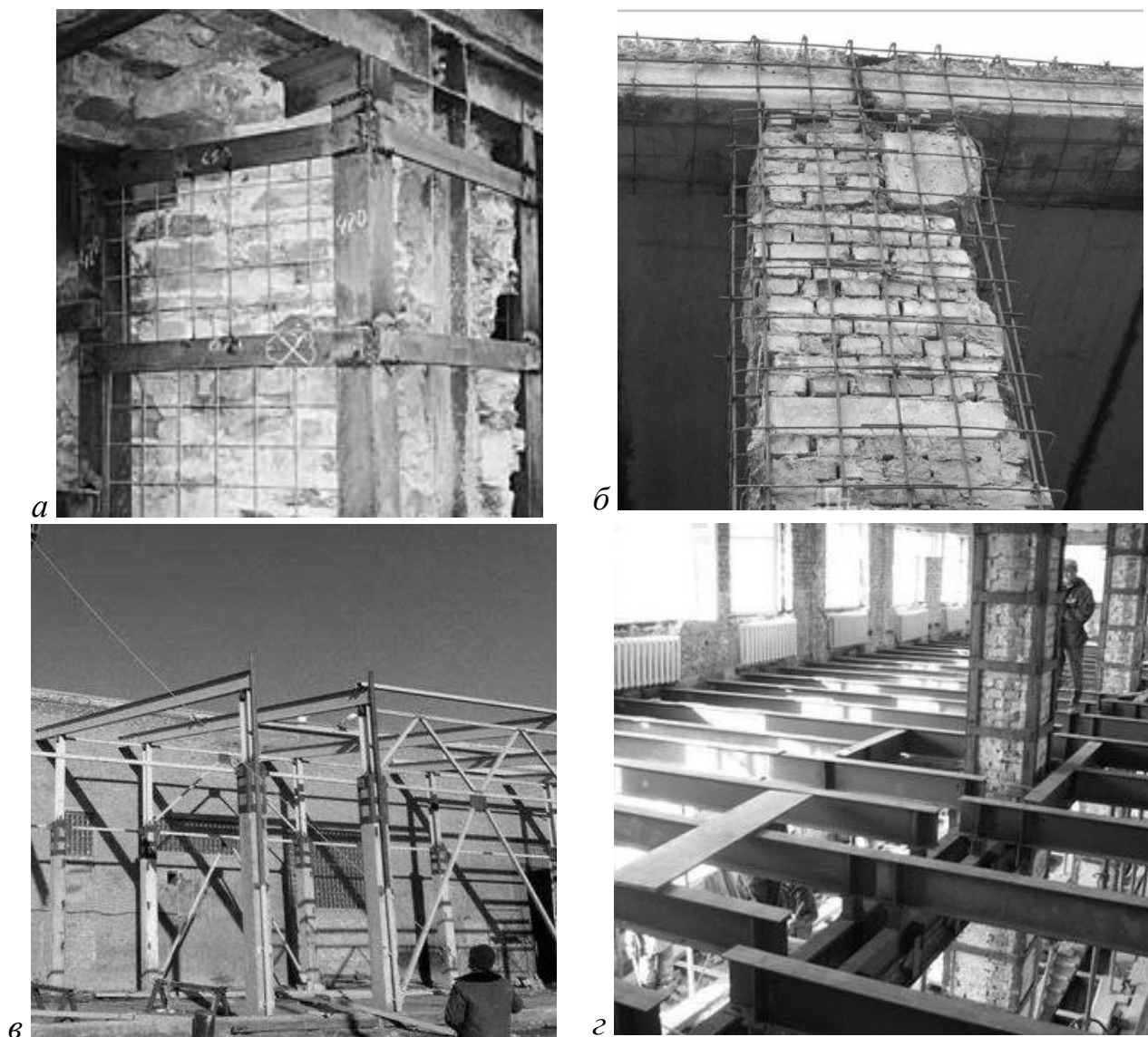


Рис. 4.5. Конструктивная система здания в процессе пространственных преобразований: *а* – укрепление колонны с устройством железобетонной обоймы; *б* – наращивание как способ усиления конструкции; *в* – пристройка с использованием железобетонного каркаса, металлических диафрагм жесткости и металлических балок; *г* – замена перекрытия промышленного здания

Увеличение пролетов в здании сопряжено с изменением конструкции покрытия или перекрытий. При этом высота этажей может уменьшиться от уровня чистого пола до низа конструкции перекрытия или покрытия, что связано с вводом новых конструкций большего пролёта и большей высоты сечения.

Укрупнение сетки колон зданий с несущим каркасом выполняется путем полной замены несущей конструкции перекрытий и покрытия. В этом случае тем не менее целесообразно сохранение колонн каркаса по внешнему контуру здания для крепления конструкции навесного фасада.

При замене конструкций перекрытия и покрытия в обоих случаях следует применять легкие металлические конструкции и вводить диафрагмы жесткости (рис. 4.5, *в, г*).

В зависимости от принятого объемно-планировочного решения может выполняться *частичная* и *полная надстройка*. Возможны следующие варианты конструктивного исполнения надстройки:

- с усилением существующих вертикальных конструкций;
- дублированием опор;
- использованием дополнительных опор для надстройки;
- подвесной надстройкой на рамах.

Примыкание новых пристроек к существующим промышленным зданиям может осуществляться:

- как примыкание с возведением нового корпуса на собственном фундаменте;
- примыкание с консолью, смыкающей корпуса в уровне карниза;
- примыкание через вставку шириной в один пролет.

С учетом современных требований по тепловой реабилитации реконструируемых зданий требуется утепление или замена фасадных панелей. Для промышленных зданий, наружные стены которых выполнены из кирпича и включают декоративные элементы, утрата которых нежелательна, возможны следующие варианты:

- создание нового навесного фасада из стеклянных панелей, не скрывающего аутентичную кладку фасада и обеспечивающего воздушную прослойку;
- устройство новой стены на отnose с креплением ее к старой изнутри на болтах.

При реконструкции зданий постройки до 1940-х гг. следует учитывать отсутствие типизации объемно-планировочных и конструктивных решений и необходимость индивидуального подхода. Реконструкция зданий, построенных с 1950-х гг., менее проблемна в связи с унификацией их основных параметров.

Также при выборе объемно-планировочного и конструктивного решения следует учитывать возможность работы спецтехники, связанной с демонтажем конструкций и установкой новых элементов конструкций.

4.5. Культурно-исторический аспект при реконструкции производственного здания

Производственные постройки, возведенные в период конца XVIII–начала XX в. и сохранившиеся до настоящего времени, являются материальными объектами историко-культурного и архитектурно-исторического наследия Беларуси.

Историко-культурная ценность промышленного объекта связана с его значимостью в отечественной истории, причем не только в истории архитектуры, но и в истории развития промышленного производства, становлении отраслей, в экономической истории.

Историческая ценность производственного объекта обусловлена его ролью в процессе экономического и культурного развития общества своего времени, например, принадлежностью к традиционному на территории Беларуси

производству, к объектам городского хозяйства или железной дороги, учреждением объекта по инициативе известного общественного деятеля или предпринимателя, известностью объекта в период его функционирования, участием предприятия в российских и международных промышленных выставках, а также новизной объекта или его редкостью для исторического процесса развития культуры, экономики и производства на белорусских землях.

Научная ценность определяется уникальностью здания, обусловленной присущими ему особенностями объемно-пространственного, конструктивного, художественно-стилевого решения, наличием технологического оборудования и механизмов, относящихся к XVIII–началу XX в. и наглядно демонстрирующих процессы производства, оригинальностью объекта, определяемой технологией производства, передовым для своего времени инженерно-техническим решением.

Художественная ценность обуславливается выразительностью облика объекта, основанной на особенностях функционально-технологического, объемно-планировочного и конструктивного решения и характеризующей принадлежность объекта к промышленной архитектуре; использовании в художественно-стилевом решении объекта декоративных элементов архитектурных стилей XVIII–начала XX в., а также местных строительных традиций; визуальной закреплённости объекта в среде, обусловленной его градостроительным положением, объемно-пространственным и архитектурно-художественным решением.

При реконструкции учёт культурно-исторической ценности здания может выражаться как в полном сохранении внешнего облика здания, так и в его частичном изменении. Так, для сохранения «лица предприятия» и «духа места» применительно к историческим производствам целесообразно выявлять аутентичные фасады на фоне новых объемов.

Среди промышленных построек в списке объектов охраняемого культурного наследия значатся бумажная фабрика в Добруше (1870-е гг.), пивоваренный завод в Минске (1873 г.), водонапорные башни в Гродно (конец XIX в.). Ряд объектов – железнодорожные депо и мастерские в Волковыске, железнодорожные мастерские в Минске, льнопрядильная фабрика «Двина» в Витебске (см. рис. 3.3, б), сахарный завод в д. Поречье Пинского р-на (см. 3.3, а), чугунолитейный и меднолитейный заводы в д. Вишнево Воложинского р-на и водонапорная башня в Слониме – имеют высокую культурно-историческую значимость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ким, Н. Н. Промышленная архитектура / Н. Н. Ким. – М. : Стройиздат, 1988. – 244 с.
2. Лотарева, Р. М. Промышленное градостроительство / Р. М. Лотарева. – Екатеринбург : Архитектон, 1996. – 176 с.
3. Матвеев, Е. С. Промышленные зоны городов / Е. С. Матвеев. – М. : Стройиздат, 1985. – 250 с.
4. Морозова, Е. Б. Эволюция промышленной архитектуры / Е. Б. Морозова. – Минск : БНТУ, 2006. – 240 с.
5. Морозова, Е. Б. Архитектура промышленных объектов: прошлое, настоящее и будущее / Е. Б. Морозова. – Минск : Технопринт, 2003. – 316 с.
6. Основы формирования архитектурно-художественного облика городов. – М. : Стройиздат, 1981. – 187 с.
7. Сысоева, О. И. Реконструкция промышленных объектов / О. И. Сысоева. – Минск : БНТУ, 2005. – 135 с.
8. Локотко, А. И. Архитектурное наследие Беларуси: развитие традиций, охрана и реставрация / А. И. Локотко. – Минск : Право и экономика, 2004. – 303 с.
9. Чернатов, В. М. Архитектурное наследие белорусских городов (вторая половина XIX–начало XX вв.) : автореф. дис. ... канд. архитектуры : 18.00.01 / В. М. Чернатов. – М., 1989. – 25 с.
10. Шамрук, А. С. Архитектура Беларуси XX–начала XXI в.: эволюция стилей и художественных концепций / А. С. Шамрук. – Минск : Белорусская наука, 2007. – 334 с.
11. Архитектура Советской Белоруссии / В. И. Аникин [и др.] ; под общ. ред. В. И. Аникина. – М. : Стройиздат, 1986. – 319 с.
12. Иконников, А. В. Функция, форма, образ в архитектуре / А. В. Иконников. – М. : Стройиздат, 1986. – 286 с.
13. Исторические города СССР: Новое и старое / ЦНИИ теории и истории архитектуры. – М. : Стройиздат, 1987. – 269 с.
14. Фремpton, К. Современная архитектура / К. Фремpton. – М. : Стройиздат, 1990. – 535 с.
15. Кутуков, В. Н. Реконструкция зданий / В. Н. Кутуков. – М. : Высшая школа, 1981. – 263 с.
16. Новиков, В. А. Промышленные предприятия / В. А. Новиков. – М. : Высшая школа, 1987. – 127 с.