

УО «Белорусский национальный технический университет»
 Архитектурный факультет
 Кафедра «Архитектура производственных объектов и архитектурные
 конструкции»

СОГЛАСОВАНО Председатель методической комиссии факультета _____ А.В. Мазаник _____ 2019 г.	СОГЛАСОВАНО Декан факультета _____ А.С. Сардаров _____ 2019 г.
--	---

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ
 ДИСЦИПЛИНЕ

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТОВ
 АРХИТЕКТУРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА
 РАЗДЕЛ III
 РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
 для специальностей первой ступени высшего образования
 I - 69 01 01 «Архитектура» и 1-69 01 02 «Архитектурный дизайн»**

Составитель: Сысоева О.И., доцент

Рассмотрен и утвержден на заседании совета архитектурного факультета
 24. 06. 2019 г., протокол № 10

г. Минск - 2019 г.

Ключевые слова: реконструкция, техническое перевооружение, реновация, промышленная зона города, промышленный район, промышленное предприятие, промышленное здание, производственная среда.

Перечень материалов

Учебно-методический комплекс содержит электронный документ, состоящий из разделов:

1. Теоретический раздел - учебно-методическое пособие «Реконструкция промышленных зданий», автор Сысоева О.И.
2. Практический раздел - тематика научно-исследовательских работ и рефератов для самостоятельной подготовки.
3. Раздел контроля знаний - вопросы к зачету и экзамену по дисциплине, критерии оценки результатов учебной деятельности.
4. Вспомогательный раздел - учебная программа по дисциплине «Реконструкция объектов архитектуры и градостроительства», утвержденная 23.06.2017 г. (регистр. №УД-АФ60-16/уч.), список рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Пояснительная записка

Цели ЭУМК - Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Реконструкция объектов архитектуры и градостроительства». Раздел III. «Реконструкция промышленных объектов» разработан в соответствии с утвержденным учебным планом I степени высшего образования для специальностей I - 69 01 01 «Архитектура» и 1-69 01 02 «Архитектурный дизайн».

Цель преподавания дисциплины - изучение основных проблем, направлений, принципов и приемов трансформации промышленных объектов с учетом современных градостроительных, функционально-технологических, экологических и эстетических требований, ознакомление с архитектурной практикой реконструкции и реновации производственных территорий, промышленных предприятий, зданий и сооружений.

Основные задачи преподавания дисциплины - освоение методических основ реконструкции промышленных объектов различных типологических и пространственных характеристик, теоретическая подготовка к решению творческих задач, формирование понимания значимости и ценности промышленного наследия для общества и пространства города.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать научно-теоретические принципы и методы реконструкции архитектурных объектов;
- анализировать и предлагать пути решения проблемных ситуаций при реконструкции различных объектов;
- владеть приемами формирования новых архитектурно-планировочных и пространственных структур при реконструкции объектов градостроительства и архитектуры на различных уровнях.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК -6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- ПК-1. Осуществлять авторский вариантный творческий поиск оптимальных решений реконструкции архитектурно-территориальных, архитектурно-градостроительных, архитектурно-строительных, архитектурно-ландшафтных объектов.
- ПК - 3. Анализировать и обобщать собранные данные.

Особенности структурирования материала

Изучение раздела III «*Реконструкция промышленных объектов*» дисциплины «Реконструкция объектов архитектуры и градостроительства» включает два раздела: «Общие положения реконструкции промышленных объектов» и «Методические основы реконструкции промышленных объектов». Раздел «Методические основы реконструкции промышленных объектов» делится на пять подразделов: трансформация промышленных зон городов и реконструкция промышленных районов; реконструкция промышленных предприятий: реконструкция и реновация промышленных зданий; реконструкция производственных цехов; методика проектирования реконструкции промышленных объектов.

В разделе 1 «*Общие положения реконструкции промышленных объектов*» рассматриваются основные определения, характеризующие различные виды реконструктивных мероприятий, целесообразность и причины, определяющие потребность реконструкции промышленных объектов, задачи реконструкции и проблемы реализации проектных предложений, даны основные принципы реконструкции промышленных объектов с учетом современных экономических, градостроительных и экологических требований.

В разделе 2 «*Методические основы реконструкции промышленных объектов*» изложены основные методы и приемы реконструкции промышленных объектов различного уровня пространственной организации

В подразделе 2.1 «*Трансформация промышленных зон городов и реконструкция промышленных районов*» дана методика выбора основных направлений реконструкции промышленных зон и промышленных районов, рассмотрены задачи, этапы и приемы их функционально-планировочной и архитектурно-пространственной трансформации промышленных территорий.

В подразделе 2.2 «*Реконструкция промышленных предприятий*» рассмотрены основные предпосылки и задачи реконструкции промышленных предприятий, даны приемы трансформации их планировочной организации в изменившихся градостроительных условиях, рассмотрены подходы к формированию фронтальной композиции застройки промышленных предприятий, определены направления и приемы корректировки ландшафтной организации производственных территорий с учетом экологических требований.

В подразделе 2.3 «*Реконструкция и реновация промышленных зданий*» рассматриваются: задачи и особенности реконструкции промышленных зданий различных конструктивных систем, приемы трансформации объемно-планировочной структуры промышленных зданий, приемы решения композиционных задач и особенности реновации промышленных зданий в исторической среде при изменении их функционального использования.

В подразделе 2.4 «*Реконструкция производственных цехов*» рассматриваются задачи реконструкции производственных интерьеров, приёмы архитектурно-планировочной и композиционной организации пространства цеха при адаптации к новому технологическому процессу, особенности

использования цвета, ландшафтных элементов и дизайна для формирования комфортной и безопасной производственной среды.

В подразделе 2.5 «*Методика проектирования реконструкции промышленных объектов*» рассматриваются этапы проектирования архитектурной реконструкции промышленных объектов, представлена методика проведения предпроектных исследований объектов реконструкции и оценки технологической, экономической, архитектурно-планировочной, социальной и экологической эффективности проектных предложений.

Оглавление

1. Теоретический раздел	7
1.1. Учебное пособие «Реконструкция промышленных объектов»	7
Введение	9
1. Общие положения реконструкции промышленных объектов	11
1.1. Основные определения реконструктивных мероприятий	11
1.2. Целесообразность реконструкции промышленных объектов	13
1.3. Причины реконструкции промышленных объектов.....	14
1.4. Задачи реконструкции промышленных объектов и проблемы их реализации....	20
2. Методические основы реконструкции промышленных объектов	23
2.1. Основные принципы реконструкции промышленных объектов.....	23
2.2. Реконструкция промышленной зоны города	23
2.3. Реконструкция промышленных районов.....	25
2.3.1. Задачи реконструкции промышленных районов	25
2.3.2. Выбор направления и методика проведения реконструктивных мероприятий	26
2.3.3. Функционально-планировочная организация реконструируемых промышленных районов28	28
2.3.4. Архитектурно-пространственная композиция при реконструкции промышленного района	31
2.3.5. Реконструкция контактно-стыковых зон	32
2.4. Реконструкция промышленных предприятий.....	34
2.4.1. Основные задачи и направления реконструкции промышленных предприятий.....	34
2.4.2. Приемы реконструкции планировки и застройки промышленных предприятий	36
2.4.3. Формирование архитектурно-пространственной композиции при реконструкции промышленных предприятий.....	38
2.4.4. Ландшафтная организация реконструируемых промышленных предприятий.....	40
2.5. Реконструкция промышленных зданий.....	47
2.5.1. Задачи и проблемы реконструкции.....	47
2.5.2. Объемно-планировочная организация промышленных зданий при реконструкции	49
2.5.3. Композиционные вопросы реконструкции промышленных зданий.....	51
2.6. Особенности реконструкции промышленных объектов в исторической среде ..	52
2.7. Реконструкция интерьеров промышленных зданий	56
2.7.1. Основные задачи и направления реконструкции интерьеров промышленных зданий	56
2.7.2. Архитектурно-планировочная организация интерьеров промышленных зданий	57
2.7.3. Композиция внутреннего пространства при реконструкции интерьеров производственных цехов	61
2.7.4. Особенности использования цвета для повышения эстетики интерьеров производственных цехов и улучшения условий труда	64
2.7.5. Роль элементов ландшафтной архитектуры в улучшении комфорта производственной среды цехов	68
2.8. Особенности и методика проектирования архитектурной реконструкции промышленных объектов.....	69
2.8.1. Этапы архитектурной реконструкции	69
2.8.2. Оценка эффективности проектных предложений	73
Заключение	75
Литература	76
1.2. Иллюстрации к теоретическому разделу	78
2. Практический раздел	134
3. Раздел контроля знаний	135
4. Вспомогательный раздел	142

1. Теоретический раздел

1.1. Учебное пособие «Реконструкция промышленных объектов»

**Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

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

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Учебное пособие

**Рекомендовано Редакционно-издательским советом БНТУ
для студентов специальности 1-69.01.01 — «Архитектура»**

Минск 2004

УДК 725.4.011 (075.8)

ББК 85.11 Я 73

М 54

Автор:

Сысоева О.И. – доцент кафедры «Архитектура производственных объектов и архитектурные конструкции»

Рецензенты:

Бовт И.И. - заслуженный архитектор БССР, лауреат премии Совета Министров БССР,

Малков И.Г. – зав. кафедрой архитектуры промышленных и гражданских сооружений БелГУТ, доктор архитектуры, профессор.

В учебном пособии представлены основы реконструкции промышленных объектов. Рассмотрены проблемы, задачи, особенности, методика реконструкции промышленных районов, предприятий и зданий. Изложены современные требования к промышленным объектам и городской среде. Даны рекомендации по использованию различных приемов реконструкции в практике архитектурного проектирования.

Для студентов специальности «Архитектура».

Введение

В новых социально-экономических условиях основной формой развития промышленного производства является реконструкция. Главная задача сегодня – повысить технический уровень, качество выпускаемой продукции, внедрить энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии, используя существующий промышленный потенциал страны.

Преобразование промышленных территорий, а также реконструкция и техническое перевооружение отдельных промышленных предприятий – серьезная проблема не только экономическая, но и архитектурная. Промышленная застройка, выполняя структурообразующую функцию, активно влияет на формирование архитектурного облика городов. Она оказывает эмоциональное воздействие на трудящихся заводов и фабрик, на всех горожан, вносит дополнительное разнообразие в архитектурную композицию улиц и площадей, благодаря своим параметрам и специфическим типологическим характеристикам архитектурных форм. Однако, современное физическое состояние зданий и сооружений, архитектурно-эстетические качества части промышленных объектов, негативное воздействие устаревшего оборудования и технологии на экологию приводит к определенным противоречиям между производством и городом. Часто такие проблемы предлагается решать, ликвидируя даже рентабельные производства. При этом теряются социальные и экономические преимущества расположения промышленных объектов в структуре города, в том числе, и в непосредственной связи с жилыми территориями, нарушается своеобразие сложившейся архитектурной среды. В то же время, осуществляя реконструктивные мероприятия, можно добиться экономической эффективности производства, решить экологические и транспортные проблемы, не только восстановить основные производственные фонды предприятий, но и первоначальный облик объектов, имеющих историческую и культурную ценность, сохранить архитектурное разнообразие городского пространства.

Достижение оптимальных результатов в преобразовании промышленных объектов возможно при грамотном комплексном подходе к их реконструкции. В связи с этим особую актуальность приобретает подготовка специалистов архитекторов способных решать сложный комплекс задач реконструкции промышленных объектов как важных составляющих структуры города с учетом специфики формирования производственной среды и современных технологических, конструктивных, социальных, экологических требований. Знакомство будущих архитекторов, не зависимо от сферы их будущей деятельности, с проблемами, методикой и приемами реконструкции

промышленных территорий, комплексов и зданий подготовит их к работе с любыми сложными многофункциональными архитектурными объектами.

Важной задачей современного архитектурного образования является формирование мировоззрения, при котором промышленность воспринимается как необходимая и органичная часть любого города, влияющая на его экономику и качество жизни горожан, а потому требующая к себе профессионального внимания. Понимание исторической, архитектурной ценности сложившейся среды города и роли промышленности в ее целостности, наряду со знанием специфики реконструкции промышленных объектов позволит студентам в будущей профессиональной деятельности грамотно решать вопросы развития городского пространства, учитывая как интересы жителей, так и производства.

Главной целью предлагаемого учебного пособия является ознакомление студентов с общими проблемами реконструкции и помощь в освоении ими основных методических положений реконструкции промышленных объектов, получивших распространение в отечественной и зарубежной архитектурной практике.

В учебном пособии освещены предпосылки и задачи реконструкции, представлены основные направления и приемы реконструкции промышленных объектов различного уровня. Особое внимание уделено решению экологических вопросов и специфике реконструкции в сложившейся исторической среде. Представленный материал предназначен для освоения в рамках курсового архитектурного проектирования и лекционного курса "Реконструкция объектов архитектуры и градостроительства", раздел "Реконструкция промышленных объектов". Изложение теоретических положений и практических рекомендаций по реконструкции различных объектов от промышленной зоны города до интерьера производственного цеха базируется на следующих учебных дисциплинах: «Архитектурная композиция», «Основы градостроительства и территориальной планировки», «Типология зданий и сооружений», «Ландшафтная архитектура», «Интерьер и предметный дизайн», «Архитектурные конструкции». В учебное пособие включены отдельные сведения из названных лекционных курсов, отражающие промышленную специфику и призванные дополнить и углубить знания студентов в области промышленного проектирования.

При составлении учебного пособия использовались материалы научных исследований, методические рекомендации и практический опыт промышленной реконструкции, изложенные в литературных источниках, а также результаты научной и методической работы кафедры «Архитектура производственных объектов и архитектурные конструкции» Белорусского национального технического университета.

1. Общие положения реконструкции промышленных объектов

1.1. Основные определения реконструктивных мероприятий

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 в области промышленной архитектуры 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. Названные объекты соответствуют различным уровням пространственной организации промышленного производства.

В современной практике реконструкции промышленных объектов используется ряд понятий, отражающих либо отдельные стороны процесса реконструкции, либо специфические подходы к проведению реконструктивных мероприятий. К ним относятся:

Техническое перевооружение – обновление и качественное улучшение характеристик технологического оборудования.

Техническое перевооружение включает комплекс мероприятий по повышению технико-экономического уровня отдельных технологических процессов, замене физически изношенного оборудования основного производства и вспомогательных служб. При этом часто происходит не только замена устаревшего оборудования, станков машин и механизмов, но и внедрение новых перспективных технологий.

При проведении мероприятий архитектурно-строительной реконструкции промышленных объектов также предполагается замена устаревшего оборудования и внедрение новой техники, но, как правило, в меньшем объеме и с сохранением существующего технологического процесса. Поэтому основным отличием технического перевооружения от реконструкции является различный удельный вес переустройства *активной* и *пассивной частей основных производственных фондов*. (К *активной части производственных фондов* относятся машины, станки и оборудование, к *пассивной* – здания и сооружения.) Обычно доля капитальных вложений на строительные-монтажные работы при техническом перевооружении не превышает 10%, при реконструкции и расширении – до 60%. С позиции экономической

целесообразности техническое перевооружение наиболее эффективный способ оптимизации производства, так как позволяет в более короткие сроки и с меньшими затратами улучшить производственные показатели промышленного предприятия.

При техническом перевооружении развитие производства обычно предполагается на имеющихся площадях, без увеличения числа работающих и без существенных изменений архитектурных параметров промышленных зданий. Модернизация технологического процесса требует усовершенствования его пространственной организации и эксплуатационных условий, поэтому техническое перевооружение предусматривает решение ряда относительно локальных архитектурных задач. При техническом перевооружении может осуществляться реконструкция интерьеров производственных цехов, корректировка благоустройства и озеленения территории и т.п.

Адаптация – переустройство объекта для использования его с изменением функционального назначения. Применительно к промышленным зданиям или комплексам 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 городского пространства, в котором существует реконструируемый объект. В зависимости от градостроительных параметров объекта реконструкции это может быть пространство предзаводской зоны, улицы, набережной, промышленного предприятия, городского квартала с промышленной застройкой или промышленного района.

Консервация и индустриальная археология – виды деятельности, включающие культурологический и исторический аспекты, направленные на исследование и сохранение индустриальных объектов, являющихся частью мировой материальной культуры.

Индустриальная археология – выявление, паспортизация и изучение памятников промышленной архитектуры и техники, разработка предложений по их сохранности и функционированию. В мировой практике памятники материальной культуры после проведения реконструктивных мероприятий функционируют как музейные комплексы, производственные, административные, выставочные, торговые и прочие объекты.

Консервация – поддержание сохранности физического состояния объекта до его реконструкции и дальнейшего использования.

Реновация – реконструкция архитектурного объекта, при которой на основе учета психологических, исторических, эстетических факторов создаются особые зоны стабильности архитектурного пространства. Этот подход предотвращает негативное восприятие потребителями пространства

существенных его изменений при реконструкции отдельного промышленного здания, предприятия или района. Конфликтные ситуации возникают из-за, заметно проявляющегося в последнее время, личностного отношения людей к архитектурному пространству, в котором они живут и работают. Реновация позволяет решать проблему преемственности в развитии городской среды.

Реновация как метод реконструкции обычно используется при изменении функционального назначения объекта, что часто предполагает корректировку существующего градостроительного окружения, поэтому понятие реновации применяется и как собирательное, включающее адаптацию и ревитализацию.

В настоящее время понятие реновации находится в стадии становления. Реновацией в профессиональной литературе определяются и другие процессы. Например, реновацией называется экономический процесс замещения или восстановления основных фондов, выбывающих из процесса жизнедеятельности в результате физического и морального износа (применительно к градостроительной продукции – то же, что и капитальный ремонт). Представляется, что по отношению к промышленным объектам такое определение реновации в более узком смысле дублирует понятие реконструкции и не отражает специфики реновации как особого комплексного метода реконструкции.

Из приведенных понятий наиболее используемыми в процессе проектирования переустройства промышленных территорий, предприятий, и отдельных зданий являются реконструкция и техническое перевооружение. Однако, и другие, названные выше, понятия приобретают все большее значение и будут рассмотрены дополнительно при изучении методики и приемов реконструкции промышленных объектов различного ранга.

1.2. Целесообразность реконструкции промышленных объектов

Архитектурно-строительная реконструкция промышленных объектов любого уровня в современных условиях является основным способом постоянного развития промышленного производства, определяющего экономический потенциал страны. Рис.1.

Обновление основных производственных фондов в процессе реконструкции представляется наиболее экономически целесообразным. При строительстве нового предприятия стоимость строительно-монтажных работ составляет 70 % всех капитальных вложений, при расширении – около 60%, при реконструкции – около 26%. Экономия материальных ресурсов при реконструкции промышленных зданий и сооружений позволяет эффективнее использовать капиталовложения для развития новой техники и технологии, освоения выпуска новых видов продукции. Ускорение окупаемости капитальных вложений при реконструкции и техническом перевооружении

происходит в 2 – 2,5 раза быстрее, а общие затраты на единицу производственной мощности в среднем примерно на 30 % ниже, чем при новом строительстве. Следует отметить, что хотя работы по реконструкции отличаются повышенной трудоемкостью на 25 – 30 %, а иногда на 50 – 100 % по сравнению с новым строительством, общие затраты времени в 1,5 – 2 раза меньше.

Практика промышленного строительства в различных странах показала, что тенденция размещения новых предприятий вне города "на зеленом лугу" ведет к дополнительным затратам на прокладку инженерных и транспортных коммуникаций. Удаление мест приложения труда, при котором работающие на промышленных предприятиях затрачивают на дорогу в одну сторону более 40 минут, негативно сказывается на их работоспособности, увеличивая транспортную усталость. На промышленных предприятиях, удаленных от селитебных территорий, требуется организация автономных объектов социально-бытового и общественного назначения, которые обычно малорентабельны из-за периодичности загрузки. В то же время при реконструкции существующих предприятий может быть использован не только имеющийся строительный и инженерный потенциал, но и экономические, социальные преимущества размещения промышленных объектов в сложившейся планировочной структуре города.

Другая существовавшая тенденция в архитектурной практике – проектирование и строительство цехов с завышением их объемно-планировочных параметров с расчетом на будущее развитие технологического процесса, также оказалась малоэффективной. Это связано с тем, что темпы и направления технического прогресса не всегда предсказуемы, а эксплуатационные расходы завышенных объемов и площадей сказываются на себестоимости продукции предприятий. Экономически целесообразнее осуществлять поэтапную реконструкцию с учетом требований развивающегося производства.

Особый аспект целесообразности реконструкции промышленных объектов как способа развития производственных мощностей состоит в том, что создается возможность сдерживания территориального роста современных городов. Это важно в градостроительном аспекте, с экономических позиций, по социальным и экологическим требованиям.

1.3. Причины реконструкции промышленных объектов

Потребность в реконструкции существующих промышленных объектов обусловлена целым рядом причин. При всем разнообразии и взаимосвязи их можно определить как социально-экономические, технико-экономические, градостроительные, экологические, архитектурно-строительные, эстетические, социальные.

Социально-экономические причины реконструкции промышленных объектов складываются в процессе политических и экономических преобразований, происходящих в государстве и обществе. Например, изменение политического статуса Республики Беларусь привело к необходимости изменений в структуре ее отраслей промышленности. Так как промышленность в республике была ориентирована на функционирование в рамках бывшего СССР, являясь в значительной степени "сборочным цехом" в структуре общей экономики, то в сложившихся условиях во многих отраслях возникли проблемы, приведшие к нерентабельности отдельных промышленных предприятий. Это проблемы сырья, объемов производимой продукции и возможностей ее реализации. В то же время выявилась необходимость в развитии новых производств, которые обеспечивали бы потребности республики в товарах, ранее в ней не производившихся. В результате назрела необходимость создания новой экономически эффективной структуры отраслей промышленного производства. Другая важная тенденция современной экономики – это переход к различным формам собственности, в том числе и в сфере производства. На базе государственных предприятий и внутри их структур создаются новые производственные подразделения с привлечением частных инвесторов. Появление инвесторов различных форм собственности требует пространственного выражения данного процесса, в том числе и через реконструкцию таких предприятий.

Технико-экономические причины реконструкции являются определяющими для промышленных объектов и связаны с необходимостью совершенствования техники и технологии, с физическим износом и моральным устареванием промышленного оборудования, зданий и сооружений.

Под *физическим или материальным износом* промышленного здания или его конструктивных элементов подразумевается постепенная утрата ими первоначальных технических показателей. Степень сохранности эксплуатационных качеств зависит от физических свойств использованных строительных материалов, от типа и геометрических размеров конструкций, особенностей расположения здания на местности и т. д. Срок материального износа зданий регламентируется классом капитальности. Физическое долголетие промышленного здания в среднем составляет 60 лет. Однако на физическое состояние здания, на его несущие и ограждающие конструкции оказывают существенное воздействие особенности технологического процесса: вибрация, химически агрессивная среда, ударные нагрузки, высокие температуры. В результате этого воздействия срок службы промышленного здания без капитального ремонта может сокращаться.

Под *моральным износом* промышленного здания подразумевается возникновение несоответствия его архитектурно-пространственных параметров, эксплуатационных качеств функциональному, технологическому

назначению. В условиях ускорения развития науки и техники существенно ускоряется и моральное устаревание технологического оборудования. Средний срок замены станков и механизмов, модернизации технологического процесса составляет 8 – 10 лет, а в современных наукоемких производствах – 3 года. В результате моральный износ промышленных зданий наступает гораздо раньше их физического старения. Срок морального износа промышленных зданий определяется ориентировочно на основе анализа развития данного производства с учетом общих темпов и потребностей развития соответствующей отрасли промышленности. Так как новое технологическое оборудование, как правило, отличается не только экономической эффективностью, но и другими геометрическими параметрами, массой или требованиями к качеству производственной среды: влажности, температуре и т.д., то возникает необходимость реконструкции промышленных зданий при модернизации производства. Главная цель – привести в соответствие новым требованиям архитектурно-строительную часть, инженерное, технологическое оборудование и коммуникации.

Социальные причины, определяющие необходимость реконструкции, как для отдельных промышленных предприятий, так и всей промышленности города, основаны на развитии общего уровня культуры общества, а значит и на изменении требований к качеству производственной среды.

В последнее время развитие производства в значительной степени обеспечивалось внедрением новых технологий, что повлекло за собой рост образовательного уровня трудящихся, а в месте с этим появилась необходимость развития сферы социально-бытового обслуживания работников с другими потребностями. Развитие новых форм собственности по отношению к промышленным предприятиям также отразилось на социальном составе рабочих и служащих. Изменения в социальной сфере определили необходимость создания более комфортных условий труда, развития новых форм обслуживания, расширения номенклатуры объектов культурно-бытового назначения для промышленных предприятий и города. Однако, здесь возникает проблема размещения новых обслуживающих функций при недостатке свободных от застройки участков на существующих предприятиях в сложившихся градостроительных условиях. Решение этой проблемы возможно при проведении комплексных реконструктивных мероприятий, как на производственной, так и на прилегающей городской территории.

Особый прогнозируемый социальный результат обновления и реорганизации производства при реконструкции промышленных предприятий – это создание новых рабочих мест, что сегодня очень важно для обеспечения занятости населения. Дополнительные места работы дает и расширение сферы обслуживания производства. Это научные, учебные учреждения предприятий, объекты медицины, спорта, торговли и пр.

Градостроительные причины реконструкции промышленных объектов складываются с развитием и ростом городов. Изменения в планировочной, транспортной структуре города оказывают существенное влияние на перспективы планировочного и функционального использования и развития существующих промышленных зон и отдельных предприятий.

Комплекс градостроительных проблем возник в процессе развития планировочной структуры сложившихся городов. Изначальная структура размещения объектов промышленных и селитебных зон с течением времени претерпевает ряд изменений. Рис.2. Так практика, сложившаяся с 60-тых годов, строительства новых жилых районов на периферии годов привела к "чересполосице" промышленных и селитебных территорий и как следствие к целому ряду вопросов. В частности, образовались контактно-стыковые зоны, где соседствуют «тылы» предприятий, насыщенные коммунальными объектами, инженерными сооружениями и жилые, общественные здания селитебных районов. Включение в компактную планировочную структуру городов промышленных предприятий, которые строились на периферии для других градостроительных условий, также привело к несоответствию размещения их функциональных зон относительно зонирования окружающей застройки. В процессе развития промышленных и селитебных зон появились дублирующие друг друга объекты энергетического, складского и транспортного назначения, на размещение которых дополнительно тратятся городские земли

В крупных городах сформировались, так называемые, переходные зоны, представляющие в градостроительном отношении серьезную проблему. Они, с одной стороны, являются преградой развития центра из-за расположения здесь промышленных объектов низкоплотной застройки и санитарно-коммунальных коридоров железных дорог, а с другой – в них заложен потенциал развития различных функций, благодаря возможностям пассажирского и грузового транспорта, близости центра, расположению на путях транзита жителей периферийных жилых районов. Особое место в переходной зоне занимают проблемные территории вдоль железных дорог и водных артерий, которые пересекают городскую ткань и являются планировочными барьерами. На этих территориях размещаются в основном объекты транспортного, складского хозяйства, ремонтных служб, отдельные промышленные предприятия. Существующая нормативная зона отчуждения железной дороги не защищает городскую застройку от вибрации и шума, но приводит к нерациональному использованию ценных городских территорий.

В настоящее время наиболее перспективной представляется трансформация данных территорий с развитием на них новых пространственных и функциональных структур. Главное место целесообразно отводить производственным образованиям, наряду с деловыми, общественно-

торговыми и культурными комплексами. Формирование таких пространственных многофункциональных объектов, их размещение в зоне железных дорог может обеспечить недостающую взаимосвязь между разобщенными районами города и решить в какой-то степени экологические задачи, пространственно закрепить новые композиционные узлы в структуре городской застройки. Последующее освобождение прирельсовых территорий от хаотичной застройки в результате сноса и реконструкции предполагает обеспечение визуального контакта между архитектурными образованиями, разделенными железной дорогой, что может послужить толчком к их архитектурно-пространственному развитию.

Из-за исторической практики размещения промышленных объектов вдоль рек во многих городах не обеспечены свободные выходы на прибрежные территории, в то же время застройка многих из них представляет определенную историческую и культурную ценность. Поэтому представляется целесообразной реорганизация территорий вдоль водных артерий городов Беларуси, реновация отдельных производственных предприятий с развитием на их базе объектов общественного характера.

Реконструкция и реорганизация проблемных производственных территорий в переходной зоне города может дать возможность территориального развития, как самого производства, так и различных функций центра, послужить интенсификации использования городских земель, созданию непрерывной урбанизированной среды современного крупного города.

Градостроительные причины реконструкции определяют особенности развития транспортной системы. Существующая практика размещения новых жилых районов относительно промышленных предприятий, а также не всегда оправданная концентрация последних, создает интенсивные пассажиропотоки между жильем и производством. За последнее время были созданы возможности для улучшения доставки работающих к местам приложения труда, благодаря рационализации транспортной сети и появлению новых видов пассажирского транспорта. Однако, не всегда транспорт, особенно метрополитен, достаточно эффективно используется из-за существующей структуры размещения в городе промышленных предприятий. Часто в зоне транспортных узлов и станций метро расположены производства с небольшим числом работников.

Развитие транспортной сети: расширение магистралей и улиц, формирование транспортных колец, прокладка объездных дорог, путепроводов и пр. – обеспечило значительное улучшение транспортного обслуживания производства. Однако в городах сохраняется значительное количество железнодорожных вводов на предприятия, пересекающих селитебные территории, ликвидировать которые можно только при перепрофилировании или комплексной реконструкции производства.

Бурное развитие индивидуального транспорта создает необходимость предложения новых архитектурно-планировочных решений вопросов парковки автомобилей у промышленных предприятий. Разместить дополнительные стоянки достаточно сложно в условиях сложившейся застройки, поэтому требуются соответствующие реконструктивные мероприятия.

Экологические причины реконструкции промышленных территорий и отдельных предприятий формируются в результате наложения негативных производственных и транспортных воздействий на окружающую среду. Такая ситуация связана с ростом мощностей предприятий, по сравнению с начальными показателями, и интенсивным развитием автомобилизации. Нерациональное размещение промышленных объектов, при котором сохраняется потребность в санитарно-защитных зонах, без учета существующей розы ветров, рельефа местности и конфигурации участка, низкая плотность застройки территории промышленных предприятий также формирует комплекс экологических проблем: ведет к потерям городских земель, загрязнению воздушного бассейна, водоемов и почв производственными вредностями. В результате исторического развития планировочной структуры городов многие промышленные предприятия оказались в зоне экологических коридоров, вблизи водоемов и жилья. Такое размещение в окружении селитебных территорий промышленных объектов может создавать опасность загрязнений воздушного бассейна при любых направлениях ветров. Кроме негативного влияния на здоровье людей, такая ситуация ограничивает возможности роста производственных мощностей самих предприятий по экологическим требованиям, а потому требует разрешения через реконструкцию.

Архитектурно-эстетические причины реконструкции промышленных объектов обусловлены современным состоянием зданий и сооружений, формирующих застройку предприятий, улиц, площадей, набережных городов. С течением времени потребности развития промышленных предприятий привели к определенной хаотичности застройки, пространственному наслоению архитектурных объемов и форм. Изменения планировочной структуры города создали условия, при которых в зону визуального контакта оказались включенными объекты промышленной архитектуры различного назначения и эстетического качества, которые ранее находились на периферии промышленных районов и проектировались без учета восприятия со стороны важных магистралей. Многие объекты были возведены в период массового промышленного строительства в условиях экономии средств, что сказалось на упрощенности композиционных решений, монотонности и невыразительности архитектуры производственных и вспомогательных корпусов предприятий. В связи с возросшими требованиями к архитектурным объектам, формирующим

производственную среду, их низкий эстетический уровень является существенной причиной для проведения реконструкции.

Современные требования к качеству архитектуры, в том числе и промышленной, имеют не только градостроительный, но и социальный аспект. Социальные изменения, происходящие в обществе, проявляются в повышении требований к архитектурно-эстетическим характеристикам промышленных объектов как элементов городского пространства, в стремлении потребителей этого пространства иметь непрерывную по качеству архитектуры и благоустройства городскую среду, в том числе и с участием промышленной застройки. Предпосылки для реконструкции предприятий по архитектурно-эстетическим причинам прослеживаются и в определенном понимании в обществе необходимости сохранения и эффективного использования промышленных объектов памятников архитектуры и технической культуры. Изменение социального статуса и образовательного уровня, работающих на промышленных предприятиях в результате требований научно-технического прогресса, а особенно вхождение в сферу производства частного капитала определяют новые требования к эстетике производственной среды, создают потребности в формировании фирменного стиля реконструируемых предприятий. На смену узко функциональному подходу к формированию архитектуры промышленных объектов приходит новый подход, учитывающий потребности эстетической организации производственной среды и определяющий необходимость их реконструкции.

1.4. Задачи реконструкции промышленных объектов и проблемы их реализации

Реконструкция промышленных объектов предполагает их переустройство применительно к сложившемуся комплексу технико-экономических, экологических, градостроительных, социальных, архитектурно-эстетических условий и новых требований. В процессе реконструкции промышленных объектов предполагается решение ряда задач, направленных на ликвидацию возникших противоречий между территориальными возможностями развития и потребностями производства, промышленными и другими функциональными зонами города, промышленностью и природой, экономикой и обществом.

К наиболее общим задачам совершенствования промышленного производства и условий труда, производственной и городской среды, архитектуры и экологии при реконструкции промышленных объектов могут быть отнесены:

- модернизация производства и развитие его научно-технической базы;
- оптимизация условий труда, пространственных и санитарно-гигиенических параметров производственной среды;
- развитие системы социально-бытового обслуживания трудящихся;

- упорядочение планировки и застройки промышленных объектов;
- охрана и восстановление природного ландшафта;
- повышение эстетического качества и выявление значимости промышленной архитектуры;
- выявление, сохранение и использование памятников промышленной архитектуры и технической культуры.

Для промышленных объектов различного уровня, например, промышленной зоны или производственного цеха, предполагается соответствующий уточненный комплекс задач реконструкции, учитывающих их специфику.

Главными задачами при реконструкции промышленных объектов являются задачи, связанные с развитием производства. Однако на первый план, кроме производственных задач, могут выходить и задачи, связанные с решением градостроительных, экологических, социальных и архитектурных проблем. В зависимости от конкретных условий и особенностей объекта реконструкции одна или несколько задач могут доминировать над остальными. Определение комплекса наиболее важных задач, которые необходимо решить при реконструкции промышленного объекта, является основой выбора направления реконструктивных мероприятий.

В процессе реконструкции часто приходится сталкиваться с проблемами в достижении поставленных целей. Эти проблемы связаны и со сложившейся практикой проектирования промышленных объектов, и с социально-экономическими условиями. Например, реальное состояние застройки городов указывает на то, что ряд сложностей проведения реконструктивных мероприятий связаны с ведомственной разобщенностью предприятий, формирующих промышленные районы, с отсутствием единства в подходах к проектированию новых и реконструкции существующих промышленных и жилых территорий. Недостаточный учет перспектив развития города и района ведет к проблемам будущего развития реконструируемых промышленных объектов, к низкой результативности предложенных проектных решений. Задача реконструкции и сохранения памятников промышленной архитектуры и технической культуры осложнена тем, что даже специалистами архитекторами не всегда осознается важность сохранения разнообразия городской среды с участием промышленных объектов.

В творческом процессе разработки проектных предложений по реконструкции промышленных зданий архитекторы сталкиваются с рядом дополнительных сложностей. При ориентации на использование современных индустриальных конструкций и эффективных строительных материалов возникает проблема конструктивной и композиционной увязки "старой" и "новой" архитектуры, различной по параметрам составляющих элементов и стилю. Необходимость проведения строительно-монтажных работ в условиях

сложившейся застройки или без остановки технологического процесса создает для проектировщиков определенные ограничения при работе, особенно в выборе параметров предлагаемых конструкций. Перспективы финансирования реконструктивных мероприятий также в значительной степени определяют возможности предложения и реализации тех или иных проектных решений.

2. Методические основы реконструкции промышленных объектов

2.1. Основные принципы реконструкции промышленных объектов

При разработке проектных предложений для достижения высокой результативности и долгосрочной эффективности реконструктивных мероприятий целесообразно рассматривать промышленные районы и предприятия как важные структурные элементы города в тесной взаимосвязи с другими городскими структурами. Комплексный подход к реконструкции и всесторонний учет перспектив развития города, района или предприятия позволит решить насущные задачи и избежать проблем в будущем. Реконструкция промышленных объектов различного уровня пространственной от промышленного района до промышленного здания предполагает ориентацию на соблюдение следующих общих принципов:

- преемственность в развитии архитектурно-планировочных и архитектурно-пространственных структур промышленных объектов;
- архитектурно-пространственная и планировочная интеграция промышленного объекта в структуре города;
- учет специфики объекта реконструкции (особые природные условия, историческая и архитектурная ценность типологические особенности пространственной структуры застройки, наличие инженерных сооружений и т.п.);
- ориентация на модульную координацию планировочных и строительных параметров застройки, на сочетание индивидуальных и типизированных конструктивных решений.

2.2. Реконструкция промышленной зоны города

Реконструкция промышленной зоны города, под которой подразумевается совокупность всех его промышленных объектов: промышленных районов и отдельных предприятий, осуществляется при корректировке генеральных планов городов, их планировки и застройки.

Развитие современного города предполагает решение следующих задач в области градостроительного освоения его промышленных зон:

- наращивание экономического потенциала;
- оптимизация использования промышленных территорий и их сокращение в структуре города;
- улучшение архитектурно-пространственных характеристик городской среды;
- охрана природы.

В ходе реконструкции промышленной зоны целесообразно проведение следующих основных мероприятий, направленных на упорядочение размещения и функционирования промышленности города (Рис.2.3.):

- комплексная реконструкция предприятий или их отдельных зон (предзаводских, санитарно-защитных, энергетических, транспортных объектов и т. п.) за счет внутренних планировочных резервов;
- адаптация и реновация исторических промышленных объектов городского центра;
- ликвидация "чересполосицы" в размещении промышленных и селитебных районов;
- укрупнение и объединение мелких территориально разрозненных производств, при их перемещении и ликвидации;
- создание на базе существующих предприятий производственно-селитебных комплексов;
- кооперирование складских, энергетических, транспортных объектов промышленных и селитебных зон;
- создание на прирельсовых территориях производственных комплексов многофункционального назначения;
- размещение промышленных предприятий с большим количеством работающих в зоне влияния узлов пассажирского транспорта и станций метрополитена;
- планировочное расчленение крупных промышленных территориальных образований в городском ядре с ориентацией на развитие более мелких предприятий различных форм собственности ;
- повышение плотности застройки промышленных объектов в переходной зоне города;
- вынос промышленных предприятий из зон экологических коридоров;
- формирование интегрированных и функционально насыщенных контактно-стыковых зон между промышленностью и селитьбой;
- ликвидация санитарно-защитных зон за счет перепрофилирования промышленных предприятий;
- создание новых промышленных комплексов на периферии или удалении от города для замены мощностей ликвидируемых производств.

В качестве приема развития и перспективного градостроительного освоения территорий промышленной застройки может быть предложен подход, при котором осуществляется членение крупных промышленных образований городского ядра на кварталы с последующей их реконструкцией. В пределах межмагистральных территорий крупные промышленные предприятия при реконструкции сохраняются. Развитие промышленных узлов предусматривается на периферии (Рис. 2.4.).

Проведение указанных реконструктивных мероприятий существенно сказывается на решении экономических и производственных вопросов, в значительной степени повышает качество архитектурной среды и экологии не только промышленных районов и отдельных предприятий, но и всего города в целом.

2.3. Реконструкция промышленных районов

2.3.1. Задачи реконструкции промышленных районов

Промышленный район в городе представляет собой территорию, ограниченную зонами другого функционального назначения. На территории промышленного района могут размещаться как группы предприятий, объединенных на основе кооперации основных производств, инженерного обеспечения, социально-бытового обслуживания в промышленные узлы, так и отдельные промышленные предприятия, функционирующие изолированно друг от друга. В застройку промышленных районов входят также объекты коммунально-складского хозяйства и обслуживающие учреждения непромышленного назначения.

При реконструкции сложившихся промышленных районов (узлов), как правило, приходится сталкиваться со стихийно сформировавшейся объемно-планировочной структурой, обладающей рядом недостатков, ликвидация которых требует индивидуального и комплексного подхода.

Основными требованиями при реконструкции городских промышленных районов являются:

- повышение эффективности использования территории;
- улучшение санитарно-гигиенических условий в районе и на прилегающих территориях;
- упорядочение планировки и застройки;
- обеспечение эффективного транспортного обслуживания;
- обеспечение развития кооперации между предприятиями.

Задачи реконструкции промышленных районов (узлов) определяются и конкретизируются на основе анализа размещения промышленности, планируемой специализации и технической оснащенности предприятий, фактического состояния их основных производственных фондов, наличия инженерного оборудования, подъездных транспортных путей, учреждений обслуживания, кооперирования между предприятиями и предприятий с инженерным хозяйством города и объектами социальной инфраструктуры.

Наиболее часто при реконструкции промышленных районов решаются следующие задачи:

- обеспечение развития производства;

- усовершенствование функционального зонирования, планировочной и транспортной структур;
- улучшение архитектурно-художественного облика промышленной застройки.

2.3.2. Выбор направления и методика проведения реконструктивных мероприятий

В зависимости от размещения в структуре города и связи с жилыми районами промышленные районы имеют различные характеристики и особенности, влияющие на выбор стратегии реконструктивных мероприятий.

Промышленные районы, расположенные в городском ядре, обычно имеют в непосредственной близости жилую застройку, пространственно и функционально тесно с ней связаны. В центральной зоне города имеются возможности ориентироваться для доставки рабочих к местам приложения труда на доступность городского общественного транспорта, достаточно интенсивного характера. Промышленные предприятия таких районов могут активно использовать существующие учреждения городской системы социально-бытового, торгового и культурного обслуживания. Развитие объектов общественного назначения, принадлежащих самим промышленным предприятиям, благодаря доступности для горожан и престижности месторасположения, дает им дополнительные экономические преимущества. Однако плотность окружающей застройки в городском ядре ограничивает возможности территориального развития, как самих промышленных предприятий, так и их общественных функций. Здесь усложнена организация грузовых потоков и сложились объективные ограничения по видам и грузоподъемности транспорта, доставляющего сырье и увозящего готовую продукцию. Существующие сети и объекты инженерного обеспечения обычно перегружены и устарели.

Промышленная застройка таких районов часто обладает определенной исторической и архитектурно-художественной значимостью, является составляющей сложившихся ансамблей набережных, улиц и площадей.

При выборе направления реконструкции таких промышленных районов следует ориентироваться на развитие пространственных и функциональных связей между промышленной и жилой застройкой, на совместное использование общественных, инженерных, транспортных объектов, на решение экологических вопросов. Особое внимание должно быть обращено на целесообразность сохранения памятников промышленной архитектуры и технической культуры, характерных объектов производственной среды.

Промышленные районы, расположенные на периферии города, обычно соседствуют с крупными жилыми образованиями. Из-за относительной планировочной автономности для периферийных промышленных районов характерно развитие самостоятельных общественных центров с широким

набором обслуживающих функций. Однако, их размещение в контактно-стыковой зоне не всегда привязано к системе существующих общественных центров жилых районов, а номенклатура социально-бытовых и культурных объектов часто дублируется. Особенностью планировочной организации является наличие резервных территорий, которые закладывались при проектировании под будущее расширение предприятий промышленной зоны. Такие территории остаются не использованными или используются не по назначению. Нагрузки на пассажирский транспорт носят пиковый характер, что отражается на транспортном обслуживании жителей смежных жилых районов. Вопросы транспортной загрузки промышленных предприятий решаются достаточно эффективно, благодаря наличию крупных грузовых магистралей и железных дорог.

Застройка такого промышленного района имеет недостаточную плотность и часто отличается определенной композиционной монотонностью, так как сформирована в большинстве случаев протяженными зданиями, относящимися к периоду экономичного панельного домостроения.

Направление реконструкции периферийных промышленных районов должно учитывать необходимость формирования насыщенных в функциональном и композиционном отношении контактно-стыковых зон, создания единой системы общественных центров, развития скоростного общественного и индивидуального пассажирского транспорта, улучшения пространственных параметров и эстетического качества промышленной застройки.

Промышленные районы, расположенные на удалении от селитебной застройки, обычно отличаются отраслевой специализацией и значительными планировочными размерами, наличием производственных вредностей, часто недостаточностью ширины санитарно-защитной зоны. Для них характерны интенсивные грузовые передвижения, необходимость организации специальной доставки работающих на предприятия, автономная система культурно-бытового обслуживания.

Наличие разнообразных и крупномасштабных инженерных сооружений выявляет технологическую специфику промышленных районов и определяет выразительность застройки.

Направление реконструкции удаленных промышленных районов необходимо выбирать с учетом особенностей их автономного функционирования и условиями восприятия ансамбля застройки, при которых наибольшее значение приобретает силуэт.

Учитывая сложность и масштабы предполагаемых реконструктивных мероприятий, методически представляется целесообразным такой подход к реконструкции промышленных районов, при котором выделяются следующие этапы в процессе разработки проектных предложений:

- определение типа промышленного района и его специфики;
- определение направления и долгосрочных целей реконструкции, выделение основных задач;
- дифференциация территории промышленного района с выделением зон возможного расширения, коренного преобразования, восстановления, стабилизации и локальной реконструкции.

Дифференциация промышленного района на зоны с различной степенью вмешательства в процессе реконструкции позволяет составить рабочую модель его перспективной архитектурно-планировочной организации. *Зона расширения* обычно представлена свободной резервной территорией или территорией занятой застройкой со значительным физическим износом, неиспользуемыми железнодорожными ветками и пр. *Зона коренного преобразования* обычно занята предприятиями, дальнейшая эксплуатация которых нецелесообразна по экономическим, экологическим, архитектурно-строительным причинам. Эта зона может служить резервом для последовательного развития рядом расположенных предприятий или размещения новых промышленных объектов. *Зона восстановления* – территория занятая промышленными предприятиями, которые необходимо реконструировать за счет внутренних резервов. *Зона стабилизации и локальной реконструкции* включает предприятия, для которых в ближайшем будущем не планируется коренная реконструкция, а предусматривается необходимое техническое перевооружение.

2.3.3. Функционально-планировочная организация реконструируемых промышленных районов

В настоящее время особенно сложный вопрос реконструкции существующих промышленных районов это развитие производства. С одной стороны, строительство и расширение предприятий нежелательно с точки зрения дальнейшего роста городов, но с другой стороны, необходимы и рост промышленного потенциала страны и новые рабочие места для занятости населения, высвобождающегося как в процессе модернизации производства, так и в ходе социально-экономических преобразований. Поэтому в современных условиях представляется целесообразной интенсификация производства за счет совершенствования технологии, увеличения удельной мощности (съёма продукции с 1 кв. м производственной площади), а также при повышении плотности застройки, строительства новых и расширения существующих предприятий на свободных участках района. Целесообразно стремиться к тому, чтобы в результате упорядочения планировки и застройки промышленных районов промышленные предприятия и связанные с ними объекты занимали не менее 50 – 60% общей площади района. Однако следует иметь в виду, что чрезмерное увеличение числа предприятий, их мощности или плотности застройки может негативно отразиться на санитарно-гигиенических

условиях, повысить концентрацию производственных вредностей, усложнить организацию транспортного движения. Поэтому в условиях реконструкции важно определить оптимальные размеры промышленных районов с учетом прогрессивных нормативных показателей плотности застройки предприятий данной отрасли, общей численности трудящихся и связей с другими районами города.

При реконструкции промышленного района следует стремиться к сокращению его территории, к ликвидации санитарно-защитных зон, а при необходимости сохранения - к оптимизации их размеров. В связи с этим необходимо провести комплекс технологических и архитектурно-планировочных мероприятий по оздоровлению окружающей среды. Размеры санитарных разрывов и состав предприятий, формирующих промышленный район, должны быть подчинены обеспечению рационального соотношения между степенью застроенности территории, плотностью населения и производственной нагрузкой на среду. При отсутствии территории для обеспечения необходимого нормативного разрыва между жильем и производством, неэффективности оздоровляющих экологию мероприятий следует предусматривать перепрофилирование предприятий, являющихся источником повышенного загрязнения окружающей среды.

При реконструкции промышленных районов следует обратить внимание на размещение промышленных предприятий различных классов санитарной классификации. Во избежание воздействия на работников производственных выбросов соседних предприятий целесообразно предусмотреть группировку промышленных предприятий одинакового класса. При этом необходимо обеспечить санитарный разрыв, соответствующего классу большей вредности. Однако следует учитывать, что при этом создаются предпосылки к увеличению концентрации однородных выбросов и усилению их отрицательного воздействия.

Совершенствование архитектурно-планировочной структуры предусматривает упорядочение функционального зонирования.

Функциональным зонированием определяется условное деление промышленных территорий на зоны, занятые основным и вспомогательным производством, различными обслуживающими объектами и т.п. В определенную функциональную зону должны входить производства или подсобные службы, отвечающие общим технологическим, санитарно-гигиеническим, противопожарным требованиям, имеющие сходные людские потоки и грузооборот. В промышленных районах (узлах), обычно выделяются зоны площадок предприятий, общественных центров, общих вспомогательных объектов подсобного производства, транспорта, инженерного и складского хозяйства. В сложившихся районах можно наблюдать дробление и дублирование функциональных зон, размещение отдельных зданий и

сооружений без учета функционального зонирования. При реконструкции целесообразно пересмотреть размещение объектов, находящихся в несоответствующей зоне, максимально очищая зоны от несвойственных функций с адаптацией высвобождаемых зданий для другого использования (Рис.3.1.).

Усовершенствование функционального зонирования предполагает не только обеспечение оптимального размещения объектов промышленной зоны, но и оптимизацию взаиморасположения селитебных и промышленных территорий, возможность использования жителями участков у берегов рек и других водоемов.

Важный аспект реконструкции промышленного района – это обеспечение возможности формирования кооперированных объектов, обслуживающих существующие предприятия. Планировочную структуру реконструируемого промышленного района целесообразно развивать в сторону формирования новых связей между существующими предприятиями, кооперации как основных и вспомогательных производств, так и обслуживающих объектов общественного, транспортного и инженерно-технического назначения. Производственная кооперация возможна для предприятий, имеющих единую ведомственную подчиненность, общность технологий, сырьевой базы или при наличии аналогичных технологических процессов в подготовительных производствах, переработке и утилизации отходов.

При формировании кооперированных объектов желательно выделить для них специальных зон. На территориях кооперированного инженерно-технического хозяйства в свою очередь могут быть выделены зоны очистных сооружений, ТЭЦ, транспортных и прочих объектов. Такие зоны формируются на базе уже имеющихся объектов соответствующего функционального назначения. Поэтому в условиях сложившейся планировочной структуры объекты общего пользования могут не только формировать самостоятельные зоны, но и развиваться на площадках предприятий и как рассредоточенные изолированные объекты.

Для средних и крупных промышленных районов, занимающих территории от 100 га и более, целесообразно формирование нескольких общественных и инженерно-технических центров кооперированного использования. При их размещении следует учитывать не только потребности производства, но и возможность использования для оптимизации инженерных систем прилегающих жилых районов, для развития культурно-бытового обслуживания работников предприятий и жителей. Формирование зон совместного использования в планировочной структуре сложившегося промышленного района осуществляется путем постепенной ликвидации мелких объектов и передачи их функций общеузловым центрам, при проведении

мероприятий поэтапной реконструкции объектов инженерного и транспортного хозяйства, структуры автомобильных и железнодорожных путей.

При реконструкции функционально-планировочной организации промышленного района предусматривается также корректировка всей сложившейся системы культурно-бытового обслуживания, развитие до требуемой нормы номенклатуры учреждений и их емкости с учетом нормативных радиусов доступности.

Приемы реконструкции промышленного района должны разрабатываться с учетом обеспечения преемственности в развитии его планировочной организации (Рис.3.2.). При реконструкции промышленного района желательно на основе сложившейся планировочной структуры выявить членение территории на панели (Рис.3.3.). Размеры планировочных панелей и их количество определяются имеющейся застройкой и градостроительными условиями. Членение территории проездами на панели позволяет заложить определенную унификацию и других планировочных элементов: блоков, кварталов, транспортных и инженерных коммуникаций. Унификация планировочных параметров застройки создает условия более эффективного использования территории промышленного района и возможности дальнейшего его архитектурно-планировочного развития. Другое направление совершенствования планировочной структуры состоит в уплотнении застройки за счет выявления и освоения неиспользованных участков, в том числе и считающихся непригодными для застройки пойменных земель, свалок, карьеров и пр. В целях освоения площадок сложной конфигурации целесообразно вводить в застройку мелкомасштабные в планировочном отношении элементы. Дополнительный эффект дает повышение этажности различных объектов, ликвидация мелких и технически устаревших объектов различного назначения, малоиспользуемых железнодорожных путей и общая реорганизация транспортной структуры.

При упорядочении пассажирских и грузовых потоков предполагается проведение мероприятий по обеспечению безопасных и кратчайших связей для доставки трудящихся и грузов, ликвидация тупиковых проездов, неэффективно используемых железнодорожных веток.

2.3.4. Архитектурно-пространственная композиция при реконструкции промышленного района

Архитектура промышленного района существенно воздействует на восприятие людьми окружающего природного и урбанизированного пространства, в значительной степени определяет облик города, формируя его индустриальный силуэт. Архитектурно-пространственная среда промышленного района находится в постоянном развитии, которое в современных условиях идет все более быстрыми темпами. Этот процесс приводит к состоянию определенной незавершенности архитектурной

композиции сложившегося промышленного района, формированию разноплановой материальной среды, насыщенной старыми и новыми промышленными зданиями, инженерными сооружениями и техническими устройствами. Все объекты образуют крупную пространственную структуру, определяющую архитектурный облик района. Развитие промышленного района за многие годы приводит к некоторой хаотичности его застройки, что требует корректировки при реконструкции.

Направление реконструкции архитектурно-пространственной организации промышленного района определяется в зависимости от его размеров и размещения в планировочной структуре города, значимости отрасли производства и его мощности, численности работающих на предприятиях, эстетического состояния и культурной ценности застройки. При выборе приемов реконструкции следует ориентироваться на восприятие архитектурной композиции со стороны главных пешеходных подходов, прилегающей жилой застройки и транзитного транспортного движения.

При проведении реконструктивных мероприятий целесообразно выделить и сохранить наиболее ценные в эстетическом плане фрагменты застройки, что позволит развить ее положительные индивидуальные черты и создать новую эстетику промышленного района на основе уже сложившегося архитектурного ансамбля (Рис.3.4.). В выборе градостроительного масштаба застройки следует ориентироваться на соразмерность ее по отношению к пространству транспортных магистралей, на возможности и условия восприятия со стороны селитебных территорий. Композиция архитектурного ансамбля промышленного района может трансформироваться с образованием модульных ритмических построений, с введением необходимых пространственных акцентов (Рис.3.5.). При наличии ценных архитектурных объектов необходимо создать условия для их выявления в композиции, при невыразительной монотонной застройке – найти дополнительные средства архитектурной выразительности. Обычно центром композиции промышленного района является крупное промышленное предприятие, развитый общественный центр. При реконструкции целесообразно найти и выявить индивидуальный образ района.

Существенное влияние на эстетику промышленного района оказывает и органичное включение в производственную среду элементов ландшафтной архитектуры: зелени, малых архитектурных форм и пр.

2.3.5. Реконструкция контактно-стыковых зон

Важная задача реконструкции - обеспечение функциональных и пространственных связей промышленных районов и селитебных территорий. Как правило, в застройке промышленных районов отсутствует планировочная и композиционная увязка отдельных предприятий и их предзаводских зон в единый пространственный комплекс. Поэтому совершенствование

архитектурно-пространственной организации промышленных районов предусматривает включение в процесс реконструкции и контактно-стыковых зон.

Контактно-стыковыми зонами называются территории, располагающиеся между промышленными районами и жилыми территориями. Основными функциями таких зон являются: санитарно-защитная, коммуникационная и репрезентативно-входная. Здесь осуществляется транзит грузовых потоков, доставка работающих к местам приложения труда общественным и личным транспортом, размещаются различные учреждения общественного, научного назначения, автостоянки и пр.

Удельный вес контактно-стыковых зон по отношению к территории площадок предприятий ориентировочно должен составлять 9-12%. Основными структурно-планировочными элементами контактно-стыковых зон являются транспортные участки, обычно занимающие 20 – 35% территории, пешеходные участки – 15 – 40%, участки застройки общественных центров – 5 – 20%, участки озеленения – 50 – 65%.

В пространственно- планировочном отношении контактно- стыковые зоны могут быть представлены следующими типами (Рис.3.6.):

- система улиц и площадей;
- участок магистрали, улицы;
- площадь.

Особенностью многих контактно-стыковых зон является включение в их планировочную структуру скверов и парков общегородского значения.

В экологическом плане контактно-стыковые зоны являются напряженными участками города. Кроме фоновых загрязнений, создаваемых промышленными предприятиями на экологию воздействуют транспортные выбросы. Интенсивное движение автомобилей создает также дополнительную запыленность и шум вдоль транспортных магистралей. Иногда здесь необоснованно функционируют боксы индивидуальных гаражей, склады и т.д. При экологическом подходе к реконструкции контактно-стыковых зон необходимо снижение нагрузок на территорию, ликвидация бесхозных пространств, сохранение существующих природных компонентов, сокращение неоправданной концентрации людских и транспортных потоков.

В целях уменьшения продолжительности воздействия на трудящихся неблагоприятных условий в контактно-стыковых зонах представляется целесообразным при реконструкции пересмотреть номенклатуру размещаемых объектов. Объекты длительного пользования: спортивные, медицинские, учебные, зрелищные, находящиеся в контактно-стыковых зонах промышленных районов не всегда рентабельны в сложившихся социально-экономических условиях, а в связи с проживанием трудящихся в различных зонах города не всегда удобны для посещений. На таких территориях

предпочтительнее располагать объекты экспресс-обслуживания и информации. Размещение остановок общественного транспорта также должно производиться не только в увязке с транспортно-планировочной структурой города, но и с учетом санитарно-гигиенических условий конкретной территории, чтобы не подвергать людей негативному воздействию производственных и транспортных вредностей при ожидании общественного транспорта.

Функционально насыщенные контактно-стыковые зоны целесообразно развивать при относительно благоприятных экологических условиях, если есть необходимость и возможность использования объектов социально-культурного назначения не только трудящимися предприятиями, но и жителями. Наиболее целесообразно размещать общественные учреждения промышленных предприятий в функциональных и композиционных узлах прилегающего жилого района. При этом необходимо ориентироваться на формирование единой инфраструктуры социально-бытового обслуживания, озеленения и благоустройства промышленных и селитебных территорий. Уровень эстетики архитектурной среды контактно-стыковых зон в результате реконструкции должен соответствовать их значимости в структуре города.

2.4. Реконструкция промышленных предприятий

2.4.1. Основные задачи и направления реконструкции промышленных предприятий

Архитектурно-строительная реконструкция промышленных предприятий проводится на основе и в продолжение определенной технико-экономической и градостроительной стратегии развития отрасли, города, промышленного района. При реконструкции промышленных предприятий может решаться широкий круг задач:

- расширение производственных площадей и модернизация технологического процесса;
- обеспечение потребностей производства в современных инженерно-технических объектах;
- развитие научно-технической базы промышленного предприятия;
- улучшение условий труда и культурно-бытового обслуживания работающих на производстве;
- улучшение санитарно-гигиенических показателей производственной среды;
- оптимизация озеленения и благоустройства территории промышленных предприятий;
- повышение архитектурно-художественного качества промышленной застройки;
- сохранение и выявление в застройке памятников архитектуры и технической культуры.

В зависимости от конкретной ситуации и особенностей промышленного предприятия одна или несколько задач могут доминировать над остальными и определять масштабы реконструктивных мероприятий.

Основными факторами, влияющими на определение главных задач и выбор направления реконструкции промышленных предприятий, являются:

- степень физического и морального износа производственных зданий и технологического оборудования;
- санитарно-гигиеническое состояние промышленной площадки;
- особенности социального состава трудящихся предприятия;
- особенности природного окружения;
- композиционная значимость промышленного предприятия в системе района и города;
- историческая и архитектурная ценность объекта реконструкции.

В настоящее время проектной практикой предусматриваются *три основные направления реконструкции промышленных предприятий*, которые охватывают определенный круг задач и различаются масштабами реконструктивных мероприятий.

Первое направление – это *техническое перевооружение* предприятия с обновлением производственного процесса и качественным улучшением характеристик технологического оборудования. В архитектурные задачи локальной реконструкции при этом направлении могут входить: улучшение внешнего вида зданий и сооружений, совершенствование пространственной организации рабочих мест и цветового решения производственных цехов, благоустройство территории и пр.

Второе направление представляет собой *техническое перевооружение с комплексной реконструкцией* строительных фондов. Это направление предполагает изменение в процессе реконструкции объемно-пространственных параметров существующих зданий, строительство новых в границах предприятия на резервных и на освобождающихся в результате сноса территориях, оптимизацию трансформацию транспортно-пешеходной сети, системы культурно-бытового обслуживания и ландшафтной организации.

Третье направление – *коренная реконструкция и расширение* предприятия. Отличие коренной реконструкции состоит в том, что на ряду с комплексом мероприятий по модернизации технологии и совершенствованием всех составляющих производственной среды, осуществляется изменение функционального использования части существующих зданий, разборка устаревших, строительство новых, размещение филиалов и отдельных объектов на смежных территориях и за пределами района.

2.4.2. Приемы реконструкции планировки и застройки промышленных предприятий

В существующей архитектурной практике реконструкции промышленных предприятий принят ряд приемов корректировки планировочной и пространственной структур. Реконструкция планировочной организации промышленного предприятия предполагает упорядочение зонирования территории (Рис.4.1.). К наиболее характерным приемам трансформации планировки и застройки промышленных предприятий относятся следующие (Рис.4.2.):

- блокирование зданий;
- кооперирование объектов обслуживания производства и трудящихся предприятий;
- применение однородных элементов;
- создание "акцента" в застройке;
- учет специфических особенностей объекта;
- членение на кварталы.

Сохранение, развитие или изменение существующего зонирования территории промышленного предприятия зависит от сложившейся градостроительной ситуации, от первоначального размещения зон основного и вспомогательного производства, складской, административно-бытовой, транспортного, инженерного хозяйства и теперешнего их состояния, от предполагаемого направления и характера реконструкции. При локальной реконструкции зонирование практически не изменяется, а при более широкой - развиваются отдельные зоны. При комплексной реконструкции развиваются отдельные зоны, зонирование усложняется, изменяется частично или полностью.

Блокирование, то есть объединение отдельных зданий в крупные корпуса при встройке новых объемов - экономичный прием, так как сохраняется часть старых стен и коммуникаций, увеличивается производственная площадь, появляется возможность установки нового оборудования, в том числе более укрупненных технологических линий. Секционное блокирование целесообразно для всех цехов и вспомогательных объектов, если нет противоречий по отношению к технологическим, санитарно-гигиеническим, противопожарным требованиям и возможно проведение в затесненных условиях строительно-монтажных работ. Появление крупных корпусов позитивно отражается и на характере застройки предприятия, увеличивает ее масштаб и повышает композиционную значимость. Однако, следует иметь в виду, что блокирование имеет пределы, за которыми нарушаются транспортные связи, а пристройки и надстройки излишне усложняют здание.

При отсутствии территориальных резервов рекомендуется использовать вертикальное блокирование объектов, при котором в одном строительном объеме находятся помещения разного функционального назначения.

Прием *кооперирования* состоит в объединении и централизации подсобных служб (транспортных, энергетических, складских и т. т.), зданий и помещений бытового обслуживания отдельных производств, что существенно сказывается на организации генерального плана предприятия, ведет к ликвидации мелких объектов и, в конечном итоге, к упорядочению застройки, улучшению ее композиционных параметров и повышению эстетических качеств.

Применение однородных планировочных и объемно-планировочных элементов в качестве приема развития генерального плана промышленного предприятия характерно для производств, увеличение мощностей которых возможно повторением законченного технологического звена. Нарращивание застройки осуществляется однородными блоками, размеры и состав которых зависят от отрасли. Например, для химической промышленности размер блока – 8 - 12 га, а для приборостроения – 1-2 га. Использование однородных элементов позволяет создавать ритмичную крупномасштабную композицию застройки реконструируемого предприятия.

При реконструкции промышленных предприятий, которые отличаются наличием множества зданий небольших цехов и невыразительностью силуэта, для улучшения объемно-пространственной организации застройки может применяться прием создания *акцента*. Объединением нескольких существующих корпусов можно сформировать одно или два здания павильонного типа. Доминирующие по своим габаритам моноблоки станут определяющими в облике предприятия.

Вертикальной доминантой целесообразно объединять пространство, состоящее из хаотично размещенных разнохарактерных объектов, если технологический процесс может быть организован по вертикальной схеме или в застройку может быть включено здание вспомогательного назначения значительной этажности: автоматизированный склад, гараж-стоянка для автомобилей и т. п.

Учет специфики как прием реконструкции генерального плана промышленного предприятия предполагает, что выбор реконструктивных мероприятий основывается на выраженных особенностях объекта. Это могут быть особые условия участка: сверхплотная застройка, наличие ценных природных компонентов или выраженного рельефа, историческая и архитектурная значимость.

Прием *членения на кварталы* предполагается использовать при новом освоении территории, занимаемой ликвидируемым производством. Промышленная площадка, имеющая значительные планировочные параметры,

делится на кварталы при продлении существующих городских улиц. В результате застройка предприятия также оказывается расчлененной и реконструируется как самостоятельные образования в пределах новых планировочных границ. Каждый квартал может использоваться для размещения различных функций как производственных, так общественных и жилых. Этот прием позволяет интегрировать территорию ликвидируемого предприятия в планировочную структуру города, реализовать экономические преимущества реконструкции при создании в центральном ядре новых производств с использованием имеющегося строительного фонда, сохранить имеющиеся памятники технической культуры.

Представленные приемы реконструкции планировки и застройки промышленных предприятий на практике обычно дополняются и творчески используются в зависимости от конкретных характеристик объекта и его окружения, круга решаемых задач (Рис.4.3.; 4.4.; 4.5.; 4.6.).

При разработке генерального плана реконструируемого промышленного предприятия, размещении новых производственных корпусов и расширении существующих необходимо учитывать экологические требования. Архитектурно-планировочными средствами можно существенно повлиять на экологическую обстановку. Например, изменение способа размещения промышленных корпусов может увеличить или уменьшить интенсивность негативного воздействия производства на селитебные территории (Рис.4.7.). Концентрация вредных веществ при фронтальном расположении снижается во столько раз во сколько размер торца здания короче его длины. При включении в застройку новых объемов необходимо обеспечить условия проветривания площадки промышленного предприятия, по возможности избегать наложения производственных выбросов (Рис.4.8.).

2.4.3. Формирование архитектурно-пространственной композиции при реконструкции промышленных предприятий

Архитектурная композиция реконструируемых промышленных предприятий создается и корректируется с учетом общих закономерностей формирования архитектурных ансамблей:

- 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 совокупность, имеющую эстетическую направленность;
- выявление технологических и типологических качеств объектов, участвующих в формировании ансамбля;

- выражение исторических и национальных традиций, специфики природно-климатических условий.

Архитектурная композиция при реконструкции промышленных предприятий разрабатывается в увязке с градостроительной ситуацией и в соответствии и перспективным развитием генерального плана города. Композиционная значимость промышленного предприятия определяется его важностью в структуре экономики республики и престижностью расположения в городе. Иногда наблюдается несоответствие архитектурно-композиционных качеств застройки предприятия, выпускающего известную продукцию и определяющего в значительной степени экономику города или района, рангу его градостроительного расположения и условиям восприятия. Для повышения композиционной роли промышленного предприятия рекомендуется:

- сохранять и развивать в контактно-стыковой зоне открытые пространства для целостного зрительного обзора застройки промышленного предприятия со стороны транспортных магистралей и жилых районов;
- обеспечить раскрытие для восприятия по лицевому фронту новых и реконструируемых зданий основного производства путем сноса старой застройки низкого эстетического качества;
- включать в композицию сложившейся промышленной застройки новые объекты общественного назначения: административно-бытовые, учебные, инженерно-лабораторные и прочие корпуса, отличающиеся типологическими характеристиками и масштабом от производственных зданий.

Важнейшей задачей является сохранение и развитие при реконструкции сложившегося индивидуального облика предприятия. При этом возникает проблема гармоничного сочетания существующей застройки с новыми зданиями. Если сложившаяся застройка обладает ценными архитектурными качествами, то главная задача состоит в том, чтобы отдать существующим зданиям ведущую роль в композиции предприятия и обеспечить после реконструкции наилучшие условия зрительного восприятия.

Для достаточно полноценной в эстетическом отношении застройки, но не увязанной в единый ансамбль, требуется композиционное и стилевое объединение отдельных элементов, при этом новые фрагменты могут играть подчиненную роль или становиться выраженными акцентами. Иногда, если существующая застройка отличается низким архитектурно-художественным уровнем, то создать выразительную композицию можно с помощью введения новых объектов, исключая из сферы зрительного восприятия старые здания и сооружения.

Корректировка существующей композиции осуществляется на основе двух подходов: "пассивного" и "активного". "*Пассивная*" реконструкция при

перестройке зданий предполагает сохранение существующего композиционного строя. "Активная" реконструкция - это построение ансамбля промышленной застройки на новых композиционных приемах.

Фронтальная композиция застройки представляется наиболее важной из-за специфики условий зрительного восприятия промышленных предприятий. Выделяют симметрично-осевую, асимметричную, нейтральную и свободную композицию (Рис.4.9.). При реконструкции симметрично-осевая композиция может становиться с перемещением оси симметрии асимметричной или оставаться без изменений. Асимметричная обычно не изменяется, либо преобразуется в симметрично-осевую. Для нейтральной композиции, образованной последовательным повторением архитектурных объемов, возможно продолжение ритма или переход на осевое построение. Свободная композиция, образованная разнохарактерными архитектурными объемами, технологическим оборудованием, инженерными сооружениями, как тип фронтальной застройки при реконструкции обычно сохраняется и усложняется.

Проводя реконструкцию застройки промышленных предприятий, следует иметь в виду, что, как правило, не должно происходить изменений ее типа. При квартально-панельном типе застройки - изменяются габариты зданий внутри квартала или осуществляется строительство новых кварталов и панелей. Блочная застройка расширяется за счет смежных площадок, а секционная предусматривает увеличение плотности на существующей территории. При реконструкции сплошной застройки из-за ее значительных габаритов и отсутствия территориальных резервов развития предусматривается, как правило, изменение лишь отдельных фрагментов.

2.4.4 Ландшафтная организация реконструируемых промышленных предприятий

При реконструкции промышленных предприятий предполагается создание планировочного и композиционного единства зданий и сооружений с рельефом, водоемами, элементами озеленения и т.д. Изменение характеристик технологического оборудования при его модернизации, увеличение или уменьшение площади территории и открытых пространств, масштаба и плотности застройки существенно влияют на восприятие урбанизированного ландшафта предприятия.

Ландшафтные пространства современных промышленных предприятий могут быть разделены на четыре типа (Рис.10.):

- *единое пространство* – организация производственного ландшафта подчинена одному или нескольким крупным корпусам, что характерно для заводов-корпусов;
- *дифференцированное пространство* – создается несколькими полузамкнутыми и замкнутыми пространствами, связанными между

- собой, что характерно для предприятий с большим количеством зданий и сооружений;
- *акцентное пространство* - образуется при выделении сильных планировочных или вертикальных доминант, являющихся композиционными центрами урбанизированного ландшафта предприятия;
 - *пространство "технологическая среда"* – формируется открытым технологическим оборудованием, наиболее характерным для предприятий энергетики и химической промышленности.

При реконструкции промышленных предприятий необходимо ориентироваться на развитие этих типов пространств и учитывать их специфику в объемно-пространственной композиции.

Важную роль в комплексном подходе к архитектурной организации пространства реконструируемого предприятия должны играть его ландшафтные составляющие. Средства ландшафтной архитектуры в процессе реконструкции целесообразно применять для оптимизации планировочной структуры предприятия и его благоустройства, при организации и размещении необходимых мест отдыха на промышленных предприятиях, корректировке микроклимата, повышении комфорта и эстетики производственной среды.

К приемам улучшения планировочной организации территории реконструируемого предприятия с использованием средств ландшафтной архитектуры можно отнести: четкое выделение отдельных зон с помощью элементов озеленения, создание более удобной структуры транспортных, пешеходных связей и инженерных сетей, устройство необходимых разворотных и крановых площадок, мест открытого складирования.

С целью обеспечения безопасности движения необходимо произвести разделение потоков грузового транспорта и пешеходных путей, при невозможности планировочной ликвидации их пересечений - строительство подземных, надземных переходов, эстакад, тоннелей и автомобильных развязок. Не менее важно обеспечить необходимые условия видимости для водителей автотранспорта и требуемую нормативную ширину транспортных путей. Для лучшего разделения грузопотоков можно устроить между ними озелененные полосы. При реконструкции необходимо произвести корректировку ширины тротуаров, привести ее в соответствие нормативным требованиям. Число полос движения по тротуару, ведущему к производственному зданию или группе зданий, должно быть установлено в зависимости от числа работающих в максимальную смену. (При расчете принимается: 750 человек на одну полосу движения, ширина полосы – 0,75 метра, минимальная ширина тротуара – не менее двух полос.)

При корректировке благоустройства реконструируемого промышленного предприятия следует обратить внимание на размещение, планировку и

оборудование мест отдыха. Площадки отдыха обычно представлены тремя типами: *общего типа, активного и тихого отдыха* (Рис.4.11.).

Площадки отдыха общего типа, как правило, должны быть приближены к входам на предприятия, располагаться рядом с объектами общественного назначения: столовыми, административно-бытовыми и лабораторными зданиями.

На территории промышленных предприятий предусматриваются площадки тихого и активного отдыха. Суммарная площадь участков, предполагаемых для организации тихого и активного (спортивного) отдыха, соотношение между их вместимостью зависят от характера труда, количества работающих в максимальную смену, возрастного состава коллектива.

Ориентировочно, 10 % работающих в максимальную смену на производстве с тяжелым физическим трудом должны иметь возможность заняться спортом во время перерывов в работе. При подвижном характере труда 20 - 25% трудящихся максимальной смены должны быть обеспеченными спортивными площадками. При малоподвижном труде рекомендуемая обеспеченность – 35 - 40 %. При определении радиуса доступности мест отдыха от производственных цехов следует принимать во внимание кратковременных пауз в рабочей смене и предусмотренную продолжительность обеденного перерыва. Если продолжительность пауз в работе составляет 3 - 4 минуты, то нормативный радиус доступности мест отдыха - 25 метров, при паузах на 10 - 15 минут – 100 метров, а при часовом обеденном перерыве – до 300 метров.

Для обеспечения оптимальных условий тихого отдыха на соответствующих площадках следует ориентироваться на одновременное нахождение на них не более 15-20 человек. Размеры таких площадок обычно не превышают 40-50 квадратных метров. Уровень шума на площадках тихого отдыха не должен превышать 60-62 децибела.

Все площадки отдыха на промышленных предприятиях должны располагаться с наветренной стороны относительно источников производственных вредностей на участках с учетом возможностей проветривания и инсоляции. Для организации мест отдыха при отсутствии свободных площадей могут использоваться и плоские кровли зданий.

Особый аспект реконструкции - улучшение санитарно-гигиенических условий производственной среды, а именно: корректировка микроклимата и локализация производственных вредностей. При реконструкции сложившейся промышленной площадки из-за значительной плотности застройки часто необходимо обеспечить оптимальные условия проветривания территории, создать систему аэродинамических коридоров. Это особенно важно для производств, выделяющих вредные газообразные вещества в атмосферу. Для таких предприятий целесообразно произвести изменения в системе

благоустройства и озеленения, ликвидировать плотные массивы зелени, так как большое количество беспорядочно посаженных зеленых насаждений не поглощает промышленные выбросы, а приводит к их накоплению и неблагоприятному взаимодействию. Поэтому при корректировке благоустройства и озеленения следует стремиться к сохранению и развитию озеленения входных групп, мест отдыха, пешеходных путей, а деревья и кустарники размещать на промышленной площадке не равномерно, а с учетом требований производства и экологии.

Различные формы древесно-кустарниковых зеленых насаждений и травяной газон целесообразно более широко использовать в качестве эффективного средства корректировки санитарно-гигиенических условий и уменьшения неблагоприятного влияния на людей производственных, климатических факторов при реконструкции промышленных предприятий без специфических газообразных выбросов в атмосферу. Газоны укрепляют почву, препятствуют перемещению пыли, увеличивают влажность и снижают температуру над своей поверхностью. Так как производственные здания промышленных предприятий часто имеют значительные площади покрытий, то целесообразно озеленять эксплуатируемые и неэксплуатируемые кровли с целью улучшения микроклимата, особенно в летнее время.

С помощью зеленых насаждений формируются необходимые ветрозащитные, солнцезащитные, противопожарные, шумозащитные и пылезащитные полосы, создаются зеленые массивы и отдельные группы зелени, что особенно важно для работающих на старых промышленных предприятиях, с пешеходным движением по открытым территориям.

Ветрозащитные посадки могут снижать скорость ветра в местах пешеходных путей на 50-80%. Выбор вида, конструкции и размещения зеленой полосы или групповых насаждений определяется архитектурно-планировочной структурой реконструируемого промышленного предприятия и природными условиями местности. На эффективность защиты от ветра влияет плотность и высота полосы зеленых насаждений. По плотности ветрозащитные полосы бывают густыми полупродуваемыми, густыми непродуваемыми, продуваемыми, что достигается различной комбинацией размещения ажурной и густой зелени (Рис.4.12.). При выборе высоты ветрозащитных посадок следует ориентироваться на то, что скорость ветра начинает падать на расстоянии равном $6H$, где H – это высота зеленого барьера, а минимальная скорость ветра наблюдается на расстоянии $3-4H$ в зависимости от плотности зеленых насаждений.

Солнцезащитные посадки при озеленении используются для создания климатического комфорта и корректировки температурного режима производственной среды. Они могут быть представлены разнообразными формами: рядовые, групповые, аллеи и одиночные. При создании защиты

от инсоляции пешеходных аллей следует учитывать их ориентацию по странам света: при широтном направлении можно ограничиться посадкой газона и кустарника, при меридиональном – желательна однорядная посадка деревьев с расстоянием 1 метр между кронами или двухрядная посадка в шахматном порядке.

Противопожарные зеленые насаждения предусматриваются в виде полос или протяженных групп деревьев и кустарников лиственных пород, содержащих большое количество влаги, Полосы формируются одним или двумя рядами кустарников и двумя-тремя рядами деревьев (расстояние между рядами 2-3 метра, а между отдельными деревьями в ряду – 1-2 метра).

Пылезащитные насаждения размещают на расстоянии не более 40-50 метров от источника пыли с учетом направления ветра. Наибольший эффект очистки воздуха можно получить при использовании экранирующей зелени с плотным нижним и средним ярусом. По структуре пылезащитные посадки аналогичны ветрозащитным, но с использованием ассортимента растений, отличающихся максимальным количеством ветвей и листьев.

Шумозащитные зеленые насаждения на промышленной площадке размещаются в целях поглощения, рассеивания или отражения производственного шума. Для снижения уровня шумового "загрязнения" целесообразно использовать рядовые посадки с вертикальной плотностью (Рис.4.13.). Ориентировочно можно считать, что каждый ряд деревьев, высаженных в шахматном порядке, с плотным нижним ярусом кустарников снижает производственный и транспортный шум на 1-1,8 децибел. Ширина шумозащитных полос должна составлять не менее 10 метров, а ее высота не менее 5-7 метров. Однако, в случае направленного шума, его рассеивателями могут быть и отдельно стоящие деревья и кусты. Наибольшими шумозащитными свойствами обладают хвойные деревья и деревья лиственных пород с долго держащейся листвой.

К *массивам* на промышленной площадке относятся естественные или искусственно посаженные зеленые насаждения, занимающие площадь 0,5- 2 га и более. В качестве средства улучшения микроклимата массивы используются, благодаря повышенной способности, по сравнению с отдельными группами зеленых насаждений, обогащать воздух кислородом, создавать постоянное движение воздушных масс на промышленной территории, снижать в летнее время температуру воздуха открытых пространств на 2-2,5 градуса. Температурное и конвекционное влияние массивов зависит от площади посадок. Например, массив площадью 0,1-0,5 га оказывает воздействие на территорию в радиусе до 100 метров, а площадью 3-5 га – 200 метров и более. Для предотвращения скапливания вредных веществ в массивах предусматриваются просеки в направлении господствующих ветров.

При проведении мероприятий по благоустройству отдельных участков и всей территории реконструируемого промышленного предприятия следует ориентироваться на повышение их эксплуатационных качеств, на обеспечение удобства движения автотранспорта, пешеходов и возможности применения механизированных средств уборки. Организация рациональной кольцевой структуры движения автомобильного транспорта, ликвидация пересечений в одном уровне транспортно-пешеходных путей, обеспечение необходимой для уборочной техники ширины проездов и проходов, использование прогрессивных материалов при замене покрытий позволяет существенно улучшить экологическое состояние площадки. При выборе материала покрытия необходимо руководствоваться его эксплуатационными характеристиками и учитывать функциональное назначение, геологические условия участка. Наиболее распространенным типом покрытия проездов и проходов на территории промышленных предприятий до настоящего времени является асфальт. Наряду с достоинствами (гладкая поверхность, прочность, легкость ремонта) асфальтовое покрытие быстро нагревается, обладает воздухо-светогазонепроницаемостью, что отрицательно сказывается на микроклимате площадки предприятия. К прогрессивным типам покрытий относятся плиточные покрытия из натурального камня, бетона, брусчатки и пр. Они отличаются высокой прочностью и долговечностью. При укладке их с промежутками, заполненными травой, дополнительно улучшаются санитарно-гигиенические показатели. Покрытия из щебня, гравия и шлака обычно применяются в местах с малой интенсивностью движения, на территории вееров железнодорожных путей, у технических сооружений, на спортивных площадках. Для других целей их использовать не рекомендуется из-за малого срока службы, образования пыли и размокания в сырую погоду. Такие материалы как: галька, крашенный шлак, керамзит удобны в эксплуатации и обладают декоративными качествами. Они могут заменять газон на предприятиях с вредными выделениями, при которых выращивание газона затруднено.

Для локализации воздействия на людей неблагоприятных микроклиматических факторов могут быть использованы технологические и декоративные водные устройства: водоемы, фонтаны, бассейны. В сочетании с зелеными насаждениями они растворяют многие газы и улавливают пыль.

Элементы ландшафтной архитектуры активно воздействуют на архитектурно-пространственную организацию промышленных предприятий. Ясность архитектурно-композиционного замысла, стилевое и колористическое единство застройки, благоустройства и озеленения в значительной степени определяют общее эстетическое впечатление и образ объекта. В связи с этим целесообразно использование при реконструкции промышленных предприятий

возможностей ландшафтной архитектуры для решения различных композиционных задач. Например, таких как:

- сохранение или корректировка существующей линии застройки;
- подчеркивание основных композиционных осей;
- построение системы визуальных пространств и создание условий восприятия основной композиционной идеи;
- объединение в целостный архитектурный ансамбль промышленных и гражданских объектов предзаводской зоны и пр.

Важная роль отводится элементам дизайна в насыщении информационного слоя производственной среды. Использование указателей, стендов, киосков, скульптурных композиций, светильников и других малых архитектурных форм существенно повышает информативность и разнообразие производственной среды.

При использовании элементов озеленения для создания целостной пространственной среды следует учитывать их эстетические и образные характеристики и возможности. Реконструктивные мероприятия по обновлению и расширению производства часто приводят к геометрически четкому построению всей застройки, поэтому рекомендуется использовать элементы озеленения и благоустройства для нивелировки жесткости пространственных решений. Это возможно, например, с помощью живописного размещения зелени и малых архитектурных форм, свободной трассировки пешеходных дорожек и т. п. Регулярность в размещении элементов благоустройства и озеленения желательно соблюдать на участках парадного и делового характера с интенсивными людскими потоками. Группы деревьев и вьющиеся растения могут играть роль кулис, экранирующих неэстетичные фрагменты застройки.

Для повышения эстетического качества производственной среды используются партерные газоны, цветники, широкий ассортимент кустарников и деревьев, естественные, технологические и декоративные водоемы, элементы микрорельефа, сады на крышах, композиции камней, малые архитектурные формы. Колорит деревьев, кустарников и цветов, форма кроны должны гармонично сочетаться с архитектурой и функциональным назначением зданий реконструируемых промышленных предприятий. При выборе зеленых насаждений следует учитывать не только их декоративные и пространственные характеристики, но и различия в психологическом воздействии на людей. Например, предполагается, что деревья с раскидистой формой кроны, такие как дуб красный, акация белая, или колонновидные: пирамидальный тополь, вечнозеленый кипарис, вызывают активную реакцию у работающих на предприятии. Успокаивающе действуют на нервную систему человека деревья с овальной или плакучей формой кроны: шершавый вяз, остролистный клен, ива белая.

2.5. Реконструкция промышленных зданий

2.5.1. Задачи и проблемы реконструкции

Общие цели развития промышленных предприятий, особенности технологии производства, степень физического и морального износа, качество сложившейся архитектуры определяют выбор направления и приемов реконструкции зданий.

При всем разнообразии сложившихся условий и индивидуальных характеристик реконструируемых промышленных зданий 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;
- улучшение показателей эксплуатационных качеств существующих несущих и ограждающих конструкций в соответствии с новыми требованиями технологического процесса;
- модернизация инженерных систем для обеспечения потребностей технологии и соблюдения необходимых современных норм условий труда;
- совершенствование архитектуры здания и эстетики его интерьеров.

При реконструкции промышленных зданий архитекторы сталкиваются с рядом специфических проблем. Это проблемы использования в проектных предложениях современных конструкций и материалов, а также увязки архитектурных и конструктивных решений с параметрами конструкций существующих зданий.

В целях экономии средств и для сокращения сроков реконструкции промышленных зданий целесообразно использовать индустриальные конструкции. Однако это не всегда возможно. Трудности возникают при проведении строительно-монтажных работ в условиях застроенной площадки с повышенной взрыво- и пожароопасностью, насыщенной действующим технологическим оборудованием, инженерными сетями и коммуникациями. Эти особые условия строительства и эксплуатации промышленных зданий сказываются на широте выбора параметров и материалов конструкций. Иногда при разборке и монтаже конструкций вообще не представляется возможным воспользоваться подъемными механизмами, что требует отказа от использования крупногабаритных конструкций. В этом случае необходима разработка индивидуальных проектных предложений с применением конструкций, как из традиционных, так и современных легких высокопрочных материалов, но с размерами, соответствующими условиям монтажа.

Необходимость планировочной, конструктивной и композиционной увязки вновь возводимых и существующих элементов, определяется существенной проблемой. Она возникает при реконструкции промышленного здания или его части из-за различий в размерах и материалах конструкции, стилового разнообразия архитектуры существующих промышленных зданий.

По характеристикам архитектурно-планировочных структур, конструктивным и композиционным особенностям промышленные здания городов Беларуси, которые наиболее часто подлежат реконструкции, могут быть отнесены к четырем группам: построенные до 1917 года, в период с 1917 по 1945 года, с 1945 до начала 60-ых годов и здания 60-ых – 70-ых годов строительства.

Здания *дореволюционного периода* строительства, сохранившееся в застройке городов, отличаются относительно небольшими размерами, для них характерны индивидуальные параметры строительных конструкций, использование традиционных строительных материалов. В конце 19 начале 20 века сооружались здания одноэтажные и многоэтажные, имеющие толстые кирпичные стены, обычно неоштукатуренные, с большими оконными проемами. В качестве внутренних опор в таких зданиях - кирпичные стены и столбы, колонны из чугуна. Перекрытия выполнены из монолитного железобетона или в виде кирпичных сводов по металлическим балкам. В конструкции, как чердачных, так и бесчердачных, покрытий использованы деревянные стропила. Промышленные объекты этого периода отличаются скромностью фасадных решений, но ряд из них имеет и достаточно выразительные архитектурные детали (Рис.5.1.).

Здания *предвоенного периода* возводились с использованием новых планировочных и конструктивных решений. Наряду с кирпичными стенами получили распространение каркасы из монолитного железобетона. Деревянные фермы в конструкции покрытий заменялись металлическими. В строительстве стали использоваться типизированные конструктивные элементы. Появились изделия из сборного железобетона, например, ребристые плиты покрытия длиной 2-3,5 метра. Большое распространение в этот период получили одноэтажные корпуса с верхним естественным освещением. Использование приема блокирования разновысоких производственных блоков и разноэтажных корпусов производственного и административно-бытового назначения позволило разнообразить пространственное решение застройки, композиция которой строилась на основе ритмического ряда архитектурных элементов: пилястр, контрфорсов и т.п.

Здания, построенные в *послевоенный период*, отличаются значительными размерами и объемом. По конструктивным решениям они подразделяются: бескаркасные, с полным и неполным каркасом. Каркас выполнялся в основном из монолитного железобетона и металла. В зданиях с неполным каркасом

отсутствуют крайние ряды колонн, а стены являются несущими. Очень часто в этих зданиях в качестве опор использованы армированные кирпичные стены с металлическими или монолитными железобетонными прогонами (главными балками), опирающимися на них. Следует отметить, что конструкции таких промышленных зданий, например, монолитные каркасы, имеющие рамные конструкции в обоих направлениях, обладают повышенной жесткостью и устойчивостью. При возведении промышленных зданий в этот период большое внимание уделялось пластике главных фасадов, выходящих на городские магистрали и площади. Их строительство часто велось по авторским проектам, что повысило качество промышленной застройки (Рис.5.2.). Для зданий этого периода строительства характерно использование элементов ордерной системы классической архитектуры, наличие оконных проемов на всю высоту помещения, башенок на углах зданий и пр.

Промышленные здания более позднего периода строительства, с начала 60-х годов до начала 70-х, возводились уже с использованием следующих основных приемов: четкий прямоугольный план, отсутствие пристроек, единая в пределах объема сетка колонн, наличие минимальных перепадов по высоте, применение сборных крупноразмерных железобетонных конструкций и унифицированных типовых секций (Рис.5.3.). Увеличение ассортимента железобетонных изделий привело к экономической эффективности массового строительства, но и к определенной монотонности архитектуры особенно протяженных промышленных зданий. В решении фасадов получили распространение ленточное остекление, вынос из объема производственных зданий и архитектурное акцентирование коммуникационных, вентиляционных и бытовых блоков.

Особенности планировочных, пространственных, образных характеристик реконструируемых зданий, сохранившуюся несущую способность их конструкций целесообразно учитывать и использовать с точки зрения экономики и задач формообразования. Учет и развитие при реконструкции индивидуальных характеристик промышленного здания должны быть заложены в архитектурном предложении, несмотря на сложности применения современных конструкций при отсутствии унификации и модульности существующих объемно-планировочных решений и проблем стилового сочетания "старой" и "новой" архитектуры.

2.5.2. Объемно-планировочная организация промышленных зданий при реконструкции

Модернизация и реконструкция промышленных зданий обычно предполагает проведение ряда архитектурно-строительных мероприятий по оптимизации их планировочной и пространственной структур (Рис.5.4.):

- повышение высоты одноэтажных зданий или увеличение их этажности;

- увеличение параметров пролетов, то есть разрежение сетки опор в этих зданиях;
- увеличение несущей способности стен, колонн, балок и других конструкций;
- выполнение новых строительных конструкций для нового подъемно-транспортного оборудования;
- перестройка стен и покрытий с целью улучшения условий аэрации и естественного освещения;
- расширение или объединение помещений;
- объединение нескольких зданий в одно с выравниванием их по высоте и с внутренним переустройством.

Проведение этих реконструктивных мероприятий позволяет создать условия для размещения новых технологических линий, необходимого современного оборудования, создать комфортные условия труда.

Процесс реконструкции, как правило, связан с полной или частичной внутренней перепланировкой из-за изменения соотношений между различными участками производства и размерами их площадей. Иногда необходимость перепланировки вызывается изменением пожарных или гигиенических характеристик производства. 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, оптимальной планировочной их организации согласно технологической схеме, к четкой системе магистральных проходов и проездов, к уменьшению количества мелких помещений подсобного и вспомогательного назначения, их группировке и упорядоченному размещению.

В большинстве случаев, наряду с оптимизацией планировочной организации, требуется увеличение общей площади производственных зданий. Для этого на практике используются следующие приемы:

- устройство пристроек к существующим зданиям или встроек между ними, которые могут проектироваться со смещением осей или через вставки (Рис.5.5.);
- 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.

На выбор приема увеличения производственной площади в значительной степени влияет то, к какому типу относится реконструируемое здание (Рис. 5.6.). Как правило, расширение производственной площади 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. Промышленные здания *зального типа* часто имеют уникальный характер и первоначально проектируются как доминанты застройки предприятия, поэтому при реконструкции желательно сохранение их уникальности. В этом случае целесообразны следующие приемы: выявление главного зала путем пристроек меньшей высоты, развитие застройки как анфилады залов, изменение внутреннего пространства с помощью встроек и дополнительных уровней при изменении технологии или функционального назначения здания.

Необходимые изменения параметров внутреннего пространства промышленных зданий для организации модернизированного технологического процесса можно внести удалением промежуточных опор, заменой или ликвидацией части перекрытий, встройкой антресольных уровней, площадок и пр. (Рис.5.7.; 5.8.).

2.5.3. Композиционные вопросы реконструкции промышленных зданий

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

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

При ориентации на контрастное соотношение между существующей архитектурой здания и новыми его фрагментами целесообразно использовать в решении отдельных элементов противопоставление пропорций, масштаба, стиля, цвета и материала (Рис.5.9; 5.10.).

Для композиционного объединения при реконструкции разнохарактерных объектов целесообразно 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.

2.6. Особенности реконструкции промышленных объектов в исторической среде

Особый подход необходим к реконструкции промышленных предприятий и отдельных зданий, расположенных в исторически сложившейся части города. Историческая застройка представляет собой концентрацию многообразных функций и архитектурных форм. Поэтому в таком архитектурном пространстве наиболее выражена тенденция обострения борьбы старого и нового, усиливающаяся с ускорением исторического процесса. Эта современная тенденция сказывается на отношении жителей к стабильности и преемственности в развитии городской среды. Теперь важны не только функциональные удобства, но и психологическая идентификация потребителей архитектурного пространства с искусственной средой, трансформирующейся в процессе реконструкции. Поэтому при реконструкции в исторической среде следует иметь в виду, что снос является крайней мерой, не оправдываемой ни техническими, ни экономическими соображениями. Важно при реконструкции исправить положение с минимальным уничтожением сложившейся исторической застройки, различать снос по ветхости от сноса по другим причинам. Оптимальный показатель сноса, обусловленный материальной и моральной амортизацией, как правило, составляет 1-2 % строительного фонда.

При реконструкции промышленной застройки, расположенной в зоне исторического центра города, часто встает вопрос поиска оптимальной формы

существования производственной функции. 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 (Рис.6.1.).

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 (Рис.6.2.);
- адаптация к другому технологическому процессу, оказывающему меньшую экологическую нагрузку на окружение, или к непроизводственной функции (Рис.6.3.);
- реновация при выносе производственной функции с сохранением промышленного характера застройки (Рис.6.4.;6.5.).

В последнее время в зарубежной архитектурной практике все более интенсивно проявляется новая тенденция, предусматривающая использование промышленных зданий центра в качестве главных знаковых элементов альтернативных городских пространств. Это, как правило, архитектурные пространства, схожие по функции с парковыми пространствами. Но это парки специфические, которые создаются при обновлении заброшенных территорий промышленных, коммунальных зон. В альтернативных пространствах, насыщенных инженерными сооружениями, промышленными зданиями или только их отдельными фрагментами, формируется среда, тесно связанная с прошлым, с его образностью, технической культурой. Поэтому неповторимость такого пространства является привлекательной для современного горожанина. Здесь проводятся концерты, организуются выставки, создаются многофункциональные музейные комплексы и пр. Использование промышленных объектов для создания альтернативных городских пространств можно расценивать как заключительную форму трансформации производственной функции.

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 архитектуры застройки, стабильности городского пространства и преемственности в его развитии, сокращения масштабов негативно воспринимаемого вмешательства в сложившуюся застройку, а также для расширения возможностей привлечения инвесторов в процесс реконструкции.

Трансформация промышленных объектов в сложившейся исторической среде, обладающей особыми эстетическими качествами и культурной ценностью, является ответственной задачей архитектурного творчества и предполагает проведение специальных реконструктивных мероприятий, в том числе *ревитализации, адаптации, реновации, консервации и реставрации*. Новое строительство здесь должно осуществляться только в рамках определенных градостроительных регламентов для данных территорий.

Реорганизации и модернизация промышленной застройки в сложившейся исторической среде предполагает проведение различных видов реконструктивных мероприятий. В ходе *реконструкции* реорганизуется архитектурно-пространственная структура промышленного объекта с целью его использования для современного производства в сложившихся градостроительных условиях. Мероприятия по *адаптации* позволяют с изменением функционального назначения промышленных зданий сохранить их в контексте исторической застройки. Поиск современного использования старых промышленных объектов достаточно сложная задача. Наиболее часто в них размещаются технологические музеи, художественные мастерские, вставочные, торговые, учебные, спортивные, развлекательные комплексы (Рис.6.6.;6.7.;6.8.). Так как новая функция должна быть приспособлена к существующему внешнему облику и объемно-планировочной структуре исторического здания, то допускается некоторое отступление в обеспечении ее нормативных требований. *Реновация*, благодаря созданию зон стабильности архитектурного пространства на основе сложившихся психологических факторов его восприятия, гармонично включает промышленную застройку и ее отдельные фрагменты в городскую среду. При *реставрации* промышленного здания памятника архитектуры или технической культуры выявляется и восстанавливается его первоначальный облик, а мероприятия по *ревитализации* направлены на возрождение городского пространства, в котором он расположен, что улучшает условия его зрительного восприятия и повышает его архитектурную значимость.

Преобразование ценной промышленной застройки производится с учетом дополнительных требований по охранному зонированию. Под "*охранной зоной*" подразумевается территория, непосредственно примыкающая к памятнику архитектуры. Охранная зона предназначена для обеспечения сохранности памятника 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 определяется с учетом окружающей застройки в зависимости от ее типологических характеристик, объема и других показателей. *Зона регулирования застройки* – территория, находящаяся вокруг

охранной зоны и необходимая 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 пространственным 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 конструкции (ударные, вибрационные нагрузки, агрессивная среда) и на 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. Целесообразно регламентировать 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.

В качестве структурообразующей основы планировочного упорядочения промышленных объектов в исторической среде может быть использована квартально-модульная структура с применением мелкогабаритного модуля – 3м; 6м. Использование такого модуля позволяет учесть планировочные параметры сложившейся застройки при дополнении ее новыми фрагментами и обеспечении оптимальной организации генерального плана промышленного объекта.

В проектной практике сложился комплекс приемов реконструкции в сложившейся среде. Например, выявление в исторической застройке памятника промышленной архитектуры или другого особого объекта осуществляется (Рис.6.9.):

- акцентированием направленной композиционной осью;
- созданием нейтрального фона;
- раскрытием для визуального восприятия, при ликвидации экранирующих объект зданий или их частей

При преобразовании и развитии ценной исторически сложившейся промышленной застройки используются приемы (Рис.6.10.):

- *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, их разнообразие требует каждый раз поиска специальных решений. Предлагаемые приемы реконструкции ценной промышленной застройки должны быть направлены на сохранение индивидуальности, повышения ее роли в архитектуре города, гармоничного включения в городскую ткань (Рис.6.11.;6.12.;6.13.).

2.7. Реконструкция интерьеров промышленных зданий

2.7.1. Основные задачи и направления реконструкции интерьеров промышленных зданий

Техническое перевооружение и модернизация производственных процессов изменяют характер трудовых операций и взаимосвязь между ними, требует размещения нового технологического и инженерного оборудования, влияет на внутреннюю пространственную структуру промышленных зданий и санитарно-гигиенических показатели среды. Формирование интерьера промышленного здания при техническом перевооружении и реконструкции зависит от исходного объемно-планировочного и конструктивного решения, определяется новыми требованиями к построению пространства цеха, видом и расположением оборудования, технических коммуникаций, наличием связей с внешним природным окружением.

При реконструкции интерьеров промышленных зданий решаются следующие задачи:

- обеспечение целесообразной архитектурной организации внутреннего пространства с учетом новых требований;
- обеспечение рационального расположения отдельных производственных участков в планировочной структуре цеха;
- приведение в систему размещения проходов и проездов внутри цеха;
- рациональная организация и размещение рабочих мест;
- обеспечение оптимальной системы размещения станков, агрегатов, внутрицехового транспорта и гармоничного сочетания их масштабов и форм;
- улучшение функциональных, эксплуатационных и эстетических качеств поверхностей, ограждающих пространство;

- обеспечение благоприятного микроклимата производственной среды и психофизиологического комфорта труда.

Реорганизация внутреннего пространства промышленного здания осуществляется по следующим направлениям: изменение объема, изменение структуры, изменение архитектурных элементов, изменение дизайна среды.

Изменение объема предполагает изменение параметров здания (длины, ширины, высоты), что приводит к изменению пропорций производственных помещений. В этом случае требуется проведение реконструктивных мероприятий по корректировке композиции внутрицехового пространства, его цветового решения, по перекомпоновке оборудования, рабочих мест, размещения технологических и инженерных коммуникаций.

Изменение структуры предполагает изменение горизонтального или вертикального зонирования цеха, вычленение отдельных производственных участков или их объединение в единое интегрированное пространство.

Изменение отдельных архитектурных элементов производится для оптимизации санитарно-гигиенических показателей и эксплуатационных характеристик интерьера, для улучшения условий труда, отдыха, бытового обслуживания работающих. При этом предполагается создание подшивных и подвесных потолков, замена отделочных материалов, оконных переплетов, размещение новых светильников, устройств вентиляции и кондиционирования воздуха и пр.

Изменение дизайна в пространстве реконструируемого цеха предполагается без трансформации основных архитектурных и конструктивных элементов. Корректировка производственной среды осуществляется средствами технической эстетики, что включает замену инструментов, мебели, элементов озеленения, освещения и визуальной информации, разработку цветового решения и фирменного стиля.

Каждый интерьер промышленного здания обладает неповторимыми производственными и архитектурными характеристиками из-за разнообразия технологических программ и схем. Неодинаковый темп морального старения, проведение различной по объему и времени модернизации приводят к существенным различиям даже между интерьерами цехов, относящихся к предприятиям одной отрасли промышленности. Поэтому целесообразен дифференцированный подход к реконструкции интерьеров различных отраслей и времени строительства на основе общих принципов и приемов формирования внутренней производственной среды.

2.7.2. Архитектурно-планировочная организация интерьеров промышленных зданий

Приемы реконструкции.

Основные реконструктивные мероприятия по корректировке планировочной организации производственного цеха состоят в следующем:

- ликвидация возвратных технологических потоков;
- выделение необходимой площади для модернизированных поточных линий и вспомогательных служб;
- обеспечение оптимальной структуры размещения оборудования и внутрицеховых коммуникаций;
- исключение пересечений технологических потоков с транспортными и пешеходными путями.

При архитектурной реорганизации производственного интерьера важно обеспечить необходимую площадь на одного работающего в цехе, которая определяется в зависимости от характера производства, оборудования, заполняющего пространство помещения. Например, нормативные показатели составляют от 5-7 квадратных метров на человека в швейной промышленности до 10-20 – в машиностроении и 50-120 – в текстильной промышленности. Общая производственная площадь цеха обычно разделяется на отдельные функциональные участки. В условиях реконструкции целесообразно обеспечить следующее соотношение между ними: зона основного производства – 56-70%, зона вспомогательных служб – 5-15%, зона складирования – 3-12%, зона проходов и проездов 15-20%. Перегруппировку рабочих мест по участкам необходимо произвести с учетом характеристик рабочих операций: выделение тепла, токсических веществ, влаги, шума и т.д. Так участки производства с избыточным тепловыделением, взрывоопасные должны размещаться вблизи окон, участки основного производства - в условиях максимальной освещенности. Необходимые вспомогательные службы желательно располагать в торцах цеха, чтобы обеспечить возможность его последующего расширения.

Площадь производственных участков определяется по числу однотипного оборудования и площади одного станка, а при корректировке соотношений планировочных размеров отдельных участков следует обращать внимание на сложившееся направление движения сырья, готовой продукции и работающих. Обычно в цехах пролетных зданий формируются производственные участки удлиненной формы, а в цехах ячейковых зданий они имеют форму близкую квадратной.

Разделение производственной площади цеха на отдельные участки осуществляется главными и второстепенными внутрицеховыми проездами, ширину которых необходимо скорректировать с учетом нормативных требований. Нормируемая ширина составляет 3,5-5 метра для основных проездов с двухсторонним движением и 2,5 метра для второстепенных проездов с односторонним движением. Необходимое условие для организации проездов – их прямолинейность и четкая связь с расположением въездов и входов в цех. В целях обеспечения безопасности движения целесообразно выделять их цветовыми линиями, металлическими и световыми кнопками, рисунком покрытия или специальными барьерами.

Технологическое оборудование и коммуникации.

Пространство производственного цеха заполнено машинами и агрегатами, которые в значительной степени организуют производственную среду, формируют восприятие интерьера. Расстановка оборудования в цехах может быть линейной, центрической или свободной (7.1.). При реконструкции и техническом перевооружении производства следует внести регулярность и закономерную организованность в расстановку оборудования, не нарушая существующую необходимую последовательность технологического потока, обеспечить соответствие размещения оборудования характеру пространства цеха (Рис.7.2.).

При расстановке станков под прямым или острым углом к проезду метрический ритм можно поддержать с помощью цветового выделения повторяющихся элементов ряда. В очень крупных цехах целесообразна организация сложных метрических рядов с введением дополнительных композиционных акцентов, чтобы ликвидировать однообразие и монотонность пространства.

При линейном объединении машин в общую линию – конвейер, регулярность достигается параллельным расположением на равном расстоянии друг от друга конвейерных технологических линий. Наиболее выгодное впечатление производит такая расстановка оборудования при совпадении линии конвейера с направлением композиционных осей пространства цеха.

При наличии в цеху оборудования крупных размеров и форм представляется целесообразным стремиться к центрическому их размещению среди машин меньшего размера.

На облик производственного цеха оказывают воздействие, находящееся в нем, сети отопления, водоснабжения и канализации, технологические трубопроводы, электросети, внутрицеховой транспорт. Успешное решение пространства цеха в значительной степени зависит от того, насколько размещение всех технических коммуникаций увязано с основным композиционным замыслом. В зависимости от потребностей производства, расположения технологического оборудования, объемно-планировочного и конструктивного решения реконструируемого цеха трассировка технических коммуникаций может осуществляться открытым или закрытым способом. Открытая проводка целесообразна при большом количестве трубопроводов, необходимости частого ремонта в сложных условиях эксплуатации, в цехах большой высоты и площади.

При реорганизации пространства следует ориентироваться на следующие приемы открытого размещения технологических коммуникаций:

- вдоль глухих частей наружных стен;
- по внутренним стенам;
- вдоль подкрановых балок одноэтажных зданий или вдоль несущих балок в многоэтажных зданиях;

- сквозь решетки двухветвевых колонн;
- под потолком при безбалочных конструкциях, в межферменном пространстве, под антресолями;
- по специальным креплениям.

Скрытую проводку инженерных и технологических сетей следует производить при необходимости создания стерильного микроклимата или обеспечения его постоянных температурных и влажностных параметров, а также при малой высоте цеха. Наиболее часто такой способ прокладки коммуникаций встречается в сборочных цехах приборостроения, оптики, производства медикаментов, пищевых продуктов и пр. Скрытая проводка требует наличия цокольного или технического этажа, подвесного потолка и организации возможности свободного доступа к ней для обслуживания и ремонта.

При скрытом способе прокладки коммуникационные сети размещают:

- в техническом или цокольном этаже, над подвесным потолком;
- в подпольных каналах вдоль наружных стен и внутренних рядов колонн;
- в специальных проходных или полупроходных коммуникационных туннелях, вертикальных шахтах.

Если реконструкция производится с заменой части конструктивных элементов, то прокладка коммуникаций может производиться во вновь устанавливаемых полых конструкциях (шедах, подкрановых балках, колоннах).

Верхняя разводка сетей предпочтительна в бескрановых зданиях или при кондиционировании воздуха, а нижняя – при большом количестве подключений к сетям технологического оборудования.

При формировании специфической производственной среды цеха целесообразно использовать инженерные и технологические коммуникации для придания дополнительной выразительности реконструируемому пространству. Для придания эстетики различным инженерным сетям могут быть предложены следующие приемы их размещения:

- группировка трубопроводов в пучки по технологической совместимости, диаметру, цвету, с включением их в общую пространственную и цветовую композицию цеха;
- систематизация размеров свободно размещаемых трубопроводов и интервалов между ними;
- использование формы и чередования трубопроводов больших сечений в качестве самостоятельной архитектурной темы.

Организация рабочих мест.

Реконструкция производственного интерьера предполагает и реорганизацию рабочих мест. При техническом перевооружении должны быть обеспечены соответственно новым требованиям безопасность труда и рациональная планировка каждого рабочего места с удобным расположением

элементов оборудования, инструмента, заготовок, деталей, а также эстетика и психофизиологический комфорт.

Рабочее место – это участок производственной площади с технологическим оборудованием, обслуживаемым одним или несколькими рабочими, с набором инструментов, приспособлений и вспомогательных средств. Из всего разнообразия пространственной организации выделяются пять основных типов рабочих мест: "объем", "плоскость", "линия", "точка", "мобильное" рабочее место.

Рабочее место "*объем*" подразумевает организацию пространства одного, двух или нескольких ярусов, связанных технологическим процессом и являющихся рабочим местом человека, обслуживающего это производство. При реконструкции такого рабочего места следует обратить внимание на обеспечение безопасности передвижения и пространственного выявления имеющейся производственной этажерки.

Рабочее место "*линия*" организуется при линейном движении рабочего вдоль станков, например, в ткацком цеху. Пространственная организация такого рабочего места может быть дополнительно подчеркнута с помощью цветового ритма конструктивных элементов, но требуется и исключение излишней монотонности композиционного решения.

Рабочее место "*плоскость*" обычно представлено частью цеха со станками и другим оборудованием, обслуживаемым одним рабочим. Особенностью формирования пространства такого рабочего места является необходимость композиционного и планировочного объединения отдельных составляющих элементов и органичное включение его в общее пространство цеха как самостоятельного модуля.

Рабочее место "*точка*" характерно для производств, при которых рабочий большую часть времени находится на одном месте (станочники, рабочие конвейерных линий, диспетчеры). Для оптимальной организации пространства рабочего места в этом случае следует обратить внимание на эстетику и технические характеристики элементов местного освещения, дизайн оборудования и мебели.

"*Мобильные*" рабочие места - это места работы водителей внутрицехового транспорта. Обычно они пространственно не закреплены, за исключением водителей кранового оборудования. При реконструкции необходимо обеспечить безопасность и рациональную схему движения, организовать необходимые зоны отдыха водителей и обслуживания электрокаров и других видов внутрицехового транспорта.

2.7.3. Композиция внутреннего пространства при реконструкции интерьеров производственных цехов

Главным при организации производственной среды при реконструкции цеха является обеспечение композиционного единства внутреннего

пространства и его соразмерности человеку. Формы проявления композиционного единства могут быть разнообразными: *зрительное равновесие, пространственно-временная связь между отдельными составляющими среды, непрерывность перетекания архитектурного пространства.*

Принцип *непрерывности архитектурного пространства* предполагает реконструкцию цеха на основе единого композиционного замысла производственной среды всех помещений промышленного здания. При этом композиционная идея формирования внутреннего пространства проектируется с учетом восприятия ее в движении по мере перехода из одного помещения в другое, например, от проходной до рабочего места.

Принцип *единства композиции* предполагает построение интерьера в виде целостной взаимоувязанной системы, охватывающей не только объемно-планировочную структуру, архитектурно-конструктивные элементы здания, но и все находящиеся внутри него технические элементы и устройства (Рис.7.3.).

При реорганизации внутреннего пространства промышленного здания в целостную систему используются основные закономерности и средства художественной композиции, такие как: *выделение главного пространства; единство и соподчинение пространств, объемов и архитектурных форм; соразмерность частей и целого; статичность и динамичность; симметрия и асимметрия и др.*

На эстетическое восприятие интерьера производственного цеха оказывают существенное воздействие форма, пропорции, ритм, фактура его конструктивных элементов. При реконструкции представляется целесообразным руководствоваться следующими общими приемами:

- четкое архитектурное выявление несущих конструкций;
- архитектурная детализировка нижнего пояса колонн и придание им соответствующее функции впечатление зрительной стабильности;
- обеспечение зрительной легкости перекрытий и ажурности конструкций покрытий.

Структура внутреннего пространства цеха, подчиняясь общим закономерностям формирования архитектурных пространств, реконструируется с учетом особенностей организации технологических и функциональных процессов на основе типологических характеристик существующего промышленного здания. Тип реконструируемого здания в значительной степени предопределяет выбор приемов трансформации интерьеров производственных цехов.

В зданиях *пролетного* типа обычно размещается линейный технологический поток, используются мостовые краны. Интерьер цеха имеет, как правило, продольную структуру внутреннего пространства, развитого в глубину осевой перспективы, что зрительно усиливается уходящими линиями

подкрановых путей, коммуникаций, продольными фонарями верхнего света. При реконструкции такого цеха целесообразно ориентироваться на развитие динамичной композиции. Особая роль отводится торцевой стене в конце пролета, так как прием ее решения в значительной степени определяет общее впечатление от пространства цеха. При необходимости создания зрительного удлинения пространства используются следующие приемы:

- продолжение на торцевой стене архитектурной темы покрытия (например, зенитные фонари продолжают в виде вертикального окна);
- переход материала и архитектурных мотивов пола на цоколь торцевой стены;
- сплошное остекление торца, если это не противоречит светотехническим и теплотехническим требованиям;
- окраска торцевой стены в светлые тона "отступающих" цветов (зеленых, зелено-голубых, голубых).

При значительной протяженности цеха, полученной в результате удлинения технологической линии, целесообразно его зрительно сократить. Этого можно достичь следующими приемами:

- ликвидацией функционально не используемых оконных проемов торцевой стены;
- окраской торцевых стен в "выступающие" цвета (желтый, оранжевый, красный);
- акцентированием торца с помощью декоративных элементов;
- использование более приглушенного освещения торцевых стен и приближенных к ним зон.

Интерьеры зданий ячеякового и зального типов обладают относительной замкнутостью и большей статичностью композиционных решений. Пространство цеха в здании *ячеякового* типа, как правило, не имеет выраженной направленности. Это происходит из-за квадратной или близкой к ней сетке колонн, единой высоты, размещения технологических потоков и движения цехового транспорта в двух перпендикулярных направлениях. Поэтому при реконструкции такого цеха важно придать четкость его архитектурно-композиционной организации и улучшить возможности пространственной ориентации. Для этого можно использовать следующие приемы:

- членение внутреннего пространства с помощью различных акцентов-ориентиров (крупномасштабное оборудование, указатели, элементы озеленения и монументально-декоративного искусства);
- композиционное акцентирование входов и въездов в цех;
- дифференцированный подход к архитектурному оформлению стен параллельных продольным и поперечным осям.

Характерные особенности пространства цехов *зального* типа: универсальность, цельность, масштабность и выразительность, должны быть выявлены при их реконструкции. Так как архитектурная выразительность *зального* пространства в значительной степени определяется большепролетными конструкциями покрытий целесообразно обеспечить их прочтение в интерьере. В целях поглощения шума такие конструкции желательно подвергнуть специальной обработке. Особое внимание следует уделять раскрытию для восприятия всего объема цеха, ликвидируя избыточные перегородки. Устройство внутренних балконов и галерей не только улучшает пешеходные связи, но и дополнительно облегчает обзор *зального* пространства. Для необходимого разделения его на функциональные зоны и участки при переустройстве технологических линий можно использовать легкие сборно-разборные сетчатые перегородки или перегородки-экраны высотой до 2,2 метра с глухой нижней панелью и прозрачной верхней частью (Рис.7.4.). Использование таких перегородок позволяет сохранить универсальность пространства, обеспечить возможность его последующих трансформаций. Для придания масштабности крупному пространству промышленного интерьера следует вводить в него привычные для восприятия человека элементы: лестницы, двери, окна, питьевые автоматы и фонтанчики и пр. Психологический комфорт и удобство ориентации работающих внутри цеха создается при обеспечении видимости наружных стен и "ощущения" выхода.

2.7.4. Особенности использования цвета для повышения эстетики интерьеров производственных цехов и улучшения условий труда

Цеха фабрик и заводов относятся к первому классу по требованиям к проектированию цветового климата. Для объектов этого класса определяющим является принцип функционально-технологической целесообразности. Однако, цвет в производственном интерьере не только выполняет важные утилитарные функции, но решает комплекс архитектурно-художественных и социальных задач. С помощью цвета при реконструкции производственных интерьеров можно существенно повлиять как на организацию и восприятие сложившегося пространства, так и на качество производственной среды, а значит и на улучшение условий труда.

При разработке предложений по изменению цветового решения следует учитывать возможные направления использования цвета в производственном интерьере, а именно:

- цветное интегрирование элементов производственной среды;
- цветное зонирование пространства цеха;
- цветное дифференцирование и акцентирование важных архитектурных элементов производственной среды;
- корректировка пространственных параметров цеха;
- обеспечение психофизиологического комфорта труда;

- обеспечение оптимальных условий зрительной работы и дополнение безопасности технологических процессов;
- создание условий для ориентации в пространстве;
- сигнальная окраска элементов технологических и инженерных систем.

Выбор цветового решения при реконструкции производственного интерьера определяется целым рядом факторов. Так к ним могут быть отнесены такие характеристики технологического процесса как категория работ, разряд зрительной работы, наличие производственных вредностей. Важную роль играют уже имеющиеся количественные и качественные показатели освещения; назначение и условия размещения реконструируемого помещения в структуре здания, его пропорции, масштаб, особенности архитектурно-пространственного, планировочного, конструктивного решения; степень насыщенности пространства цеха технологическим, инженерным оборудованием и коммуникациями. При реконструкции необходимо учесть возрастной и образовательный уровень работников данного цеха, а также технические и инвестиционные возможности.

На основании комплексной оценки всех этих факторов осуществляется выбор реконструктивных мероприятий и определяется цветовое решение. Иногда приходится сталкиваться с наличием противоречивых требований к выбору цвета. Например, в механическом цеху по требованиям зрительного комфорта требуется теплая гамма, но, так как наблюдается активная инсоляция во второй половине дня, то желательна холодная гамма. В таком случае выделяется *критерий оптимального цветового* решения, который наиболее значим для данных условий. Для приведенного примера возможно компромиссное решение: применение солнцезащитных устройств и сохранение теплой гаммы в интерьере.

Производственный интерьер отличается определенной спецификой цветового климата. Для него характерна ясная цветовая композиция, составленная из минимального количества основных колеров. Цвет должен оказывать позитивное воздействие на работников, здесь уместны спокойные, деловые, бодрые, мужественные цветовые сочетания. В качестве основных критериев цветового решения интерьеров производственных цехов приняты следующие: цветовая гамма, цветовой контраст, количество цвета и коэффициенты отражения основных поверхностей.

Цветовая гамма – это совокупность цветов, принятая для цветового оформления пространства. Она в наибольшей степени определяет общее впечатление от интерьера и обеспечивает комфортное самочувствие людей на рабочих местах, корректируя воздействие на них технологического процесса.

Цвета обладают различными физическими характеристиками и силой эмоционального воздействия. К *физическим характеристикам* цвета относятся: *весовые* (тяжелые, легкие); *температурные* (холодные, теплые); фактурные

(гладкие, матовые); *акустические* (глухие, звонкие); *пространственные* (уменьшающие и увеличивающие пространство). *Психо-эмоциональные ассоциации* и цветовые предпочтения могут быть оценены как *позитивные*, *негативные* или *нейтральные*. Особенности восприятия цветовой среды формируются в зависимости от возраста, национальной принадлежности, уровня интеллектуального развития потребителей цветовой гаммы и могут эффективно использоваться в целях улучшения условий труда.

При монотонном характере труда рекомендуется вводить динамичные, контрастные сочетания стимулирующих цветов: красного, оранжевого. Если технологический процесс требует зрительно напряженного труда, обуславливает работу в условиях шума или слепящего света, то в этом случае предпочтительны светлые успокаивающие цвета сине-зеленой гаммы без резких контрастов. Холодные цвета: синий, лимонно-желтый – целесообразно использовать для снятия негативного воздействия повышенных температур на работающих. Теплые цвета рекомендуется применять в холодных помещениях или в помещениях без естественного освещения. Цветовая гамма цехов, не имеющих контакта с внешней средой, должна включать светлые оттенки натуральных цветов и обеспечивать цветовое единство таких помещений со смежными пространствами.

Правильно выбранная цветовая гамма позволяет корректировать различные особенности воздействия процесса производства на людей. Например, использование "горьких" цветовых сочетаний благоприятно сказывается на работниках кондитерских фабрик, нивелируя избыточность сладких запахов в цехах. Следует обратить внимание на наличие "запретных" цветов и их сочетаний в конкретной производственной среде. Так, например, использование зеленого цвета в цехах, выпускающих мясные полуфабрикаты, может вызвать у работников стойкие негативные ассоциации.

При реконструкции интерьера цеха следует обратить внимание на ликвидацию диссонирующих цветовых сочетаний, если они сложились со сменой станков и оборудования. К неблагоприятным сочетаниям могут быть отнесены, в частности, сочетания холодного желтого с теплыми оранжевыми или коричневыми оттенками. Следует обратить внимание и на качество окрашиваемых поверхностей. Чистые и ровные окрашенные поверхности производят благоприятное впечатление даже при некоторых недостатках в выборе цветовой гаммы.

Цветовой контраст определяется степенью цветовых различий между предметом или предметами и окружением. Допустимые степени цветового контраста в промышленном интерьере и количество цвета поверхностей установлены в зависимости от степени тяжести и степени точности зрительной работы. Изменяя цвет фона, можно получить оптимальный контраст между ним и деталью.

Цветовой контраст используется и в качестве сигнального, для выделения опасных зон производственного процесса. При создании сигнального цветового контраста следует учитывать и особенности восприятия различных цветов. Красный цвет воспринимается быстрее остальных, желтый – обладает наилучшей видимостью. Поэтому для обозначения элементов внутрицехового транспорта в качестве предупредительной окраски применяется желтый сигнальный цвет с наклонными или прямыми черными полосами. Движущиеся емкости с взрывоопасными и вредными веществами окрашиваются в белый цвет с красными клетками или диагональными красными полосами.

Количество цвета характеризуется степенью цветового ощущения в зависимости от цветового тона, насыщенности поверхности объекта и фона, на котором этот объект воспринимается. При окраске следует согласовывать размер окрашиваемой поверхности с «масштабом» цвета. Так, чем крупнее станки и оборудование цеха, тем менее насыщенным и более светлым должен быть их цвет. Но при окраске ограждающих поверхностей просторных помещений цвет может быть принят более интенсивным, чем при окраске стен и пола пространственно небольших цехов.

Коэффициенты отражения являются нормативными показателями, установленными для элементов производственной среды. Приведение при реконструкции имеющихся коэффициентов отражения к нормативным показателям позволит обеспечить, например, оптимальное цветовое решение основных поверхностей и конструкций. Как правило, наиболее светлая окраска предусмотрена для элементов покрытия одноэтажных зданий, потолков и перекрытий многоэтажных зданий. Наименее светлые тона установлены для полов, цокольных частей стен и оборудования.

Рассмотренные характеристики цветового решения должны обеспечиваться использованием разнообразных по цветовой палитре и качеству отделочных материалов. При реконструкции цехов промышленных предприятий часто приходится сталкиваться со сложившимся стереотипным подходом к цветовому решению. Часто железобетонные конструкции покрытия окрашены в белый цвет, а полы представляют собой невыразительные темно-серые поверхности. Более интенсивную окраску имеют металлические конструктивные элементы. Поэтому при реконструкции целесообразно вводить новые цветовые сочетания, чтобы обеспечить комфортный цветовой режим и улучшить эстетические качества цветосветовой среды.

Работа с цветом в архитектурном пространстве всегда требует индивидуального подхода и творческого осмысления, тем более в условиях реконструкции, когда приходится иметь дело с трансформацией уже сложившихся решений. Однако может быть рекомендован ряд приемов использования цвета для корректировки художественно-эмоционального восприятия пространства. Например, изменить впечатление о размерах цеха

можно, используя различные сочетания "выступающих" цветов: желтого и оранжевого - с "отступающими" более холодными тонами синего и серого цветов. Выявлению тектоники интерьера способствует цветовое выделение конструктивных несущих элементов. Цветовое акцентирование позволяет подчеркнуть главное в композиции, объединить или ритмически организовать разнохарактерные элементы. Соответствующее использование цветового горизонтального или вертикального членения поверхностей создает впечатление зрительного удлинения и снижения высоты пространства цеха или наоборот уменьшения длины помещения и увеличения его высоты. Цветовое выделение путей движения напольного транспорта, зоны расстановки технологического оборудования или мест отдыха не только улучшает ориентацию в пространстве цеха, но и обеспечивает дополнительные условия безопасности, а введения новых цветов и оттенков придает разнообразие цветовой гамме.

2.7.5. Роль элементов ландшафтной архитектуры в улучшении комфорта производственной среды цехов

Важной проблемой является обеспечение психологической связи человека, работающего на производстве, с природой. В качестве основных направлений решения этой проблемы могут быть определены следующие: озеленение производственных цехов, включение внешнего пространства во внутреннюю объемно-планировочную структуру промышленного здания и обеспечение зрительной связи с окружающей средой.

В пространстве цеха зеленые насаждения могут располагаться вдоль наружных стен как продолжение внешней природной среды, свешиваться с потолка или верхних галерей, выделять и оформлять зоны отдыха. В одноэтажных промышленных зданиях при большой площади застройки могут быть предусмотрены озелененные внутренние дворики или террасы. С этой же целью можно озеленять и декоративно оформлять ниже расположенные кровли, что не только создает эстетический объект для восприятия из пространства цеха, но и улучшает санитарно-гигиенические показатели среды. Так как зеленые растения по-разному реагируют на производственный микроклимат: повышенную или пониженную влажность, температуру, химические вещества, то при выборе ассортимента растений необходимо учитывать требования различных видов. Иногда, при невозможности обеспечения оптимальных условий растениям, целесообразно использование искусственной зелени.

Визуальная взаимосвязь с внешним пространством осуществляется через остекленные поверхности. Оптимальным решением является использование имеющихся больших проемов в наружных стенах для организации при реконструкции цехов видовых эркеров, видовых оконных проемов с минимальными переплетами, если это не противоречит теплотехническим и

технологическим требованиям. Следует отметить, что слишком большие плоскости остекления производственных цехов также могут вызвать негативную реакцию у работников, получившую название "светового стресса", поэтому возможность панорамного обзора желательно организовывать в зонах отдыха, входных вестибюлях и холлах.

Если производственный процесс осуществляется в закрытых помещениях без естественного освещения, то необходимо предусмотреть ряд дополнительных мероприятий по корректировке негативного воздействия на людей замкнутого пространства. В промышленных зданиях с особыми требованиями могут создаваться адаптационные зоны или специальные помещения для обозревания окружающего ландшафта. Для этих же целей устраиваются в цехах иллюзорные окна – витрины-флорариумы с зелеными растениями или пейзажные витрины с фотографическим изображением природного или архитектурного ландшафта. Получил распространение и прием организации световых коридоров между производственными и бытовыми или лабораторными помещениями. В многоэтажных промышленных зданиях целесообразно создавать зимние сады в виде озелененных атриумов. Искусственный ландшафт зимнего сада с газонами, деревьями, фонтанами, декоративными водоемами создает эффект присутствия природной среды.

Включение при реконструкции в промышленный интерьер различных элементов озеленения, дополненных искусственными водными устройствами, позволяет существенно разнообразить архитектурное пространство и обеспечить не только повышение психологического комфорта для работников предприятий, но и улучшение санитарно-гигиенических показателей производственной среды.

2.8. Особенности и методика проектирования архитектурной реконструкции промышленных объектов

2.8.1. Этапы архитектурной реконструкции

Архитектурная реконструкция обычно предусматривается в четыре этапа: предпроектное исследование, разработка проектного предложения, технико-экономическая оценка реконструктивных мероприятий, строительство и авторский надзор.

Предпроектная стадия является важным и необходимым этапом проектирования, так как реконструкция промышленных объектов представляет собой особую область архитектурной деятельности. При реконструкции приходится иметь дело с разнообразными элементами развивающихся производственных структур: зданиями, сооружениями, технологическими, инженерными и транспортными коммуникациями и т. п. Объекты реконструкции обладают различными архитектурно-строительными

характеристиками и индивидуальными особенностями, сформировавшимися в течение срока эксплуатации.

В рамках предпроектной стадии может проводиться общее, комплексное и детальное обследование объекта реконструкции. Целью *общего* обследования является сбор исходных данных для проектирования. *Комплексное* обследование производится для выяснения связей объекта с окружением. *Детальное* исследование направлено на изучение особых элементов объекта.

Предпроектное исследование предполагает визуальное ознакомление с объектом, обмеры и фотофиксацию, изучение имеющейся проектно-сметной документации, опрос специалистов и персонала предприятия. Архитектурные обмеры особенно важны при отсутствии или недостаточности исходных проектных материалов, а также при значительных изменениях объекта в процессе перестроек. Необходимой частью обследования является изучение технического состояния существующих конструкций. Техническое заключение по состоянию конструкций дается специально подготовленными инженерно-техническими специалистами соответствующих подразделений и включает оценку несущей способности и оценку эксплуатационной пригодности рассматриваемых несущих конструкций. Предпроектное исследование объекта реконструкции включает изучение материалов обследования и сопоставление результатов с существующими нормами, требованиями и проектами аналогами. Результатом предпроектного исследования и анализа полученных данных является уточнение задания на проектирование, определение целей, задач и выбор направления реконструкции данного промышленного объекта, разработка долгосрочной программы реконструктивных мероприятий.

Предпроектный анализ объекта реконструкции выполняется по следующим разделам:

- анализ сложившихся градостроительных условий;
- анализ существующего состояния объекта реконструкции;
- анализ социальных требований и условий реконструкции;
- выделение основных задач реконструкции и определение ее направления.

Анализ градостроительных условий позволяет определить границы влияния объекта, особенности существующей ситуации и выделить градостроительные факторы, влияющие на выбор направления реконструкции.

Анализ градостроительных условий включает планировочный и пространственный аспекты.

В *планировочном аспекте* предусматривается анализ размещения объекта по отношению к основным функциональным зонам города и района, транспортно-пешеходным и инженерным коммуникациям, водоемам и зеленым массивам. При анализе выделяются главные и второстепенные

композиционные оси, определяются композиционные узлы прилегающего района города.

Пространственный аспект предполагает изучение природных (рельеф местности, характер и высота зеленых насаждений и т. п.) и антропогенных (этажность, композиционные и стилевые особенности застройки и т. п.) характеристик ландшафта. Анализируются также условия зрительного восприятия реконструируемого объекта (панорамное, кадрированное, фрагментное), выявляется композиционная значимость промышленного объекта в архитектуре всего района города.

Результаты анализа градостроительных условий могут быть оформлены в виде следующих схем:

- схемы функционального зонирования и транспортно-пешеходных связей с нанесением основных композиционных осей и узлов (Рис.8.1.);
- схемы пространственной организации района с показом морфологии ландшафтных элементов, выделения застройки различного физического состояния и объемно-пространственных характеристик, фиксацией основных видовых панорам, перспектив и композиционных акцентов (Рис.8.2.).

Анализ существующего состояния реконструируемого объекта проводится с целью оценки его архитектурно-строительного и экономического потенциала. Широта и детализация исследования определяется в зависимости от пространственно-планировочных параметров самого объекта реконструкции. Обычно анализируется функциональное зонирование объекта, определяются сложившиеся на объекте технологические связи, грузовые и людские потоки, изучаются потребности и возможности расширения производства, степень благоустройства и санитарно-гигиенического состояния производственной среды, исследуются архитектурно-пространственные особенности застройки, степень ее физического и морального износа, выявляются исторические и культурные ценности.

Результаты оценки состояния объекта реконструкции могут представляться следующими графическими материалами:

- схема функционального зонирования объекта и технологических связей;
- схема транспортно-пешеходных связей (Рис.8.3.);
- схема зон распространения производственных выбросов и размещения ландшафтных компонентов среды (Рис.8.4.);
- схема анализа особенностей существующей застройки с выделением степени физического износа, функционального назначения и архитектурной ценности промышленных зданий и их элементов (Рис.8.5.);
- схема организации культурно-бытового обслуживания (Рис.8.6.);
- развертка застройки по основным магистралям.

Оценка существующего состояния объекта должна быть дополнена технико-экономическим расчетом, характеризующим эффективность использования промышленной территории и производственной площади зданий. В технико-экономический расчет для различных объектов могут включаться следующие показатели:

- площадь территории (га);
- площадь застройки (га);
- количество зданий (шт.);
- количество работающих (чел.);
- плотность застройки $K1$ (%);
- коэффициент использования территории $K2$ (%);
- площадь озелененных территорий (га);

где $K1$ – отношение площади застройки зданий и сооружений в границах объекта к площади его территории, а $K2$ – коэффициент удельной развернутой площади зданий и сооружений равный отношению суммарной площади застройки, площади надземных и подземных этажей к общей площади промышленной площадки.

Анализ социальных требований и условий реконструкции проводится на основе изучения существующей структуры социально-бытового обслуживания и сопоставления ее с нормативными требованиями для соответствующей отрасли промышленности. Исходя из социального состава работающих, производится расчет емкости социально-бытовых объектов, выявляются потребности по их номенклатуре. Результаты исследований системы социально-бытового обслуживания трудящихся могут быть оформлены в виде графической схемы с нанесением объектов и обозначением существующих радиусов обслуживания, а также с заполнением таблицы имеющихся количественных показателей (Рис.8.7.).

Проектирование архитектурно-строительной реконструкции осуществляется методом вариантного поиска на основе творческого осмысления результатов проведенных предпроектных исследований. Представляется целесообразным наличие двух стадий: проектное предложение и проект реконструкции. *Стадия проектное предложение*, в рамках которой разрабатывается принципиальная модель реконструкции, позволяет шире охватить объект реконструкции, учесть весь комплекс факторов и предусмотреть дальнейшие перспективы развития промышленного объекта (Рис.8.8.). *Стадия - проект* предусматривает выработку конкретных решений по всем аспектам реконструкции. Реконструктивные мероприятия должны быть направлены на реализацию главной концептуальной идеи, заложенной в проектном предложении, и решение всего комплекса архитектурных задач.

При работе над проектами реконструкции промышленных объектов целесообразно использование различных компьютерных программ, так как они

позволяют комплексно учесть разнообразные данные и проработать большое количество вариантов. Особенно эффективно применение средств автоматизированного проектирования для решения задач рациональной планировочной организации генеральных планов, корректировки размещения технологического и инженерного оборудования, разработки оптимальных схем движения внутрицехового транспорта.

2.8.2. Оценка эффективности проектных предложений

Оценка эффективности проектных предложений является важным завершающим этапом процесса проектирования. Сопоставление вариантов по технико-экономическим показателям, оценка проектных решений проводится с целью экономии материальных ресурсов и для выработки долгосрочного прогноза перспектив развития промышленного объекта.

Эффективность реконструкции определяется по различным аспектам.

Технологическая эффективность предполагает оценку объемов внедрения в производство новейших технологий, автоматизации и комплексной механизации основных и вспомогательных производств.

Экономическая эффективность связана с производительностью труда и определяется, исходя из объема затрат на реконструкцию и себестоимости продукции до и после реконструкции. Если в результате реконструкции повышается технический уровень производства и одновременно увеличивается объем, выпускаемой продукции, то учитывается и прибыль, получаемая вследствие этого увеличения. Расширение ассортимента и повышение качества, выпускаемой продукции также рассматривается при оценке экономической эффективности. На практике для всестороннего анализа экономических результатов используют формулы расчета технико-экономического обоснования и целесообразности реконструкции, учитывающие дополнительные показатели, которые характеризуют эксплуатационные затраты, расход трудовых, материальных, топливно-энергетических и природных ресурсов.

Архитектурно-планировочная эффективность определяется по объемно-планировочным показателям промышленных территорий и зданий К1 и К2. Уровень эстетики застройки, гармоничность сочетаний "старой" и "новой" архитектуры, отношение к памятникам промышленного зодчества и материального производства также являются важными показателями архитектурного качества проектного предложения.

Социальная эффективность заключается в достигнутом уровне соответствия нормам и современным требованиям условий труда рабочих и служащих на производстве, комплексности системы бытового и культурного обслуживания, в степени улучшения эстетики производственной среды и пр.

Экологическая эффективность определяется показателями сокращения площадей городских земель на санитарно-защитные зоны, уменьшения

объемов и снижения концентрации выбросов, сохранения зеленых насаждений, водоемов и т. д.

В зависимости от особенностей объекта реконструкции, поставленных целей и задач один или несколько типов эффективности являются главными и определяют подход к оценке качества вариантов предложенных проектных решений.

Заключение

Промышленный объект любого уровня представляет собой сложную развивающуюся в пространстве и времени систему. Ее составляющими являются не только разнообразные по типологии и функциональному назначению здания и сооружения, но и технологическое, инженерное, транспортное оборудование и коммуникации, элементы ландшафтной архитектуры и дизайна. Противоречия, возникающие в результате неравномерности развития отдельных структур промышленного объекта, разрешаются в процессе реконструкции. Различные формы реконструкции, используемые в современной проектной практике, (техническое перевооружение, реновация, адаптация и пр.) позволяют дифференцированно подойти к ликвидации главных проблем конкретного промышленного объекта, и обеспечить его оптимальное функционирование в контексте современного города.

При реконструкции промышленной зоны города, промышленного района, предприятия требуется решение целого комплекса технико-экономических, градостроительных, социальных, экологических, архитектурно-строительных и архитектурно-эстетических задач. Грамотный выбор приоритетов, направления и приемов реконструкции обеспечивает не только оптимизацию сегодняшнего функционирования промышленного объекта, но создает условия его дальнейшего развития, стабильного роста экономики страны.

Процесс проектирования архитектурной реконструкции предполагает творческий и индивидуальный подход к каждому объекту, при котором в полной мере можно учесть его специфику. Изложенные в учебном пособии принципы и приемы реконструкции промышленных объектов различного уровня не являются единственно возможными. Необходим дальнейший поиск новых приемов и средств, направленных на обновление архитектуры сложившихся промышленных предприятий и их комплексов, которые должны быть достойной составляющей современного города.

Литература

1. Архитектура промышленных предприятий зданий и сооружений: Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 1990.
2. Болотова М.Н., Лейкина Д.К., Рыгалов В.А. Благоустройство промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1980.
3. Блохин В. В. Интерьер промышленных зданий. – М.: Стройиздат, 1989.
4. Головин А.Г., Самогоров В.А. Архитектурно-планировочная реконструкция промышленных предприятий исторической части города. – Самара, 1990.
5. Головин А.Г., Самогоров В. А. Реконструкция промышленного предприятия в городской среде. / Методические указания. – Куйбышев, 1983.
6. Градостроительство и территориальная планировка: Понятийно-терминологический словарь /Ред. кол. Потаев Г.А. (отв. ред.), Иодо И.А., Хачатрянц К.К., Ничкасов А.И. – Мн. Минскпроект, 1999.
7. Датюк И.В. Формирование промышленной застройки с учетом развития планировочной структуры города. – М., 1988.
8. Дубсон А.А., Леонтьев В.В. Реконструкция предприятий машиностроения и легкой промышленности./ Обзорная информация ВНИИС – М., 1986.
9. Ерзовский А. Альтернативные пространства постиндустриального города // Архитектура. Строительство. Дизайн, 2001 №1.
10. Илгунас А.Ю., Илгунас М.А., Рудницкий А.М. Промышленные сооружения в композиции исторически сложившихся городов. – М.: Стройиздат, 1983.
11. Иодо И.А. Основа градостроительства. Теория и методология. – Мн.: Высшая школа, 1983.
12. Лейкина Д.К. Ландшафтная организация промышленных узлов. – М.: Стройиздат, 1984.
13. Ким Н.Н. Промышленная архитектура. – М.: Стройиздат, 1988.
14. Коллонтай А.Н. Новый генеральный план г. Минска. Прогноз и политика городского развития до 2030г. // Архитектура и строительство, 2001, №2.
15. Костов К. Архитектура инженерных сооружений и промышленного интерьера. – М.: Стройиздат, 1983.
16. Кутуков В.Н. Реконструкция зданий. – М.: Высшая школа, 1981.
17. Лейкина Д. К. Ландшафтная организация промышленных узлов. – М.: Стройиздат, 1984.

18. Линч К. Образ города. / Пер. с англ. Глазычева В.Л.; под ред. Иконникова А.В. – М.: Стройиздат, 1982.
19. Лукьянов В.И. Промышленные зоны городов. – М.: Стройиздат, 1972.
20. Мамлеев О. Реновация исторических производственных и их адаптация в городской среде // Архитектура. Строительство. Дизайн., 2001, №1.
21. Матвеев Е.С. Промышленные зоны городов. – М.: Стройиздат, 1985.
22. Метляева О.П. Рациональное использование территорий промышленных узлов. – М.: Стройиздат, 1980.
23. Миронова Л.Н. Цветоведение. – Мн.: Высшая школа, 1984.
24. Морозова Е.Б. Промышленная археология как область научной и практической деятельности архитектора. // Материалы IX международной научно-практической конференции «Вопросы планировки и застройки городов». – Пенза, 2002.
25. Мюллер-Менкенс Г. Новая жизнь старых зданий. – М. 1981.
26. Новиков В.А., Иванов А.В. Архитектурно-эстетические проблемы реконструкции промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1986.
27. Новиков В.А. Промышленные предприятия. Реконструкция и модернизация. – М.: Высшая школа, 1987.
28. Рекомендации по реконструкции и расширению предприятий машиностроительной, легкой и пищевой промышленности. – М.: Стройиздат, 1986.
29. Реконструкция зданий и сооружений / Под ред. Шагина А.Л. – М.: Высшая школа, 1991.
30. Сухинина Л.Н., Гольдин М.М. Реконструкция текстильных предприятий. / Обзорная информация ВНИИС. – М. 1983.
31. Сысоева О.И., Шкарупин В.И. Реконструкция промышленных предприятий в городской застройке./ Методические указания. – Минск, 1992.
32. Сычева А.В. Ландшафтная архитектура: Учебное пособие. – Мн.: ООО Парадокс, 2002.
33. Architectural Review – 2002, №1, 2, 8, 10.
34. Chmielewski Jan M. Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast. – Warszawa, 2001.
35. Rekonstruktion von industriewerken – ein internationaler Vergleich // Architektur der DDR, 1979., №12.

1.2. Иллюстрации к теоретическому разделу



Рис. 1. Место реконструкции в капитальном строительстве промышленных предприятий

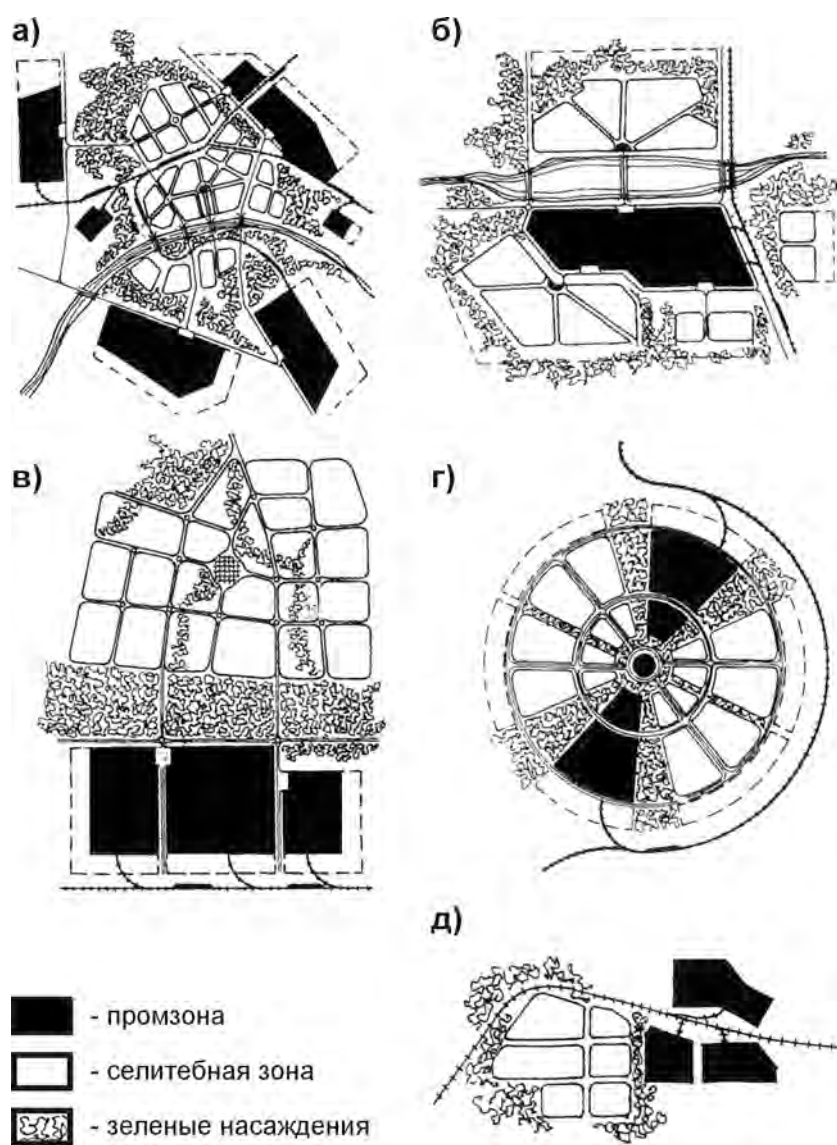


Рис. 2.1. Расположение промышленных объектов в структуре города по отношению к селитебным территориям:
 а - с нескольких сторон, б - центральное,
 в - параллельное, г - радиальное, д - с одной стороны

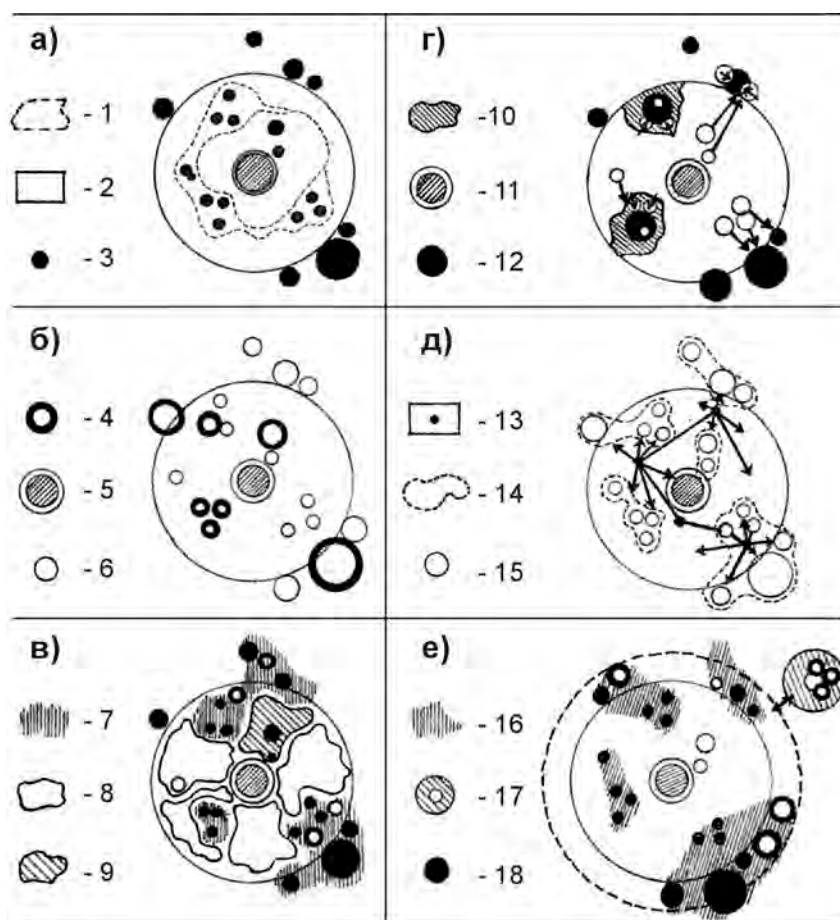


Рис. 2.3. Основные направления реконструкции промышленных объектов в структуре города (по В.А. Новикову):
 а - схема размещения промобъектов в структуре города, б - реконструкция промпредприятий за счет внутренних резервов, в - формирование промрайонов на базе существующих промпредприятий, г - укрупнение мелких территориально разрозненных предприятий, д - кооперирование энергетических и коммунальных объектов производственных и жилых зон города, е - создание новых промобъектов на периферии для размещения ликвидируемых производств городского центра
 1-промышленный пояс, 2- селитебная зона, 3- промышленные предприятия, 4,18- реконструируемые промышленные предприятия, 5,11- центр, 6,15- промышленные предприятия, 7,16- промышленные районы, 8- жилые районы, 9- районы смешанной застройки, 10- развиваемые промзоны, 12- новые промкомплексы, 13- кооперированные инженерные объекты, 14- промзоны, 17- города-спутники

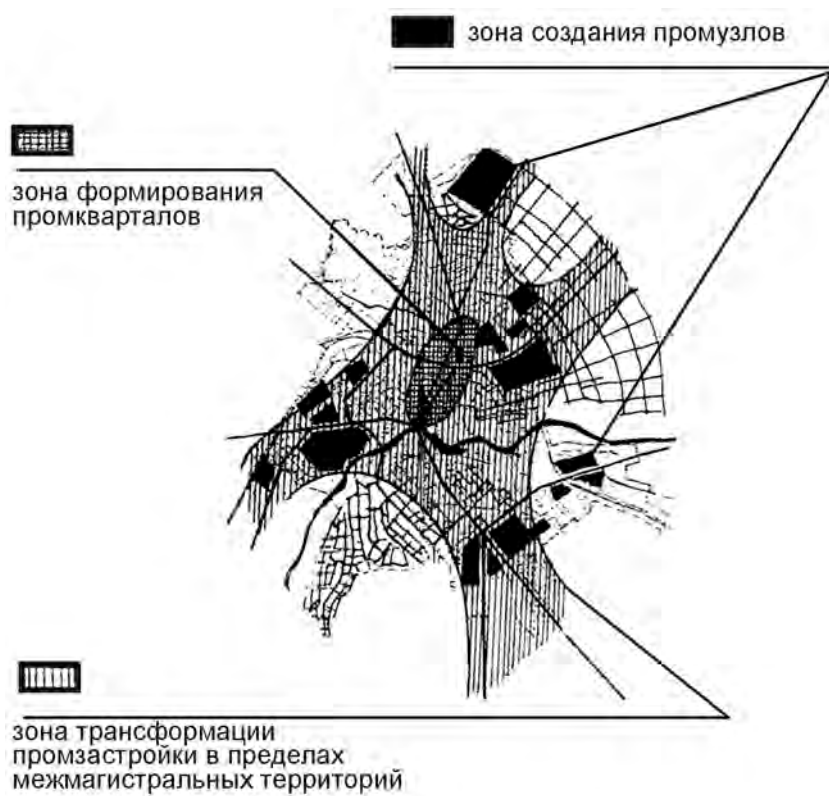


Рис. 2.4. Развитие промышленной застройки в различных градостроительных условиях (по И. Дацюк)

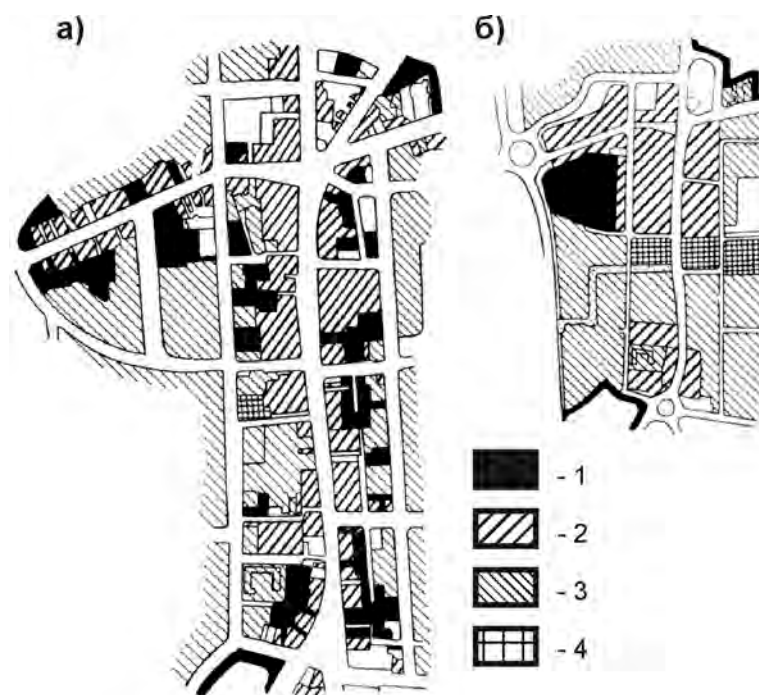


Рис. 3.1. Реконструкция промышленного района в Лондоне:
 а - существующее положение, б - проектное предложение

1-промышленные предприятия, 2- торговые объекты, 3- жилая застройка, 4- общественные здания

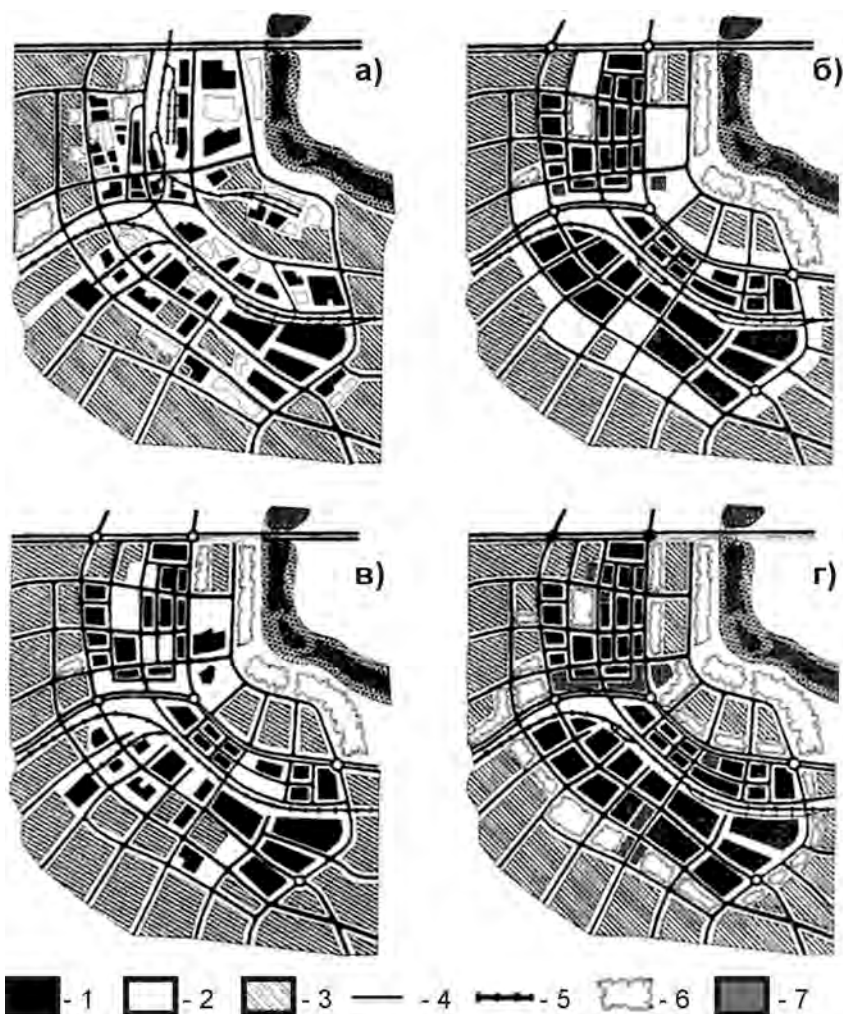


Рис. 3.2. Поэтапное упорядочение архитектурно-планировочной структуры промышленного района (по Е.С. Матвееву):
 а - модернизация и локальная реконструкция промпредприятий, б - реконструкция транспортной структуры, в - развитие и реконструкция промышленных кварталов, уплотнение застройки, г - формирование общественных центров промрайонов
 1- промышленные предприятия, 2- ликвидируемые промышленные объекты, 3- селитебная территория, 4- автомобильные магистрали и проезды, 5- железные дороги, 6- зеленые насаждения, 7- общественные объекты

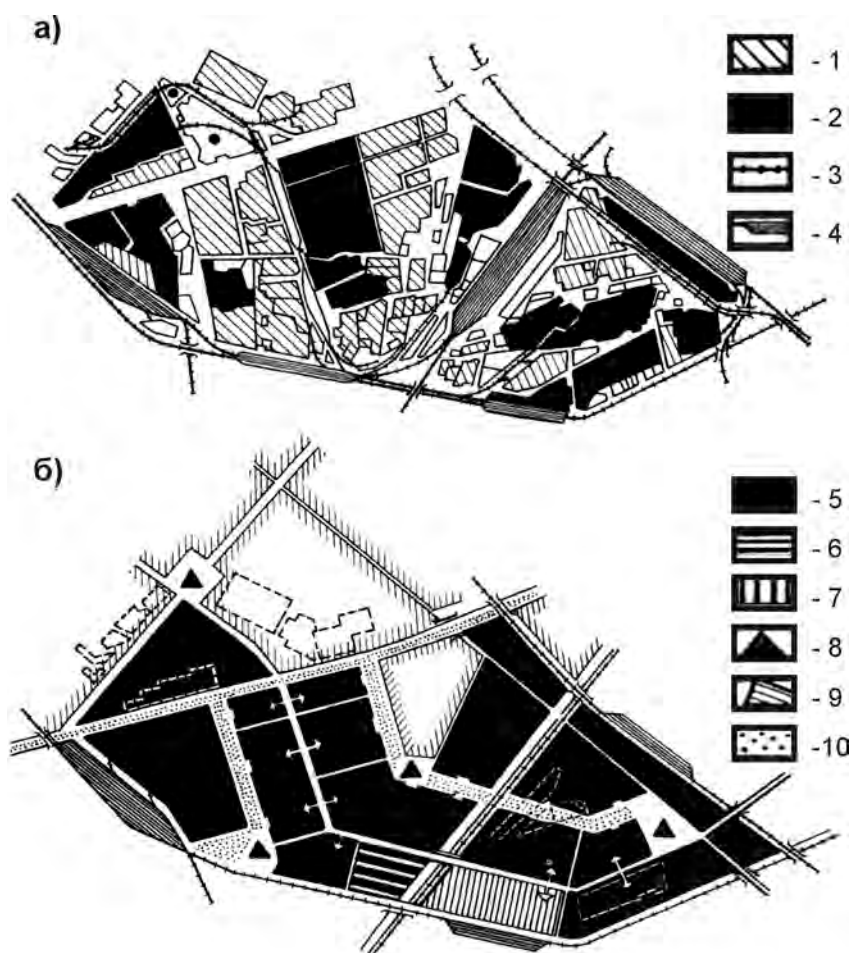
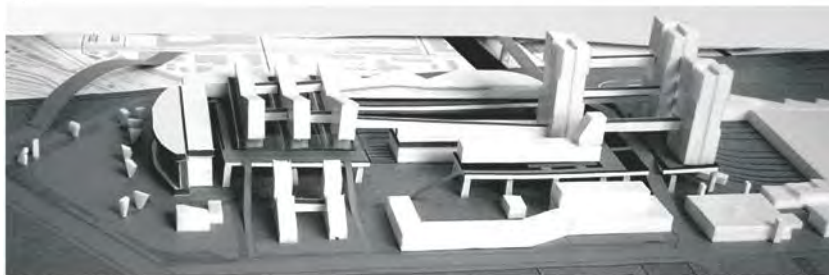


Рис. 3.3. Реконструкция промышленного района:
а - существующее положение, б - проектное предложение,

1-ликвидируемые предприятия, 2- сохраняемые предприятия, 3- железные дороги, 4- сортировочные станции, 5- промышленные территории, 6- автохозяйство, 7- склады, 8- общественные центры, 9- жилые районы, 10- зеленые насаждения

a)



б)



Рис. 3.4. Проекты реконструкции сложившихся промышленных районов:
а - вертикальное развитие застройки промышленного района, б - включение новых функций в застройку сложившегося промрайона

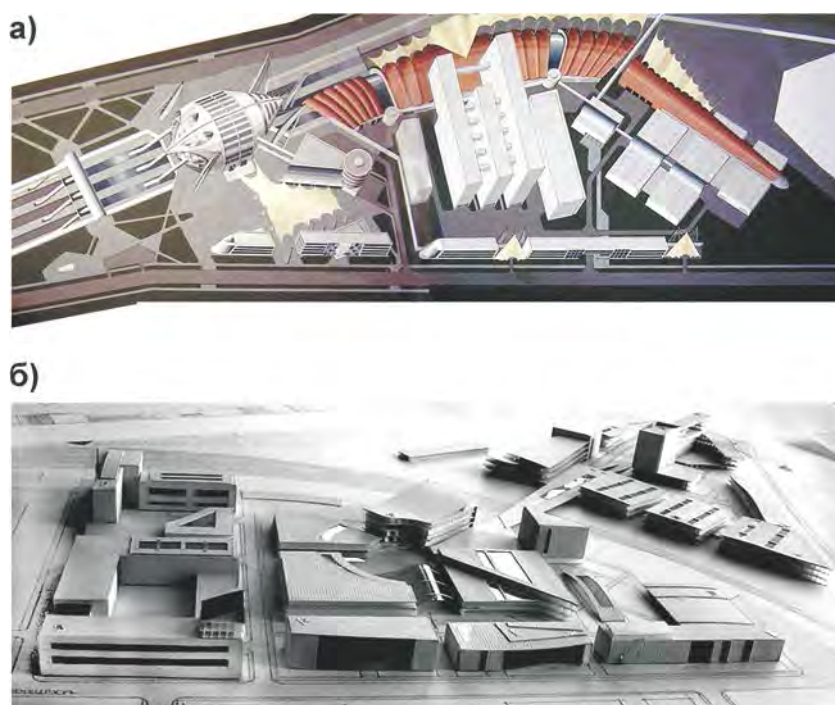


Рис. 3.5. Архитектурно-пространственная трансформация застройки при реконструкции сложившихся промышленных районов (проектное предложение):
а - грузопассажирский терминал в прирельсовой зоне
б - комплекс приборостроительных предприятий

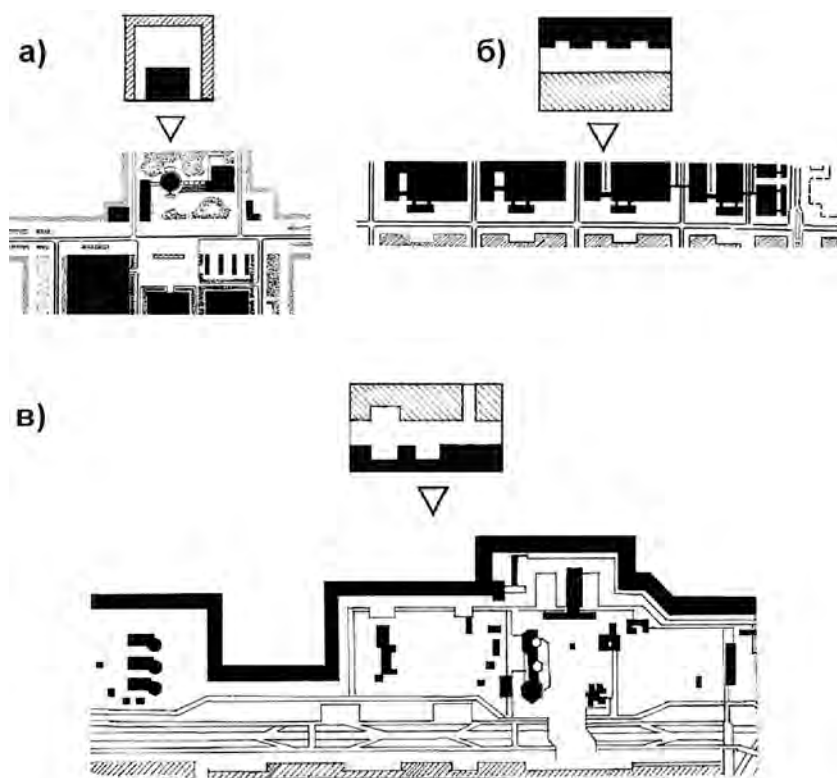


Рис. 3.6. Типы пространственной организации контактно-стыковых зон (по Н.Ю. Григорьевой):
 а - площадь, б - улица, в - система улиц и площадей

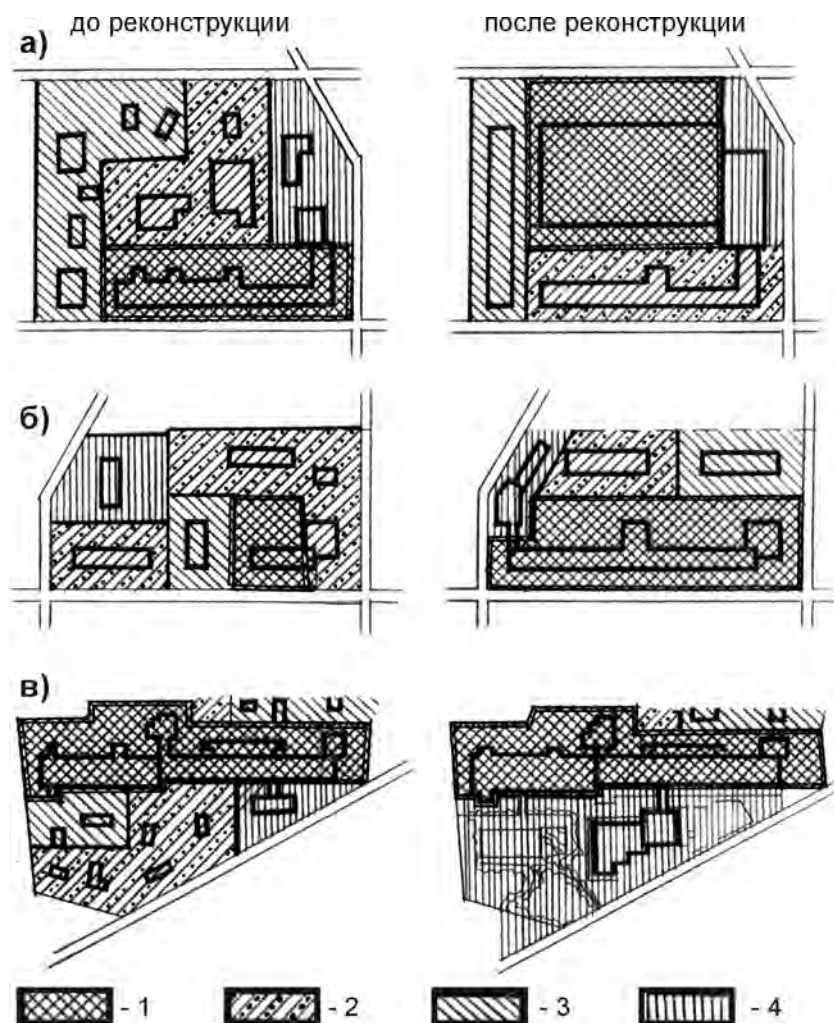


Рис. 4.1. Трансформация функционального зонирования при реконструкции промышленных предприятий:
 а - преобразование функциональных зон, б - развитие зоны основного производства с выносом объектов непроизводственного назначения, в - формирование предзаводской зоны на основе включения в застройку новых объектов
 1- зона основного производства, 2- зона вспомогательного производства, 3- складская зона, 4- зона размещения объектов социально-бытового назначения

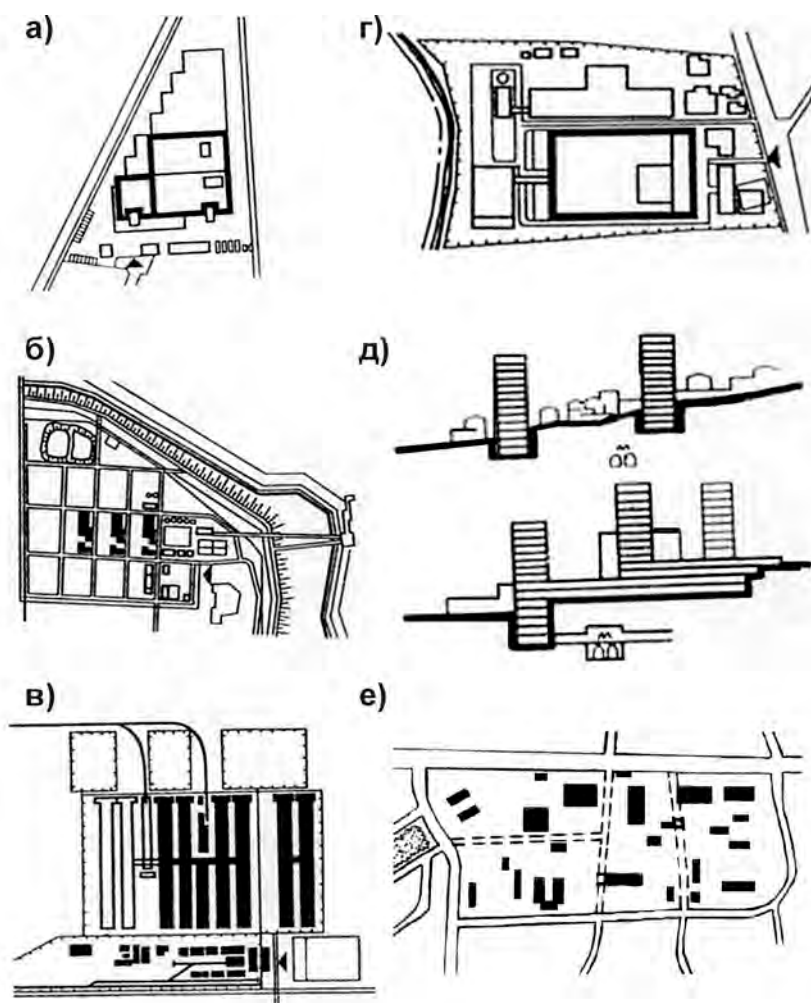


Рис. 4.2. Приемы реконструкции планировки и застройки промышленных предприятий:
 а - блокирование, б, в - применение однородных архитектурно-планировочных элементов, г - планирование архитектурно-планировочного акцента, д - учет специфики площадки, е - деление на кварталы

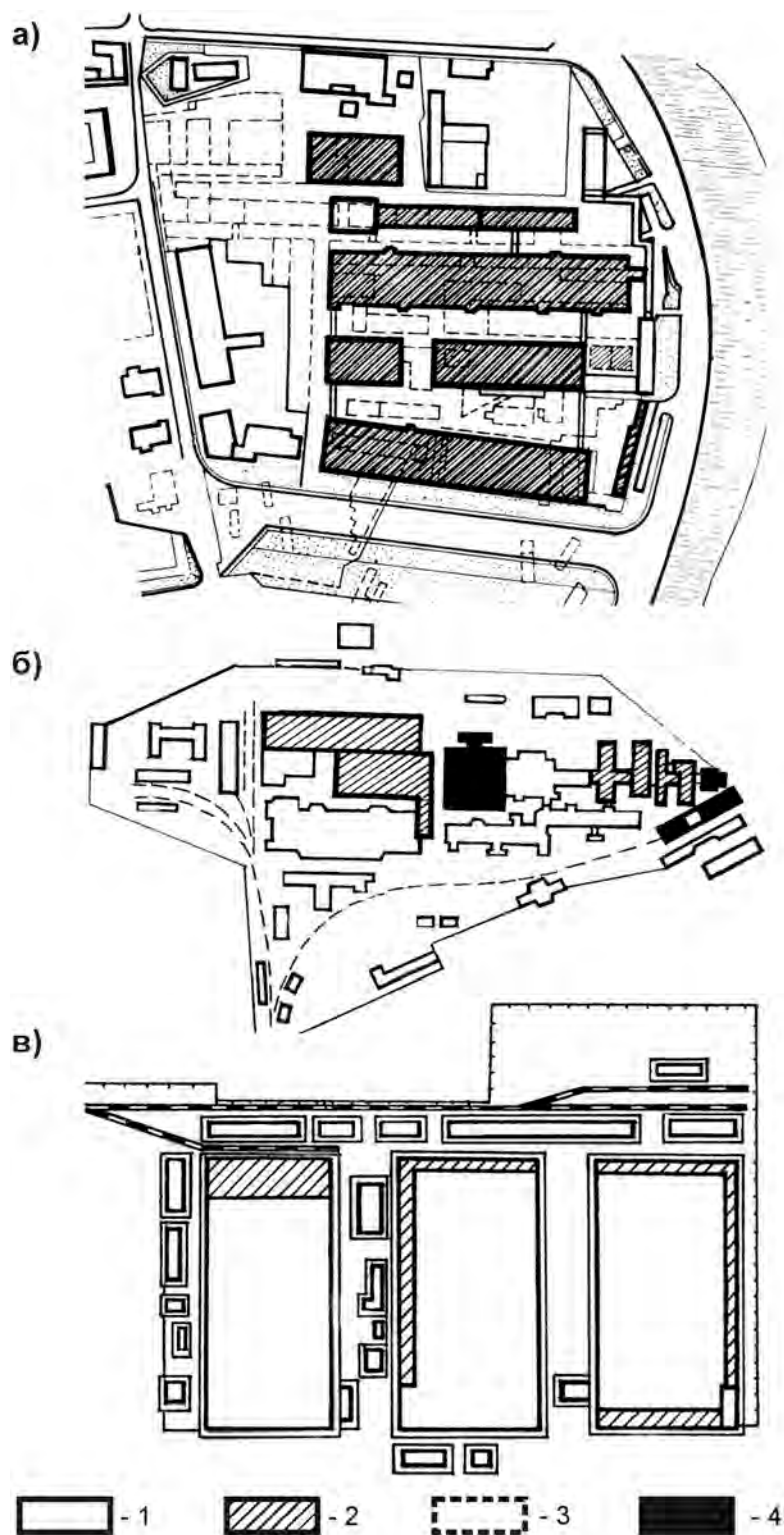


Рис. 4.3. Расширение производственных площадей в пределах существующих площадок:

- а - на основе полного сноса ветхой застройки,
 б - с включением новых зданий в сложившуюся застройку, в - за счет пристроек вспомогательного назначения и выноса вспомогательных функций из производственных корпусов
 1- сохраняемые здания, 2- реконструируемые здания,
 3- сносимые здания, 4- строящиеся здания

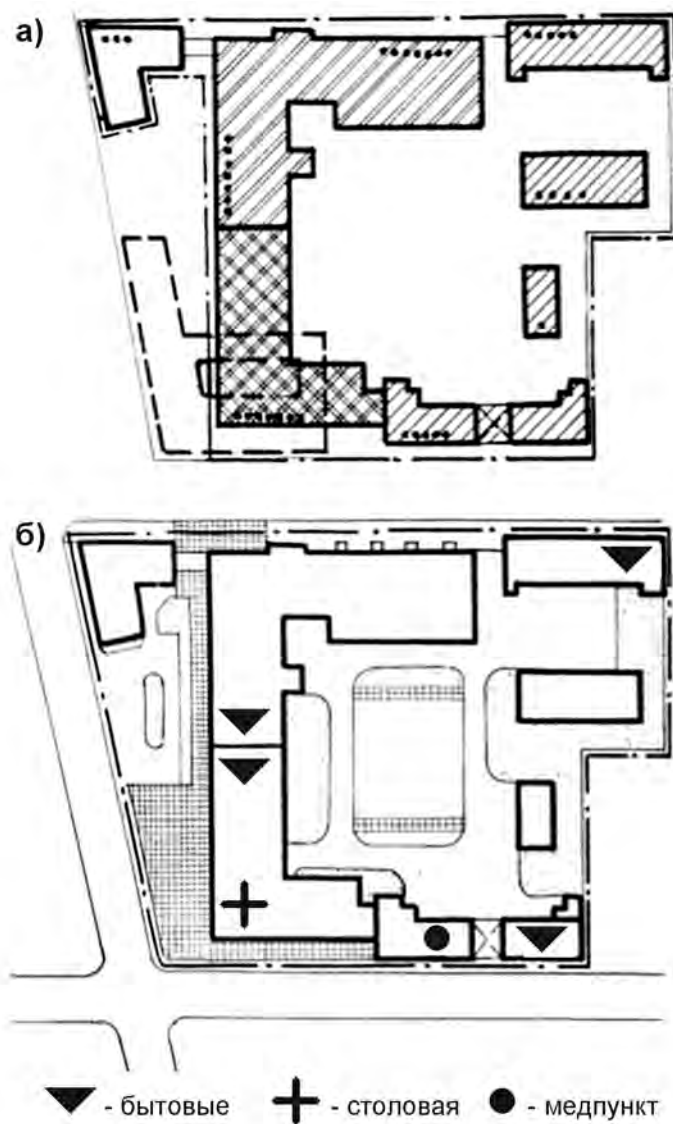


Рис. 4.4. Упорядочение территории промышленного предприятия с расширением производства и выделением предзаводской зоны:
 а - изменение объемно-планировочной структуры,
 б - изменение структуры социально-бытового Обслуживания

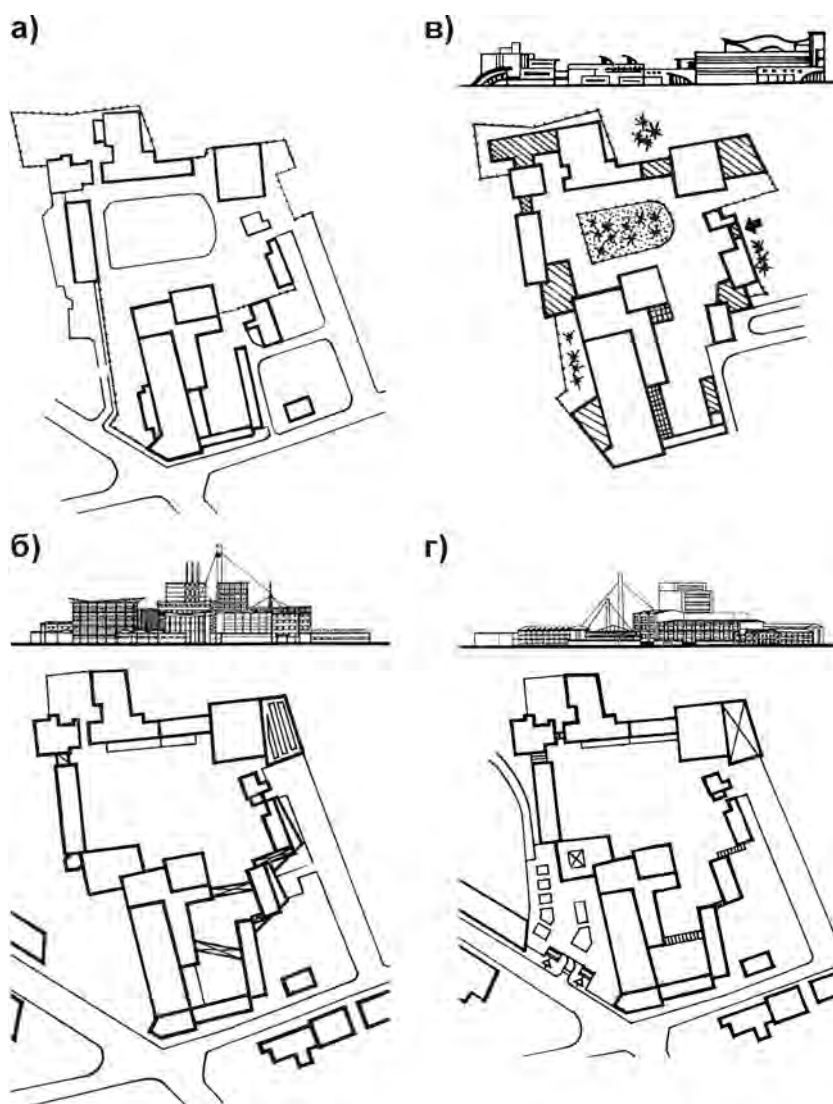


Рис. 4.5. Проектные предложения по реконструкции застройки
хлебозавода в г. Минске:
а - существующее положение,
б, в, г - варианты реконструкции

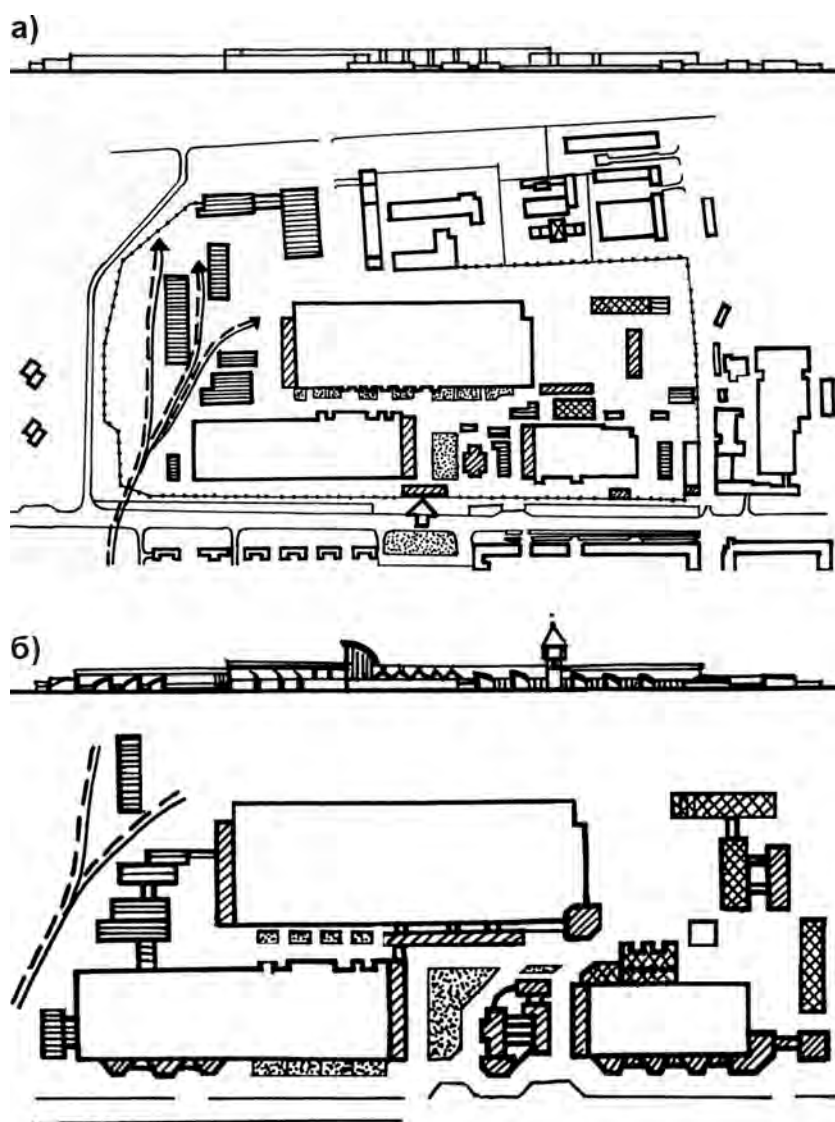


Рис. 4.6. Проектное предложение по реконструкции застройки велозавода в г. Минске:
 а - существующее положение, б - проект

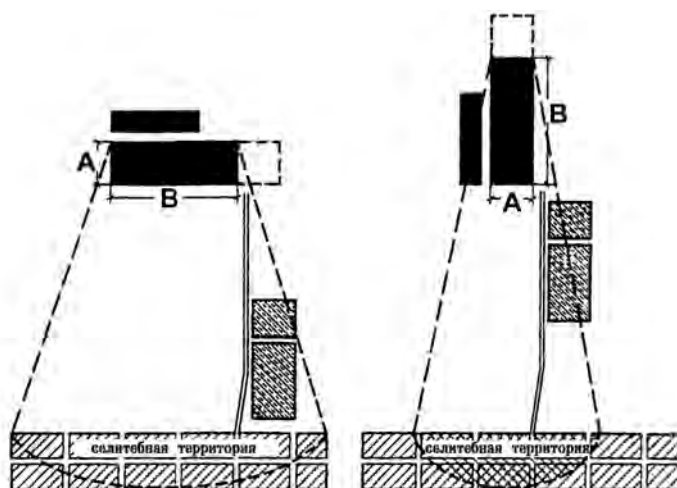


Рис. 4.7. Влияние способа размещения промышленных корпусов относительно селитебной территории на интенсивность производственных загрязнений

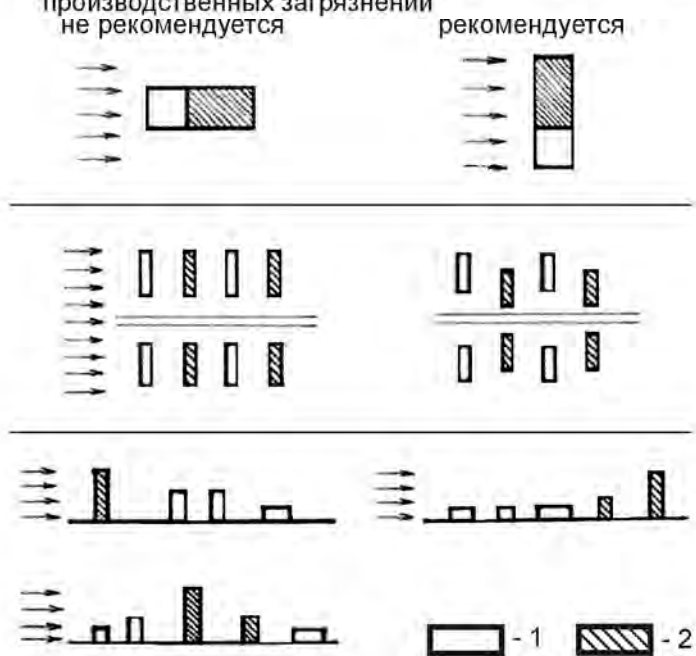


Рис. 4.8. Схемы размещения новых объемов на площадках предприятий с учетом экологических требований: 1- существующие, 2- новые



Рис. 4.9. Трансформация фронтальной композиции застройки промышленных предприятий:
 а - симметрично-осевая, б - осевая, в - нейтральная (ритмическая), г - свободная

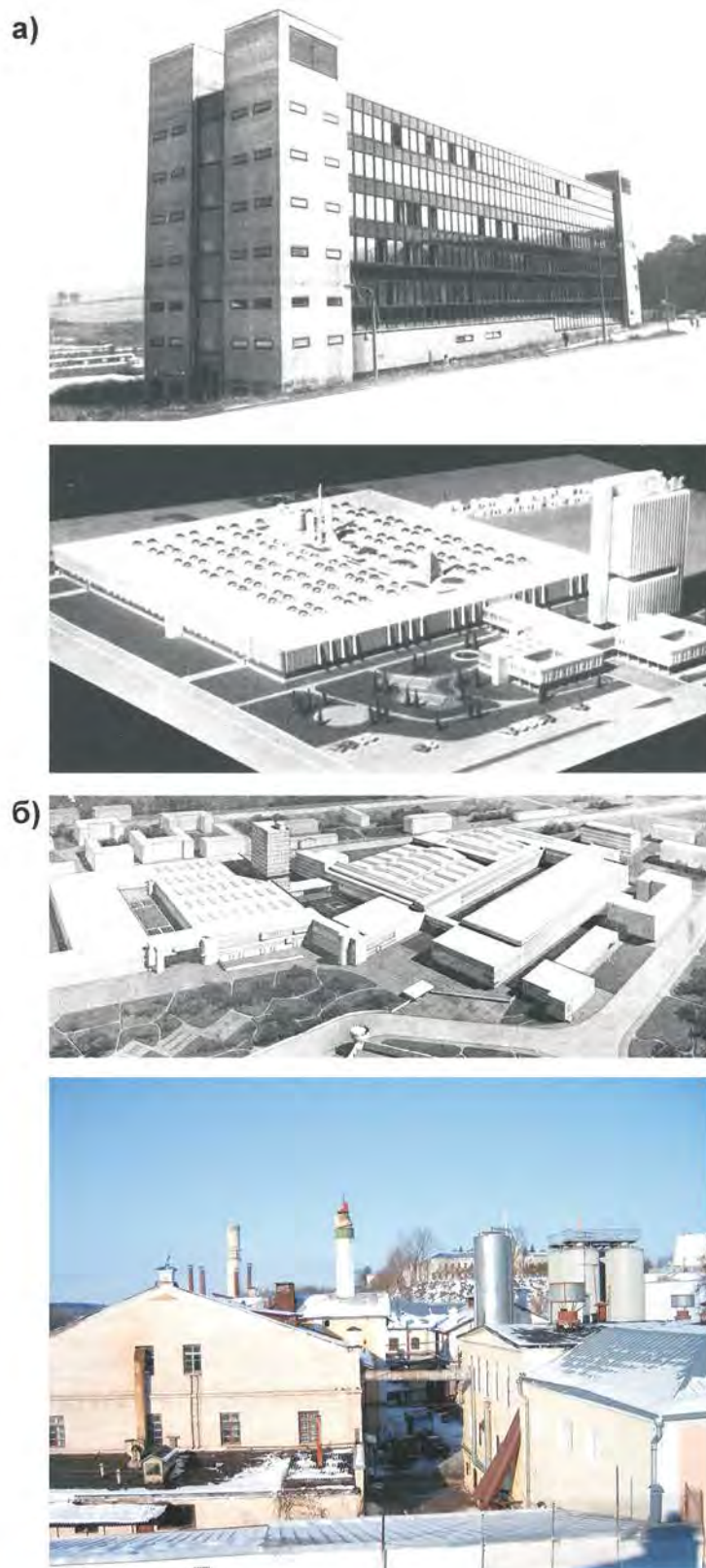


Рис. 4.10. Типы ландшафтных пространств промышленных предприятий:
 а - единое, б - дифференцированное, в - акцентное,
 г - пространство "технологическая среда"

B)



r)



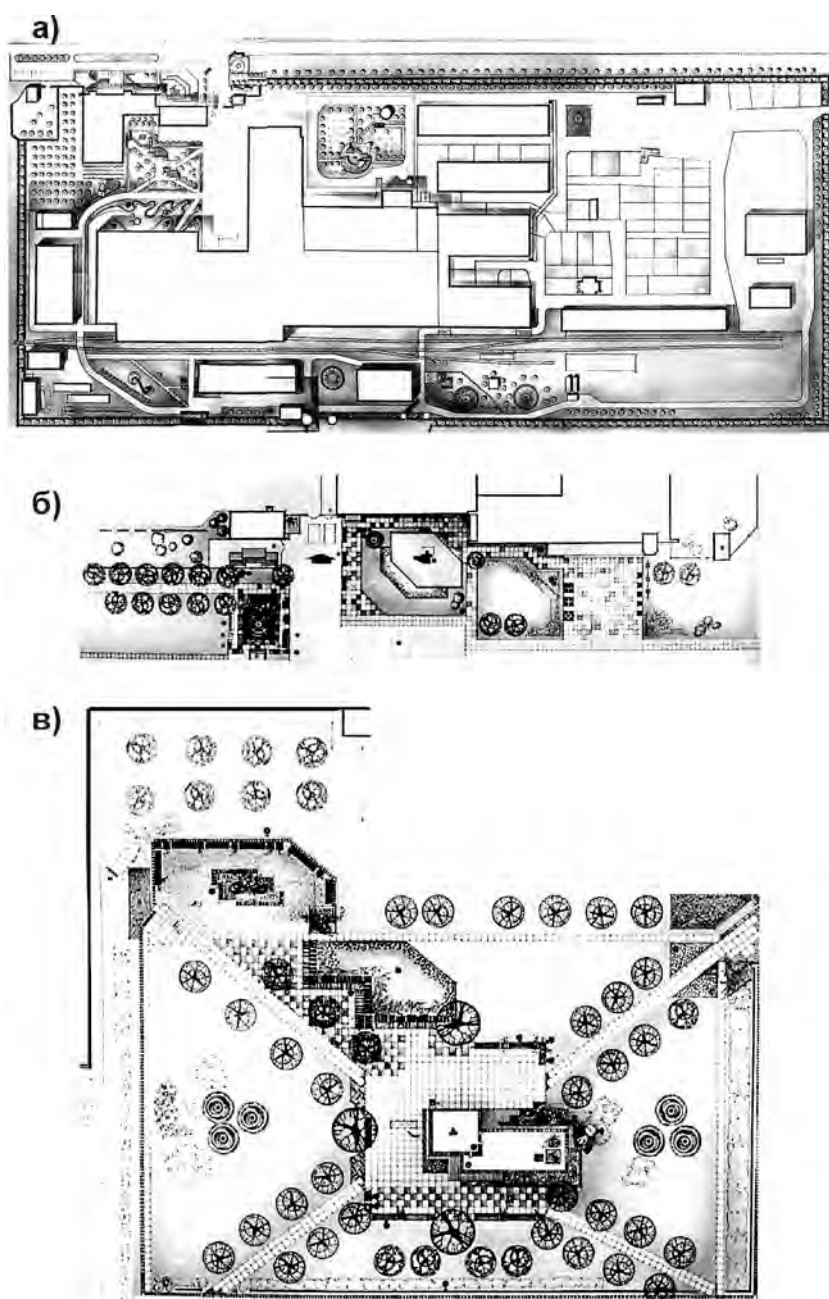


Рис. 4.11. Благоустройство территории при реконструкции мясокомбината (г. Волковыск):
 а - общее решение, б - площадка общего типа во входной зоне, в - площадка тихого отдыха

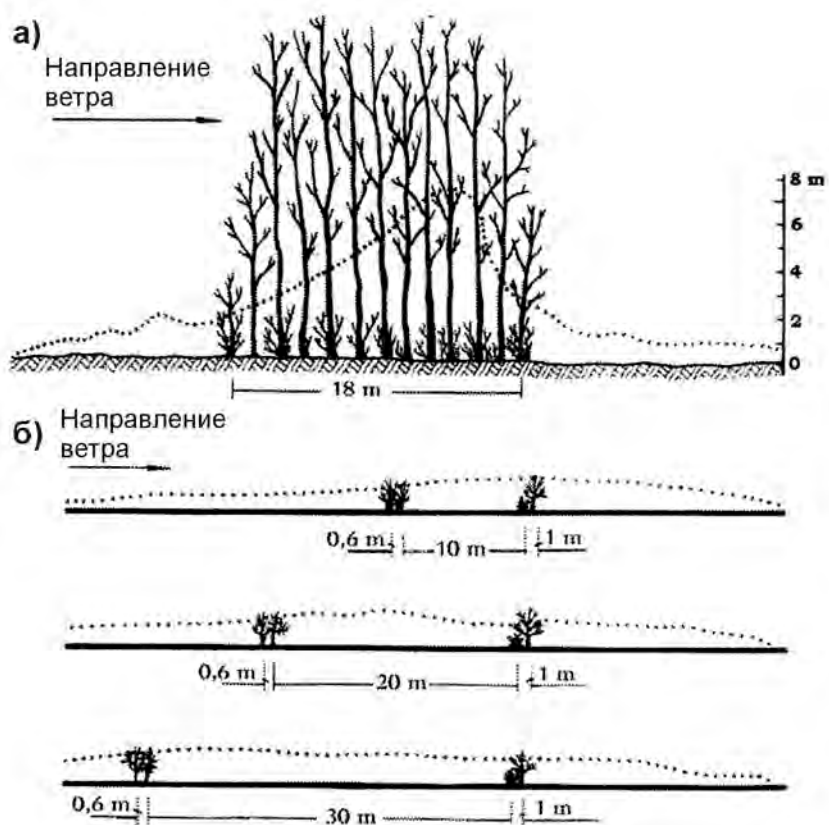


Рис. 4.11. Формирование оптимального микроклимата на площадках предприятий с использованием снегозащитных посадок (по М.Н. Болотовой):
 а - профиль снегоотложений в густой снегозащитной полосе,
 б - профили снегоотложений у насаждений из двух узких полос

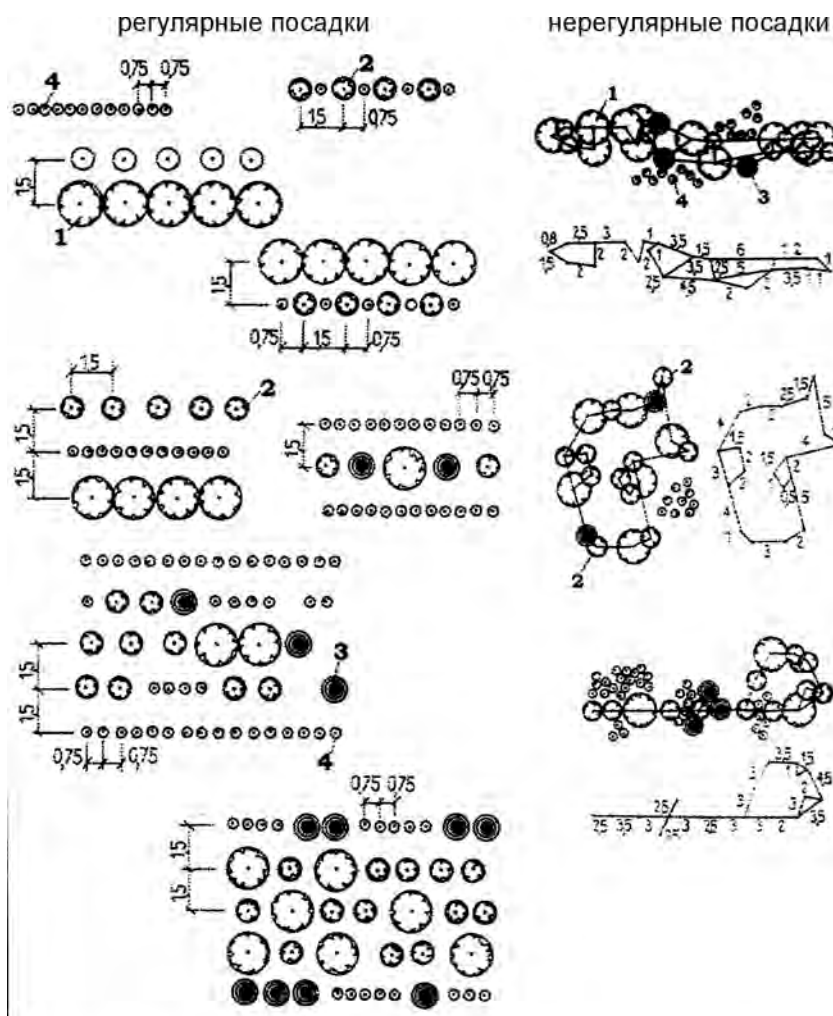


Рис. 4.12. Формирование оптимального микроклимата на площадках предприятий с использованием различных схем ветрозащитных посадок (по М.Н. Болотовой):
 1- быстрорастущие деревья, 2- медленнорастущие деревья,
 3- декоративные деревья, 4- кустарники

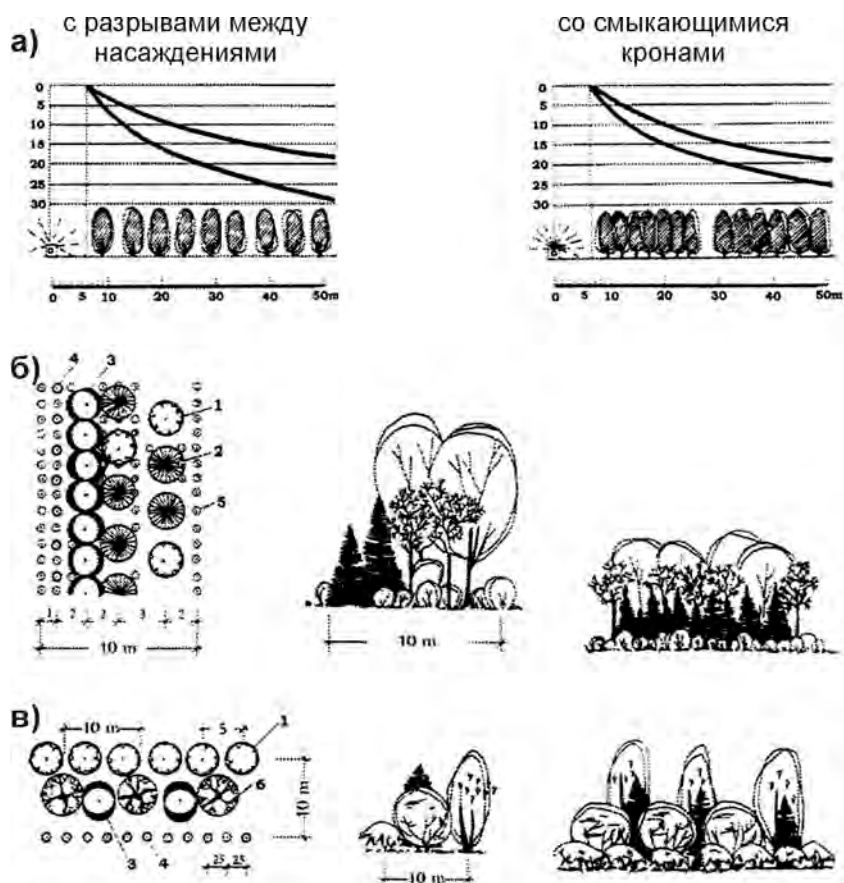


Рис. 4.13. Формирование оптимального микроклимата на площадках предприятий с использованием шумозащитных посадок (по М.Н. Болотовой):
 а - влияние полосы зеленых насаждений на снижение Шума,
 б - плотные шумозащитные посадки смешанного типа,
 в - шумозащитные посадки вдоль транспортной улицы

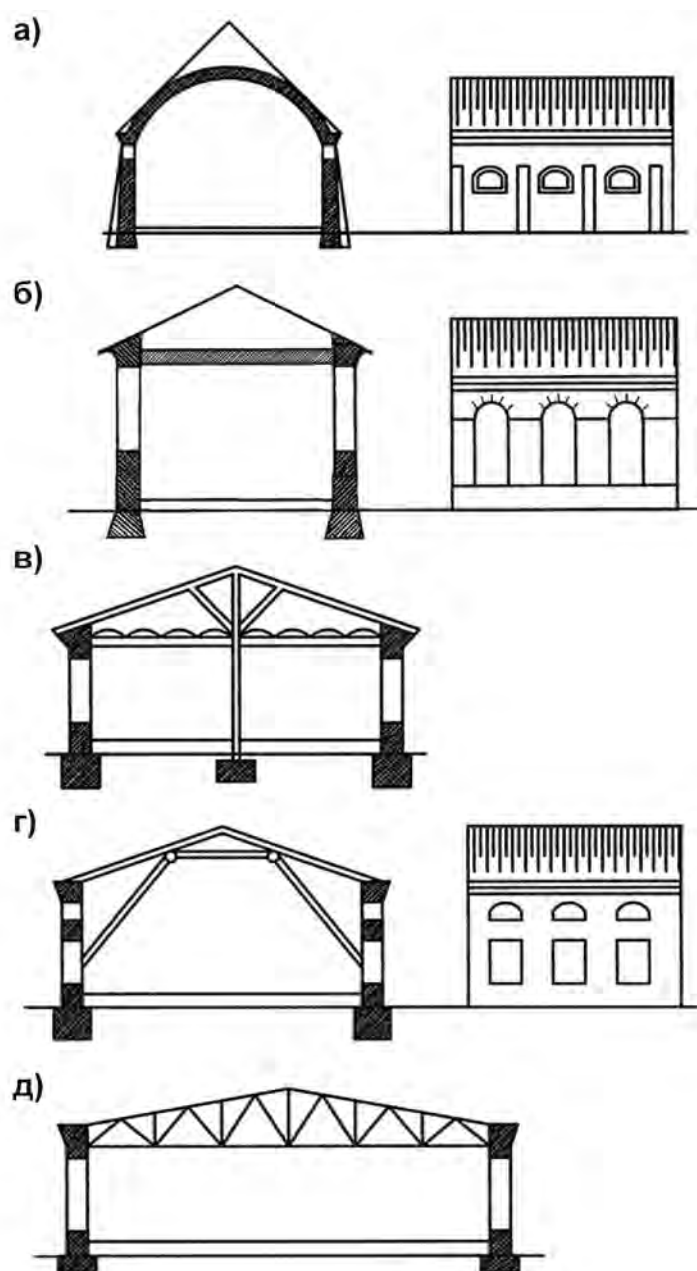


Рис. 5.1. Конструктивные схемы промышленных зданий 19 века:
 а - перекрытие - свод, б - бетонное перекрытие из мелких сводов, в - с ригелями и чугунными колоннами,
 г - с открытой стропильной системой,
 д - с металлическими фермами

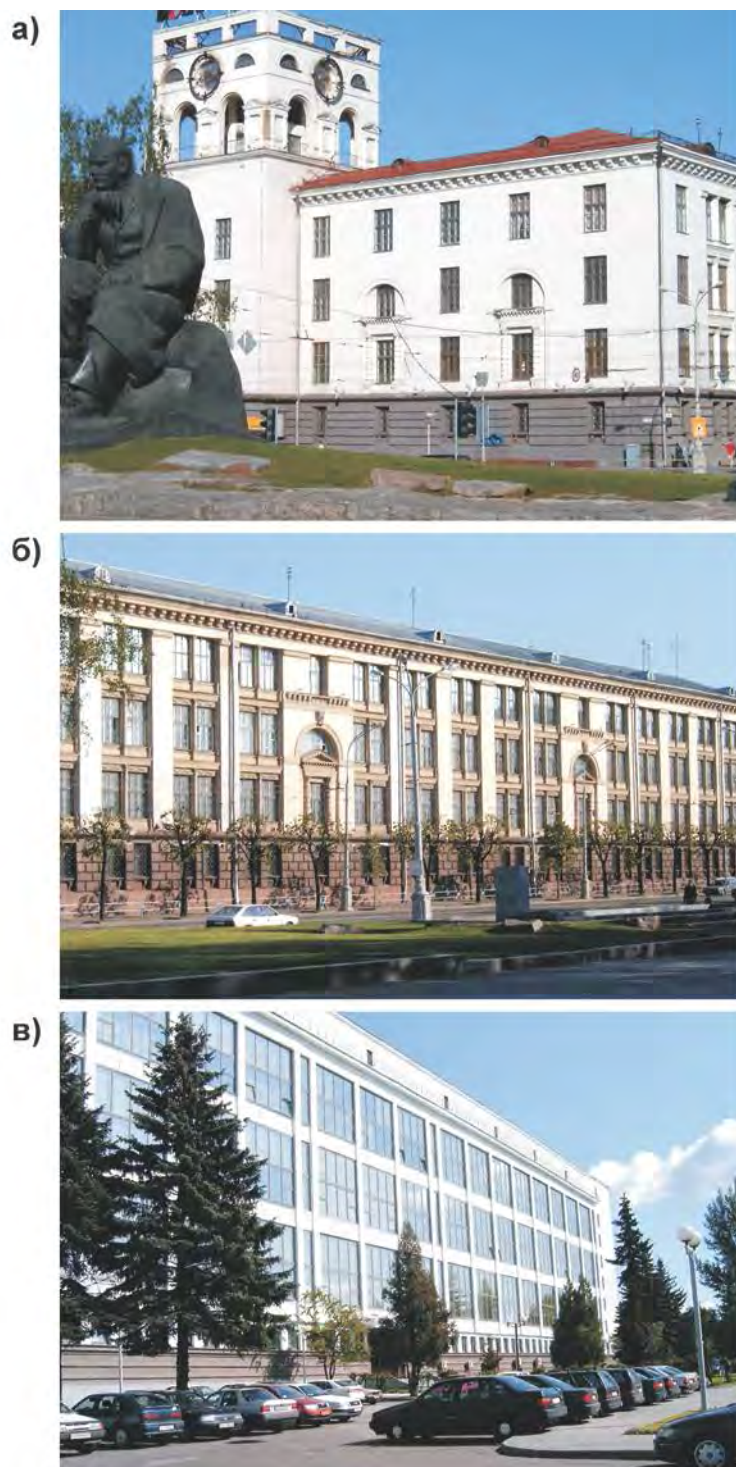


Рис. 5.2. Промышленная застройка центра г. Минска:
а - полиграфкомбинат, б - приборостроительный завод,
в - часовой завод "Луч"



Рис. 5.3. Промышленная застройка с использованием
Индустриальных конструкций:
а - производственный корпус минского тракторного
завода, б - производственный корпус кондитерской
фабрики "Сладыч" (г. Минск)

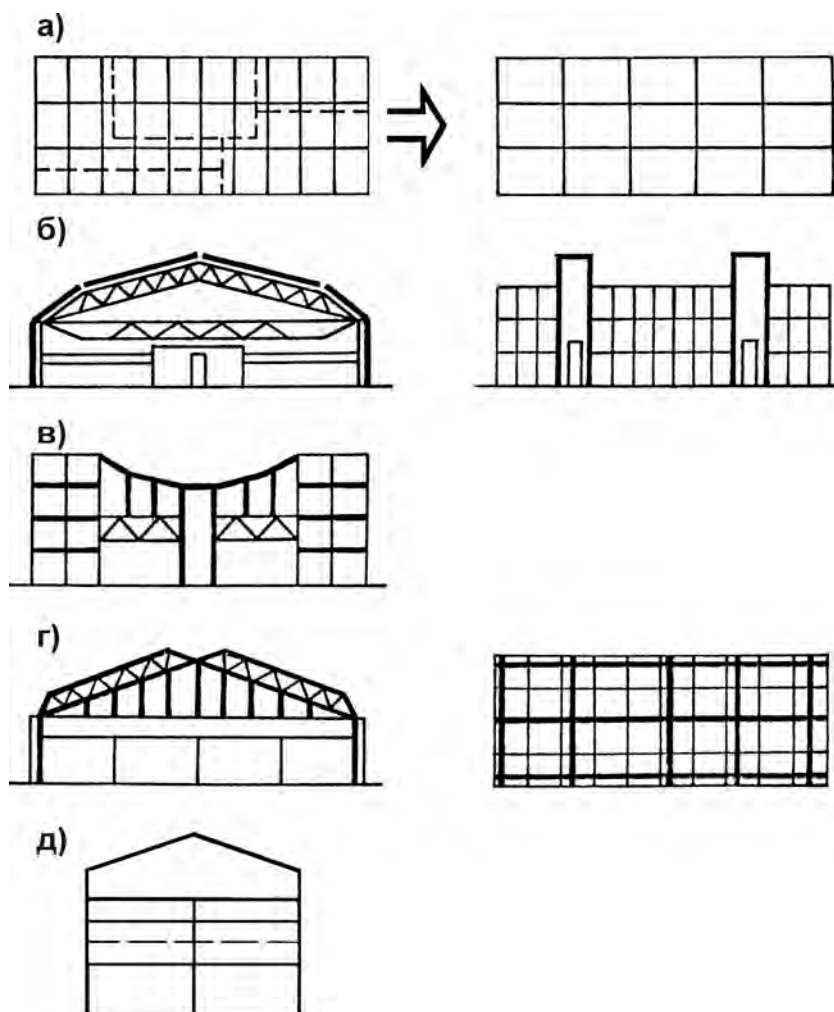


Рис. 5.4. Схемы направлений реконструкции промышленных зданий:
 а - ликвидация перегородок и укрупнение сетки несущих опор, б - замена покрытия и стенового ограждения, в - усиление конструкций для размещения нового оборудования, г - изменение высоты этажа и сетки колонн при замене покрытия, д - замена перекрытий

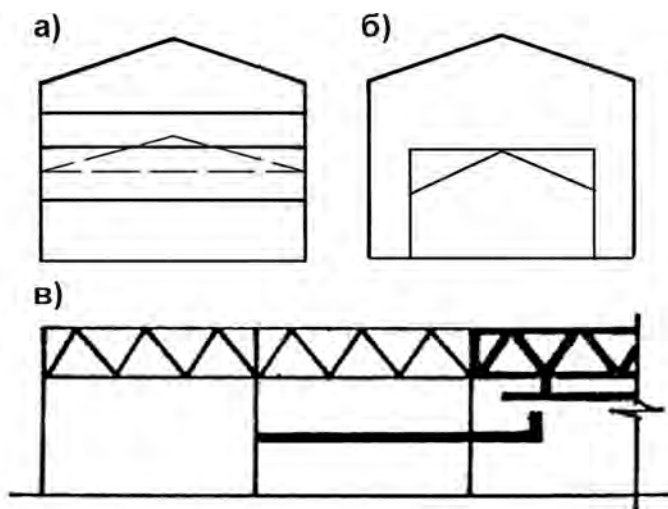


Рис. 5.5. Схемы расширения производственных площадей:
 а - надстройка дополнительных этажей, б - независимая надстройка на самостоятельных опорах, в - устройство встроенных этажерок и антресолей

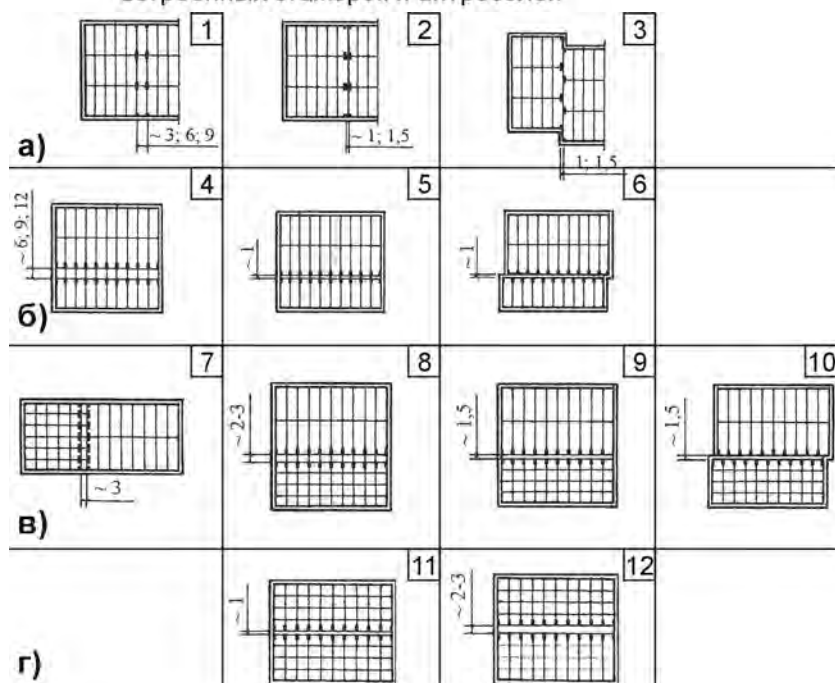


Рис. 5.6. Схемы пристроек к промышленным зданиям:
 а - одноэтажные пристройки по торцам одноэтажных зданий, б - пристройки к одноэтажным зданиям,
 в - многоэтажные пристройки к одноэтажным зданиям,
 г - многоэтажные пристройки к многоэтажным зданиям
 1,4,7,8,12- примыкание через вставку,
 2,5,9,11- примыкание на спаренных колоннах без смещения осей,
 3,6,10- то же, со смещением осей

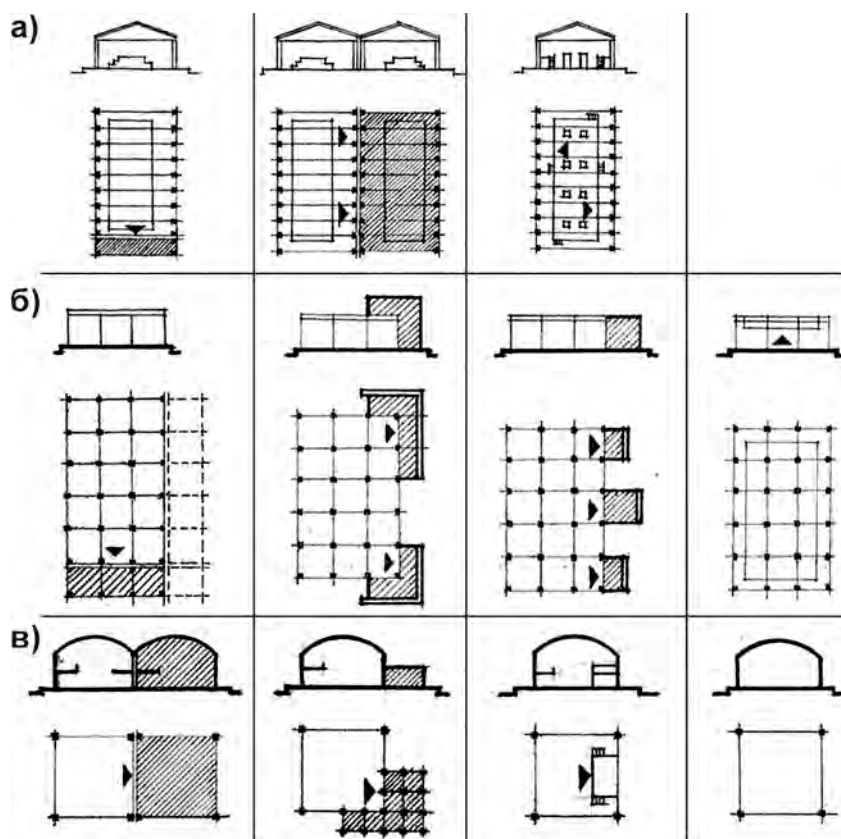


Рис. 5.7. Приемы расширения производственных площадей при реконструкции промышленных зданий различных типов (по В.Н. Новикову):
 а - пролетные здания, б - ячейковые здания, в - зальные здания

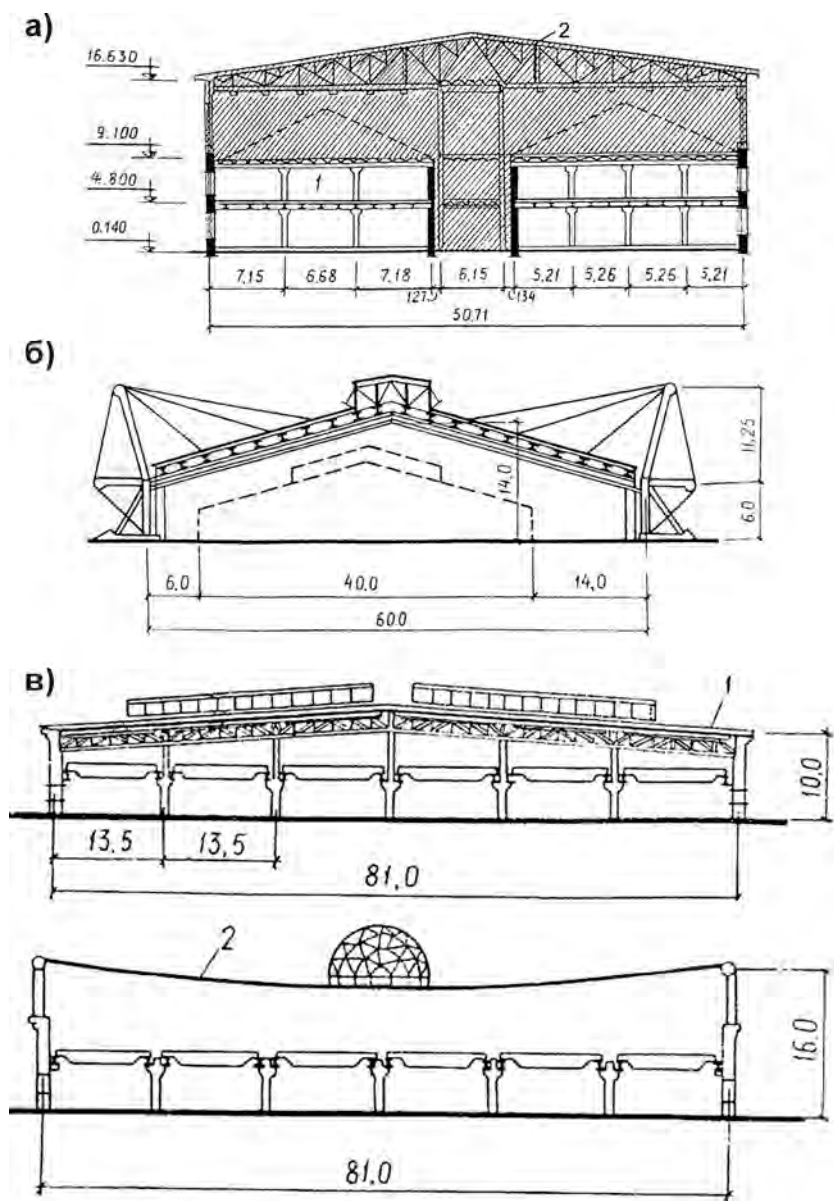


Рис. 5.8. Примеры реконструкции промышленных зданий:
 а - блокирование и надстройка корпусов ситценабивной фабрики (г. Москва), б - расширение проволочного завода с заменой ограждающих конструкций (Венгрия), в - замена покрытия производственного здания завода "Компрессор" (г. Москва)
 1- до реконструкции, 2- после реконструкции

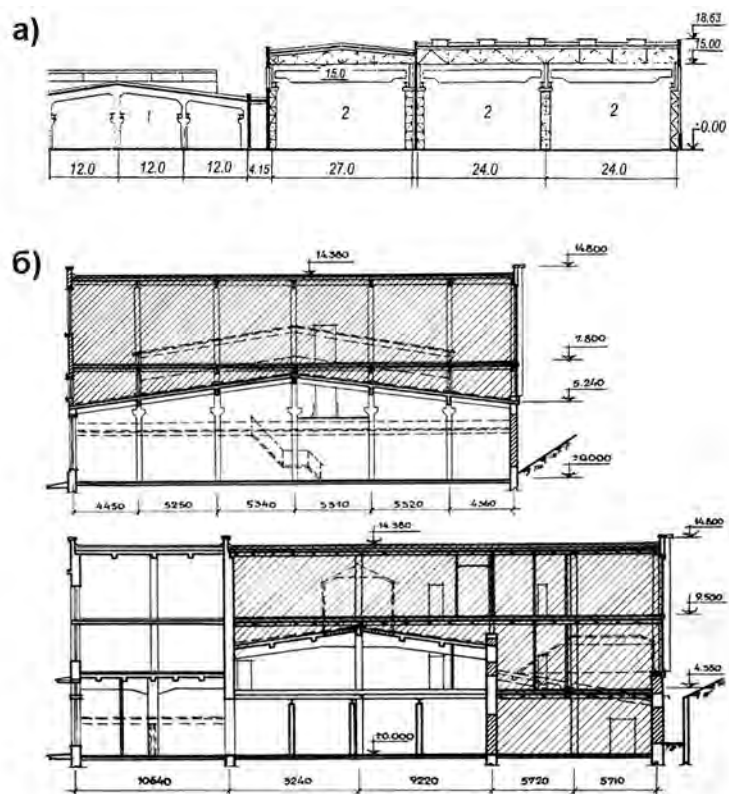


Рис. 5.9. Примеры реконструкции промышленных зданий:
 а - пристройка пролетов к корпусу станкостроительного завода (г. Москва), б - увеличение объема промышленного здания (завод "Манометр", г. Москва)

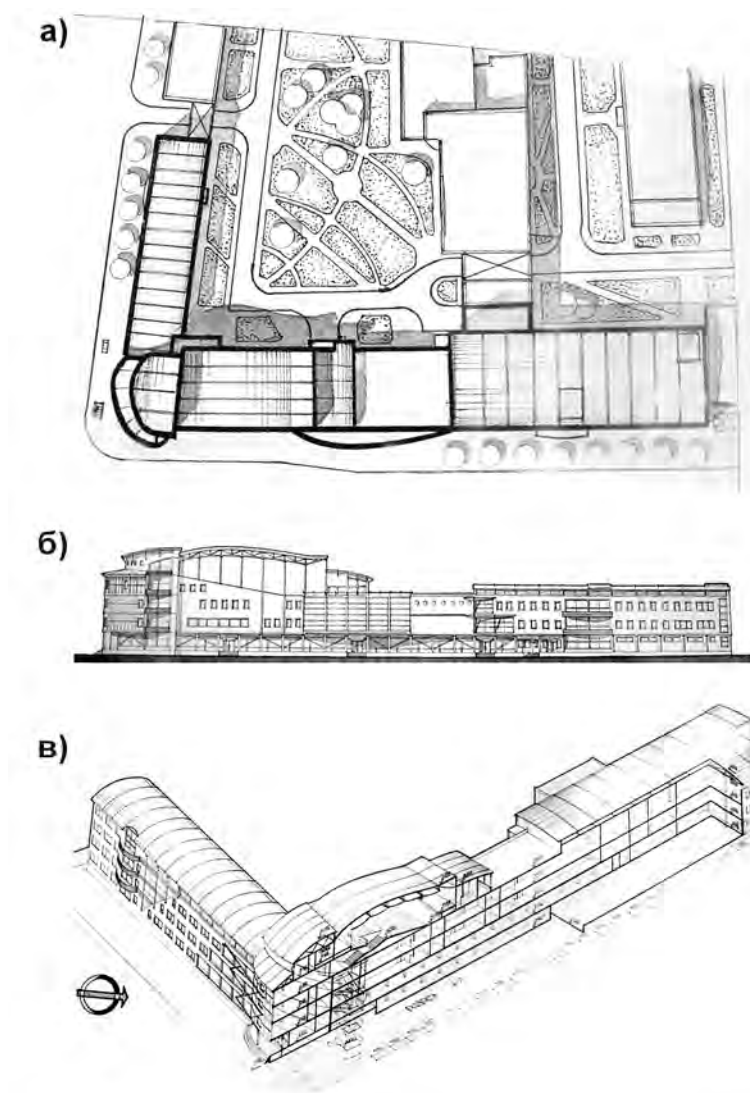


Рис. 5.10. Проект реконструкции корпуса типографии в г. Минске с надстройкой зального пространства, заменой ограждающих конструкций, развитием нижнего уровня для общественных функций:
 а - генплан, б - фасад, в - разрез



Рис. 5.11. Проект реконструкции щеточной фабрики в г. Минске с включением дополнительных объемов и пристроек

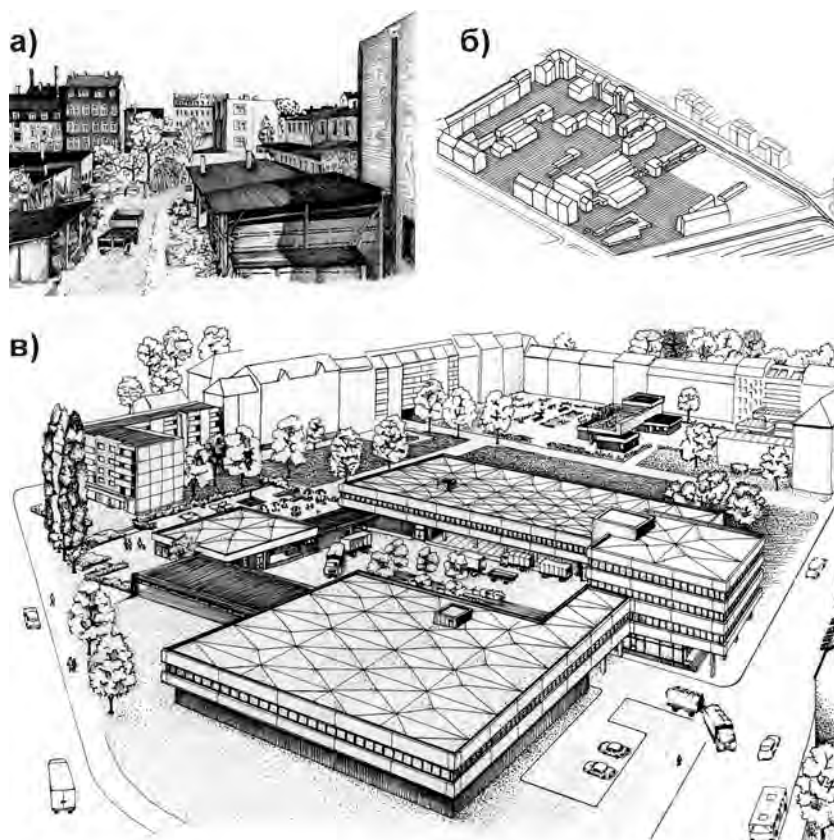


Рис. 6.1. Сохранение промышленного объекта в сложившейся архитектурной среде современного города на примере проекта реконструкции хлебозавода (г. Берлин): а - вид до реконструкции, б - модель застройки района до реконструкции, в - пространственная организация района и предприятия после реконструкции

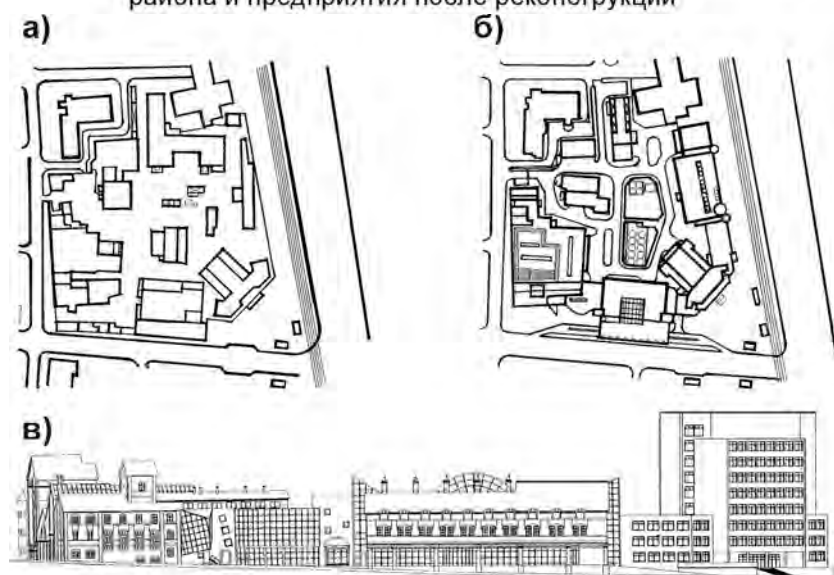


Рис. 6.2. Проект реконструкции пивзавода "Аливария" (г. Минск): а - существующее положение, б, в - проектное предложение по планировке и застройке

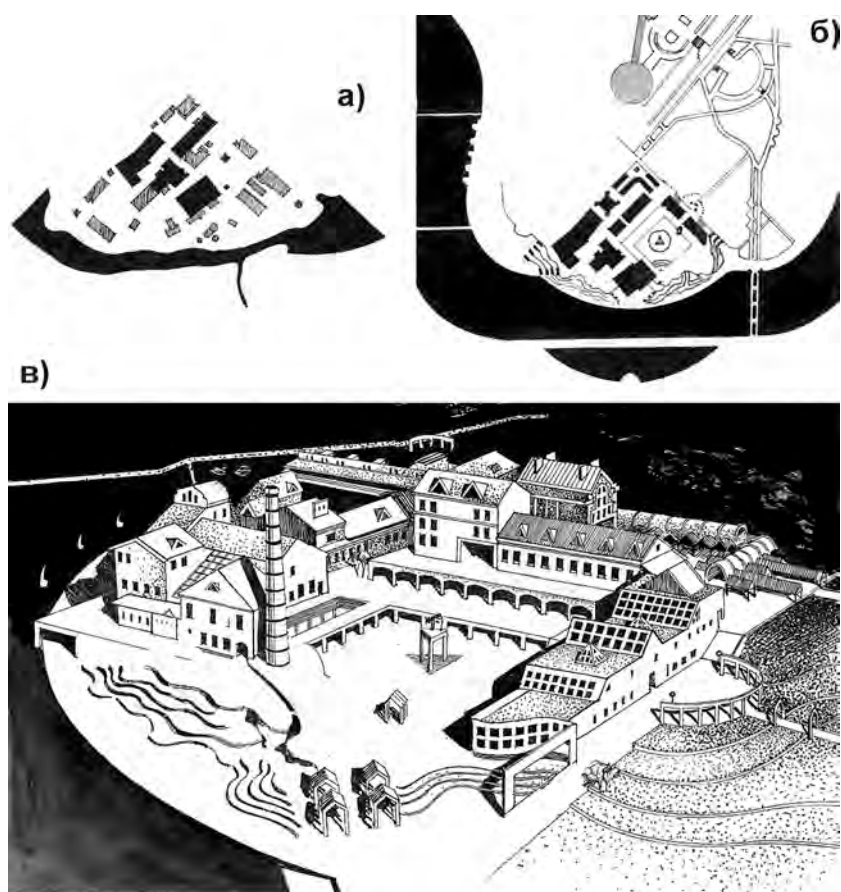


Рис. 6.3. Проект реконструкции бисквитной фабрики для размещения центра народных искусств (г. Минск):
 а - опорный генплан, б - проектное предложение,
 в - вид со стороны р. Свислочь

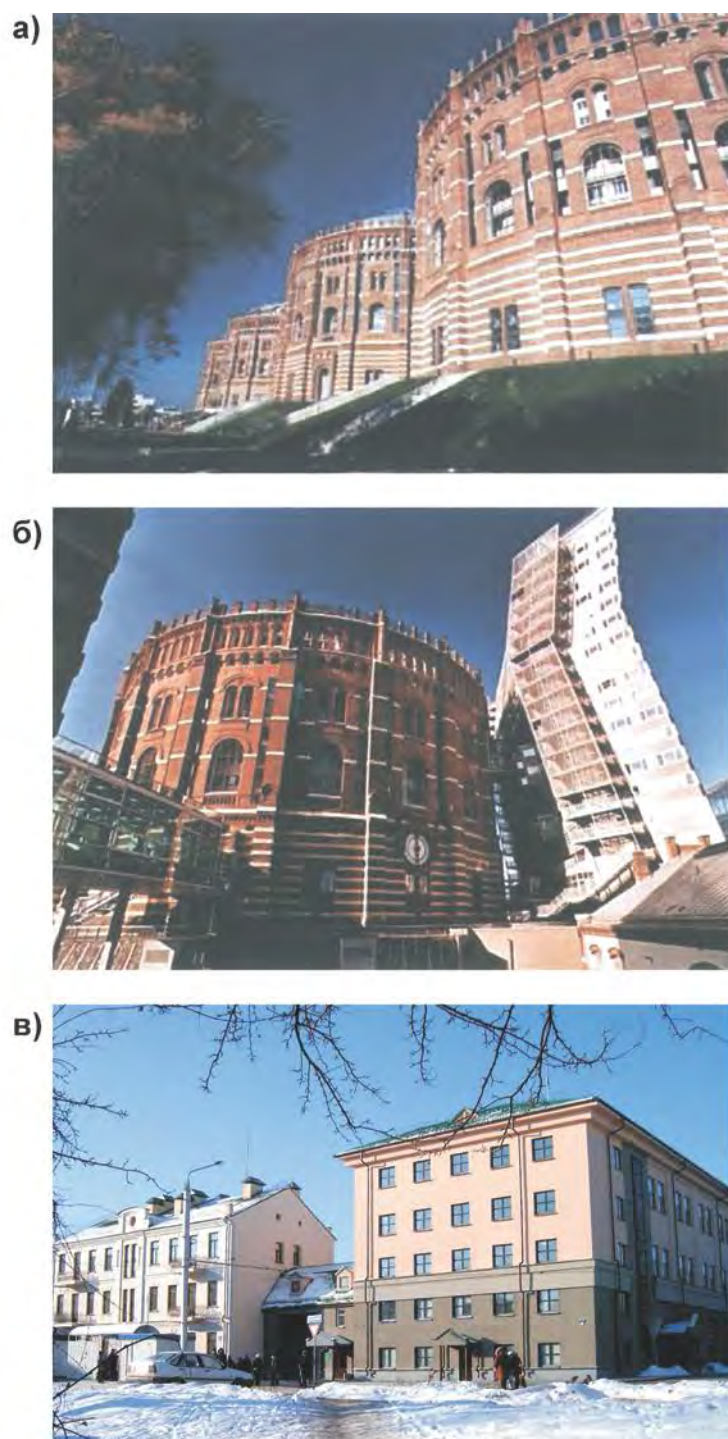


Рис. 6.4. Реновация промышленных объектов:
а, б - многофункциональный жилой комплекс (г. Вена). Реновация газгольдеров 19 века в промышленном районе Зиммеринг.
в - Банковское здание (г. Гродно). Реновация завода "Электроприбор"

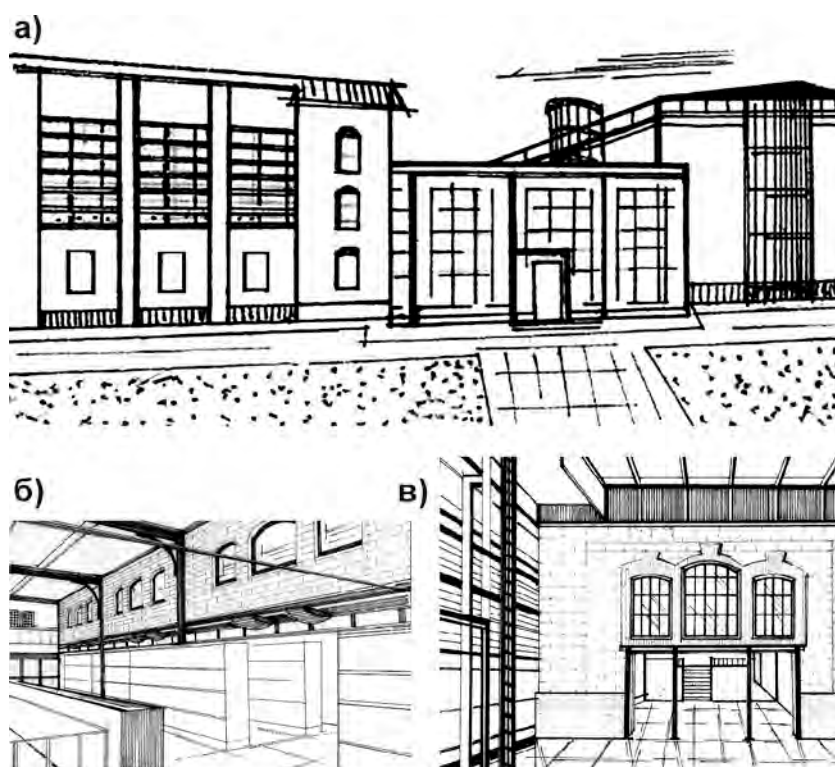


Рис. 6.5. Городская библиотека (г. Ландау). Реновация здания скотобойни:
а - внешний вид библиотеки, б, в - решение интерьера

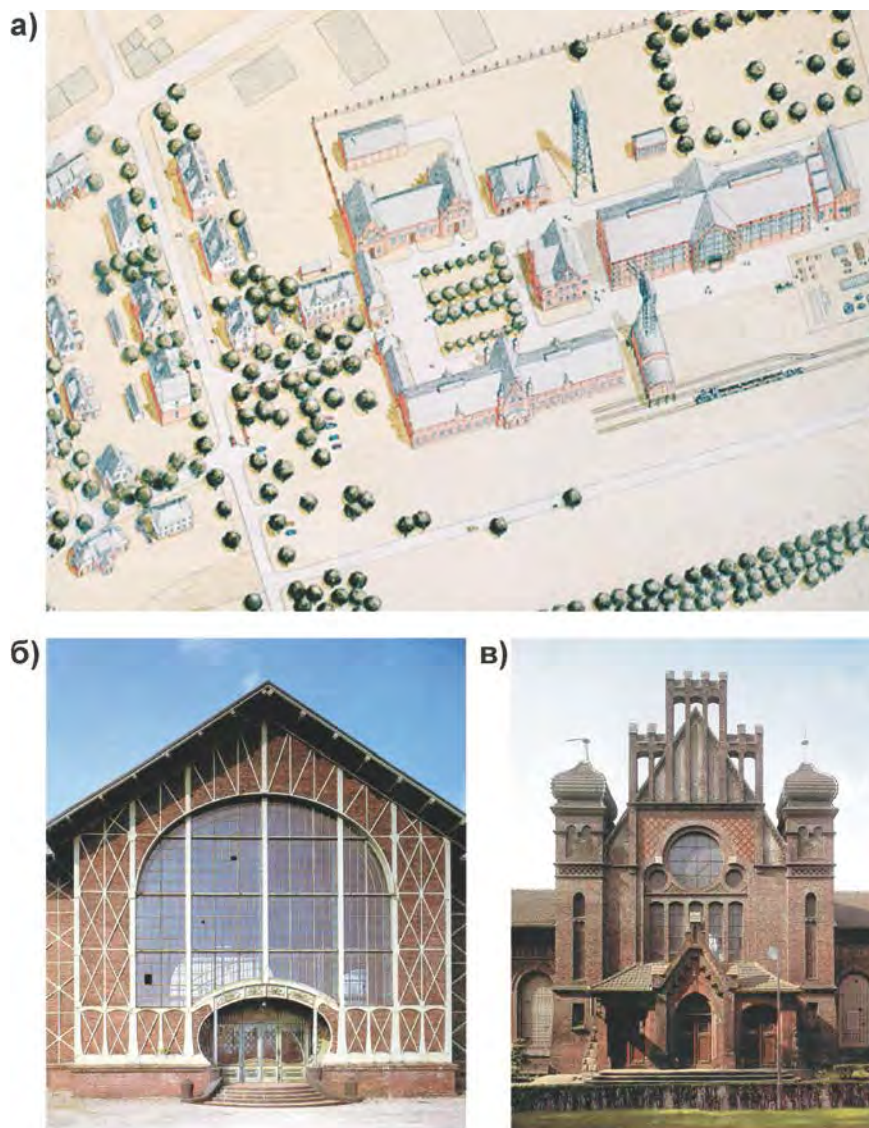


Рис. 6.6. Комплекс музея горно-добывающей промышленности региона Северный Рейн-Вестфалия. Реконструкция завода шахтного оборудования (г. Дортмунд):
 а - общий вид комплекса технологического музея,
 б - реновация производственного цеха, построенного в 1902 г. в стиле эпохи Вильгельма, в - реновация административно-производственного корпуса, построенного в 1904 г. в стиле северной готики

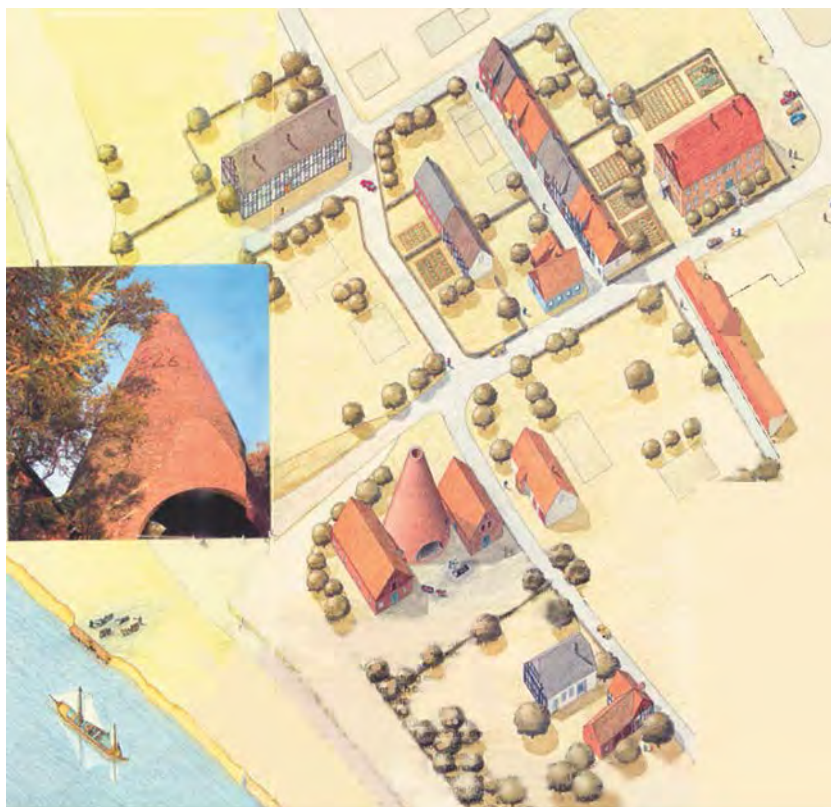


Рис. 6.7. Музей "Фабрика-поселение". Реновация фабрики стекла 1818 г. строительства (г. Гернхайм, Германия):

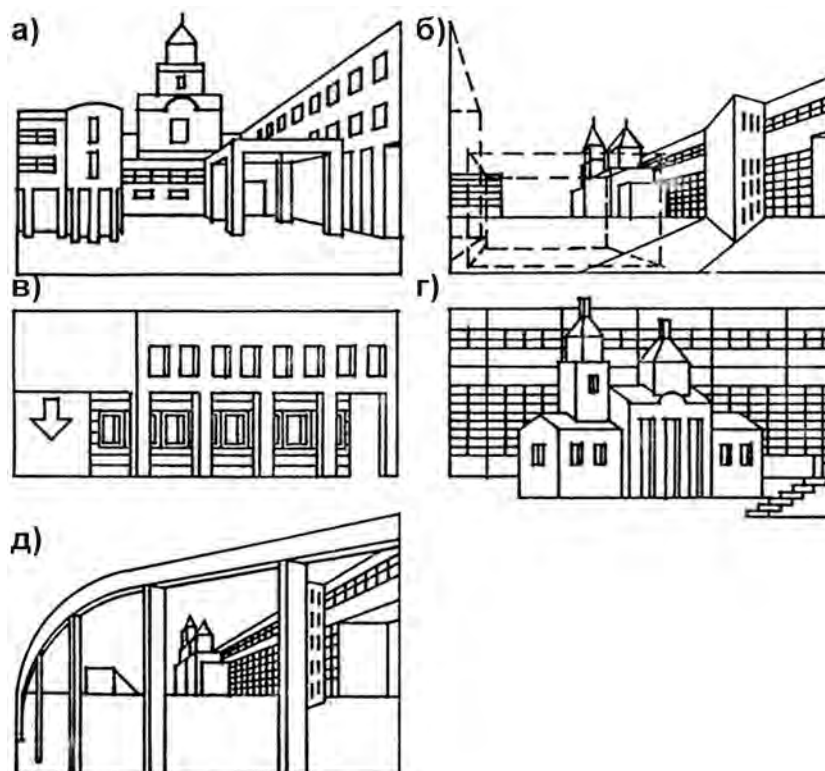


Рис. 6.9. Приемы выявления исторически ценной застройки (по А.Г. Головину):
 а - акцентирование композиционной осью, б - раскрытие памятника при ликвидации экранирующих объектов,
 в - раскрытие памятника при ликвидации нижних этажей экранирующих объектов, г, д - выделение памятника при создании нейтрального фона

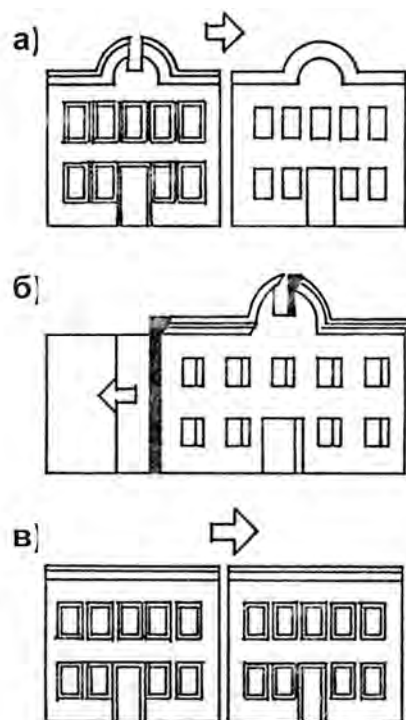


Рис. 6.10. Приемы развития исторически ценной застройки (по А.Г. Головину):
 а - имитация, б - идентификация, в - аппликация



Рис. 6.11. Выявление в решении фасада производственного здания этапов реконструкции



Рис. 6.12. Использование современных материалов при реконструкции исторического производственного здания (г. Берлин)

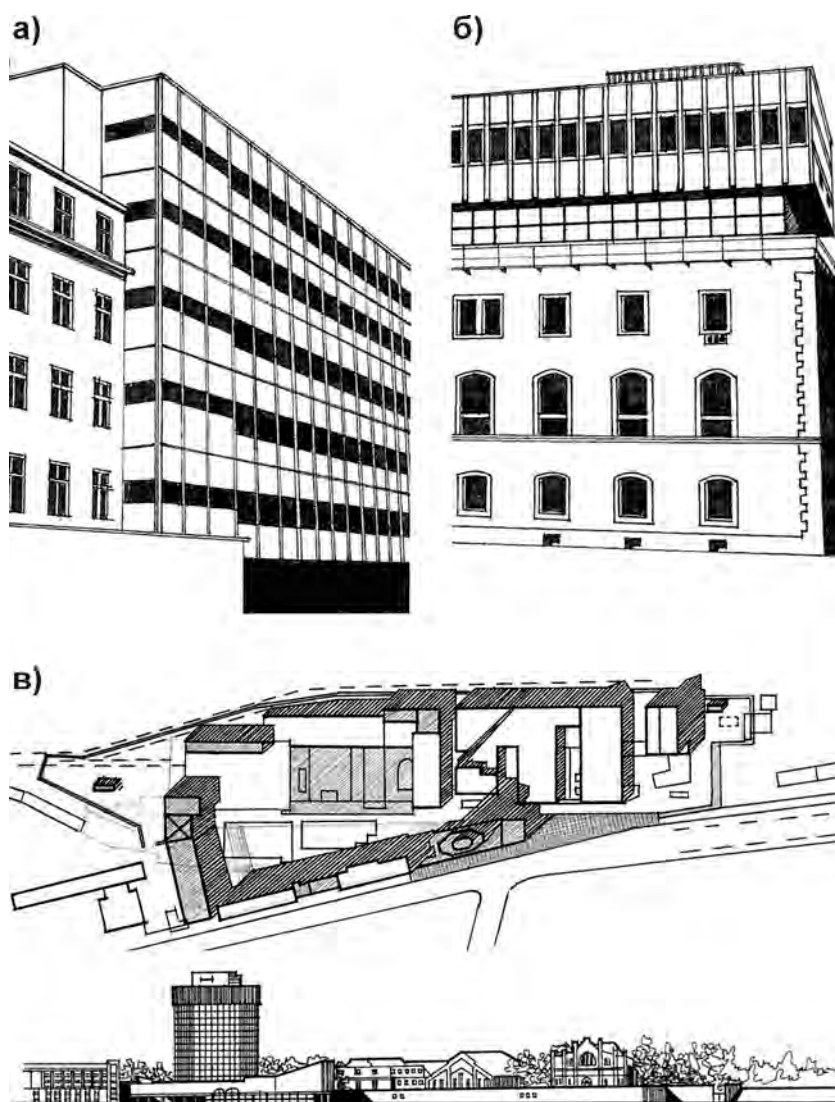


Рис. 6.13. Решение проблемы "старого" и "нового" при реконструкции в исторической среде:

а - пристройка производственного корпуса к зданию швейной фабрики (г. Берлин), б - надстройка нового этажа производственного корпуса фабрики форфора (г. Майсен), в - проект реконструкции завода "памяти революции 1905 г." (г. Москва)

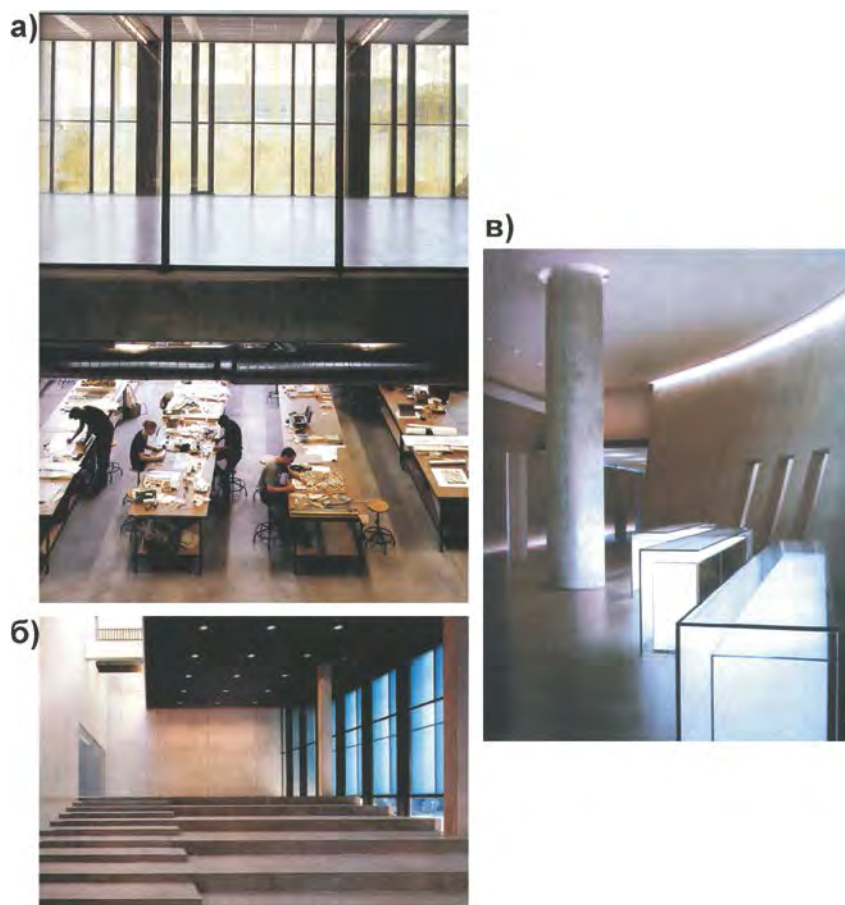


Рис. 6.8. Реновация промышленных объектов:
а, б - Учебные аудитории архитектурного факультета
(г. Ендховен). Реновация производственно-лабораторного здания. в - Центр моды Армани (г. Милан). Реновация шоколадной фабрики



Рис. 6.9. Торговый центр (г. Гродно). Реновация
производственного корпуса предприятия "Химволокно"

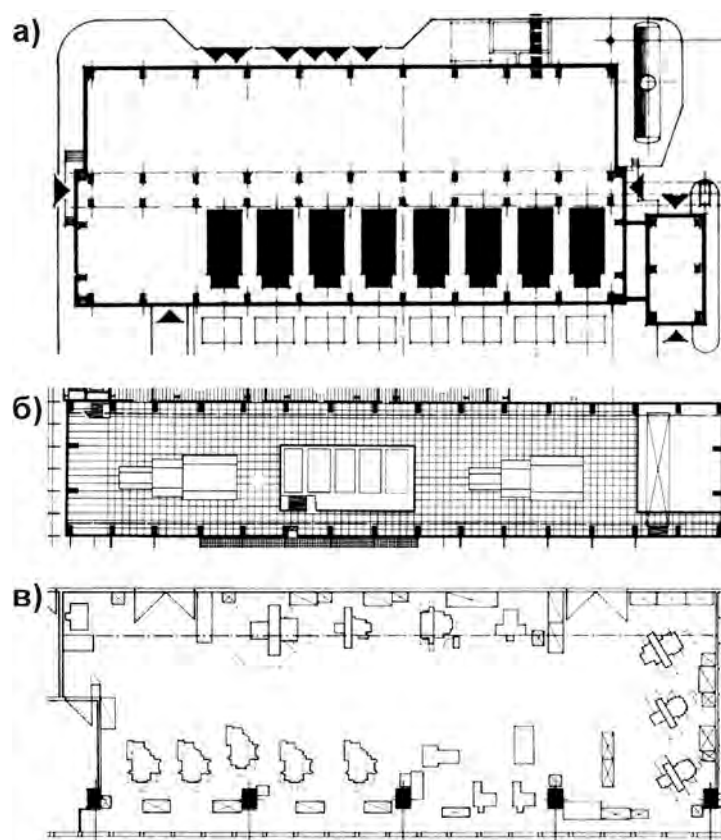


Рис. 7.1. Приемы размещения оборудования в цехах:
а - линейное, б - центрическое, в - свободное

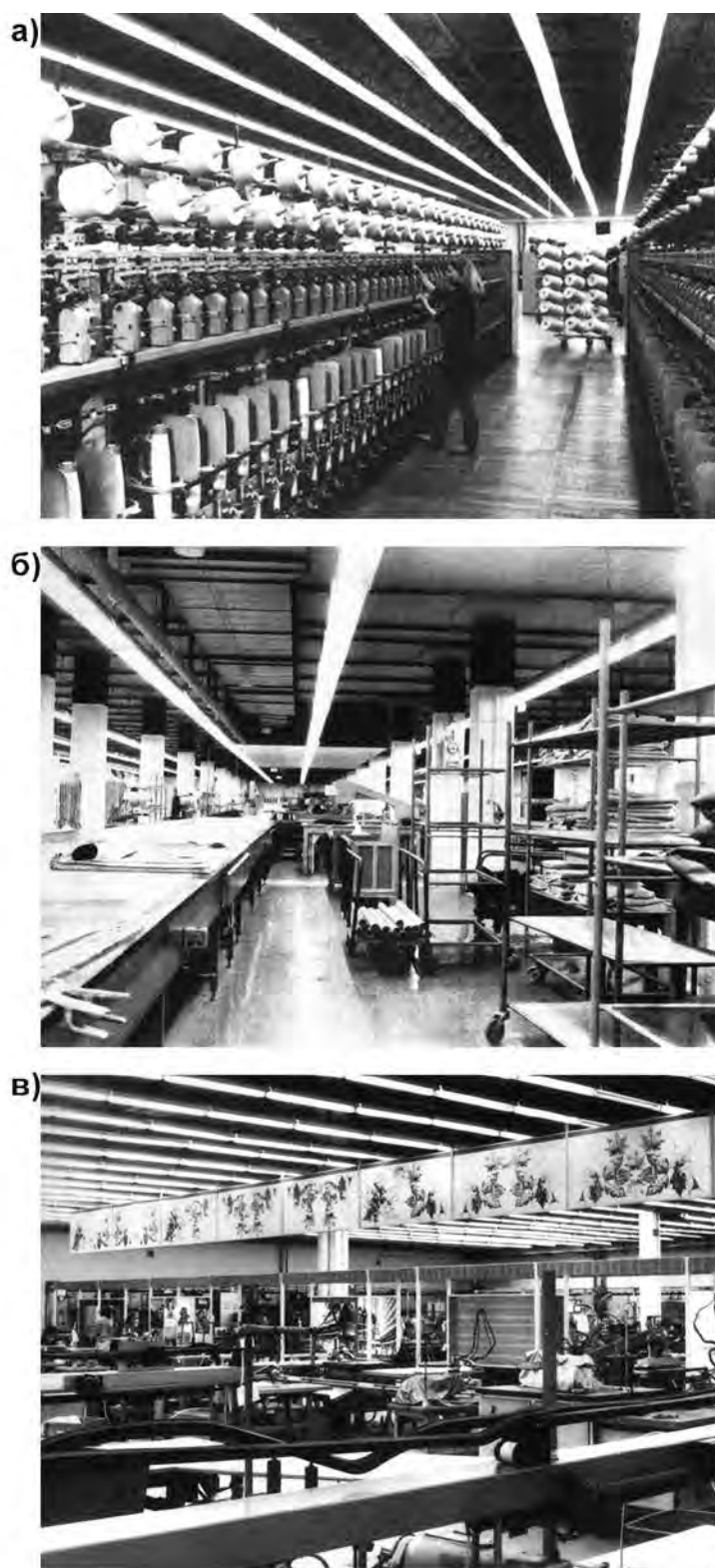


Рис. 7.2. Соответствие размещения оборудования характеру архитектурного пространства:
а, б, в - интерьеры реконструированных производственных цехов текстильного комбината (г. Котбус, Германия)

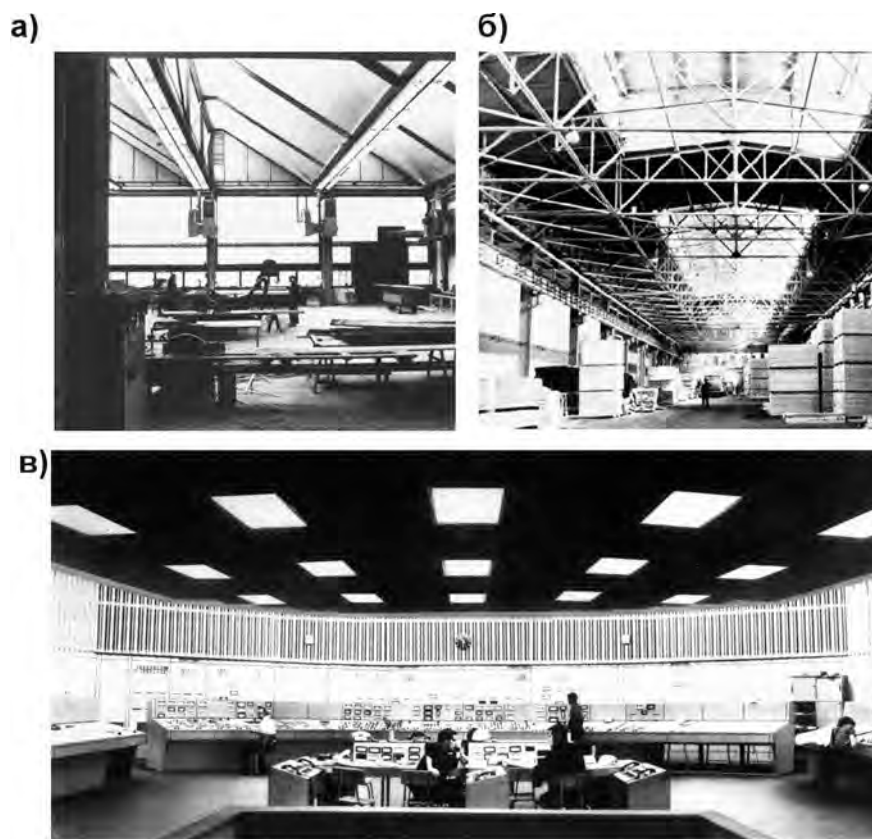


Рис. 7.3. Зависимость пространственной среды цеха от конструкций покрытий:
 а - столярный цех театральных мастерских в Дрездене, б - цех завода древесностружечных плит (г. Пюсси, Эстония), в - зал управления ТЭЦ в промрайоне Берлин-Лихтенберг

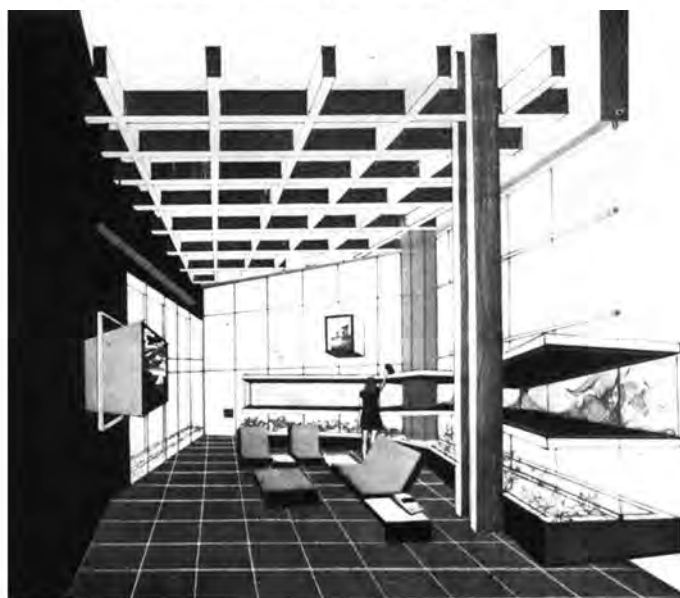


Рис. 7.4. Выявление места для отдыха в пространстве цеха с использованием подвесного потолка и прозрачных перегородок

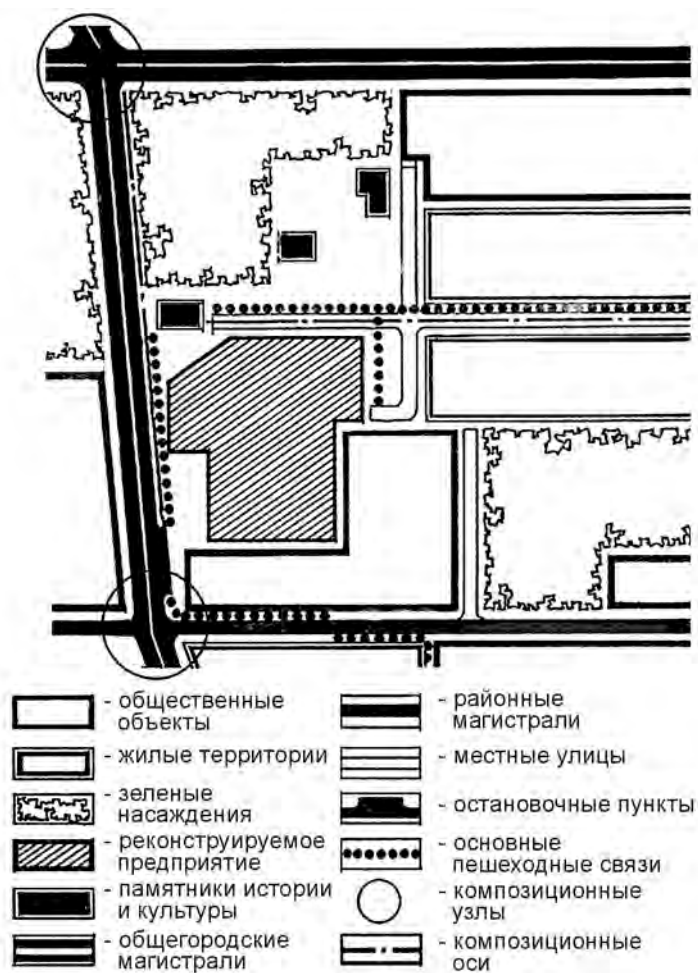


Рис. 8.1. Схема функционального зонирования и транспортно-пешеходных связей района



Рис. 8.2. Схема анализа композиционных особенностей архитектурно-пространственной организации района



Рис. 8.3. Схема анализа транспортно-пешеходных связей и размещения зданий различного функционального назначения на территории предприятия

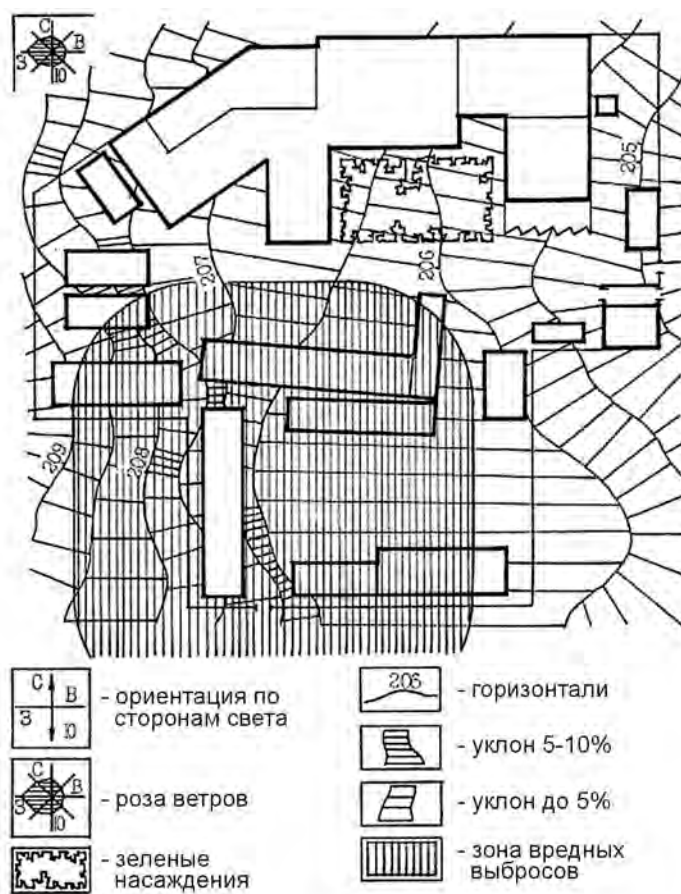


Рис. 9.4. Схема ландшафтно-экологического анализа территории предприятия

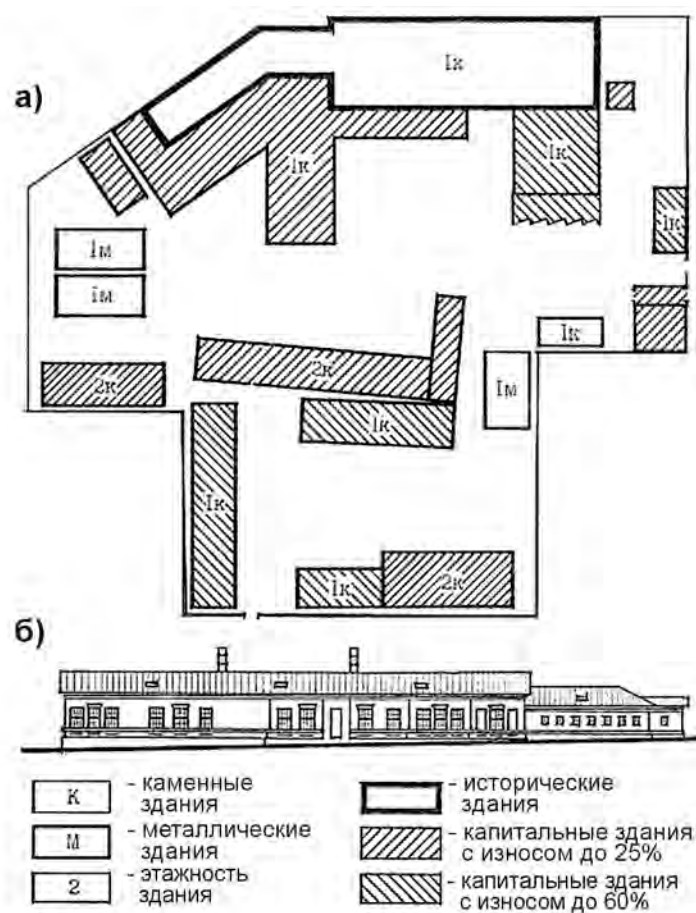


Рис. 8.5. Схема анализа особенностей существующей застройки предприятия:
а - генплан, б - развертка



Рис. 8.6. Схема организации культурно-бытового обслуживания предприятия

Наименование объекта	R радиус обслуживания, м	Величина показателя, м ² /чел	Существующая емкость	Расчетная емкость
1. Санитарно-бытовые помещения: - гардеробные - душевые - умывальные - уборные	300	2,01		
2. Помещения предприятий общественного питания: - столовая	300	1,15-1,25		
3. Помещения здравоохранения: - медпункт	500	0,1		
4. Помещения культурного обслуживания: - зал собраний (на 1 место)	1000	0,9		

Рис. 8.7. Таблица анализа культурно-бытового обслуживания предприятия

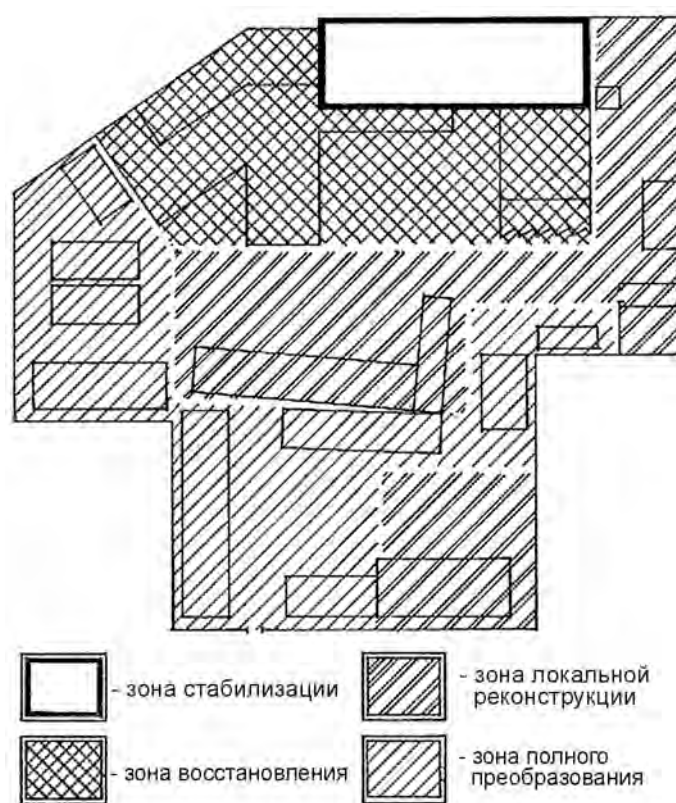


Рис. 8.8. Модель реконструкции промпредприятия

2. Практический раздел.

Темы научно-исследовательских работ и рефератов для самостоятельной подготовки:

1. Формирование промышленных территорий городов Беларуси.
2. Экологическая реконструкция промышленной зоны города.
3. Архитектурная трансформация прирельсовых территорий.
4. Архитектурно-пространственное развитие промышленного квартала в исторически сложившейся структуре города. (archi.ru, Сохранение контекста / Нина Фролова // Электронный ресурс.-Режим доступа: <https://archi.ru/world/74208/sokhranenie-konteksta/>)
5. Архитектурная реновация прибрежных территорий белорусских городов.
6. Создание альтернативных пространств на базе реновации промышленных объектов как способ сохранения индустриального наследия. (archi.ru, Постиндустриальная долина / Нина Фролова // Электронный ресурс.-Режим доступа: <https://archi.ru/world/54574/postindustrialnaya-dolina/>)
7. Особенности формообразования при адаптации промышленных зданий к новым технологиям. (<http://www.archdaily.com/search/projects>) .
8. Современные приемы решения в архитектурной практике проблем сочетания «старой» и «новой» архитектуры при реконструкции промышленных зданий. (archi.ru, Галерея Тейт Модерн / speech: archi.ru. // Электронный ресурс.-Режим доступа: <https://archi.ru/projects/world/406/galereya-teit-modern/>; archi.ru: Еще одна электростанция / Нина Фролова // Электронный ресурс.-Режим доступа: <https://archi.ru/world/5373/esche-odna-elektrostantsiya/>)
9. Особенности формирования производственной среды с учетом новых социальных задач.
10. Формирование «лофт» пространства при реновации промышленных зданий и сооружений.

3. Раздел контроля знаний

Контроль качества освоения учебного материала студентами осуществляется в форме текущей и итоговой аттестации.

Текущая аттестация осуществляется не реже двух раз в семестре на основе опросов во время аудиторных занятий или при самостоятельной разработке студентами ментальных карт и научных исследований по темам учебной дисциплины.

Итоговая аттестация проводится на зачете или экзамене (перечень вопросов и критерии оценки приводится в ЭУМК)

**Список экзаменационных вопросов к лекционному курсу
«Реконструкция объектов архитектуры и градостроительства»
Раздел III «Реконструкция промышленных объектов»**

Вопросы к разделу «Общие положения реконструкции промышленных объектов»

1. Место реконструкции в капитальном строительстве промышленных объектов. Реконструкция и техническое перевооружение.
2. Технологические и экономические причины и задачи реконструкции промышленных объектов.
3. Градостроительные причины и задачи реконструкции промышленных объектов.
4. Экологические причины и задачи реконструкции промышленных объектов.
5. Социальные причины и задачи реконструкции промышленных объектов.
6. Архитектурно-строительные и эстетические причины и задачи реконструкции промышленных объектов.
7. Современные проблемы реконструкции промышленных объектов.

Вопросы к разделу «Методические основы реконструкции промышленных объектов»

8. Основные принципы реконструкции промышленных объектов.
9. Основные направления реконструкции промышленной зоны города.
10. Типы промышленных районов и задачи их реконструкции.
11. Методика выбора направления реконструкции промышленного района.
12. Планировочная организация промышленных районов при реконструкции.

13. Формирование архитектурно-пространственной композиции промышленного района при реконструкции.
14. Особенности формирования технопарков на базе реконструкции промышленных узлов.
15. Реконструкция контактно-стыковых зон.
16. Направления и приемы реконструкции прирельсовых территорий.
17. Особенности реконструкции прибрежных промышленных территорий.
18. Основные задачи и направления реконструкции промышленных предприятий.
19. Приемы корректировки зонирования территории промышленного предприятия при реконструкции.
20. Блокирование как прием реконструкции застройки промышленного предприятия.
21. Кооперирование как прием реконструкции застройки промышленного предприятия.
22. Применение однородных элементов как прием реконструкции застройки промышленного предприятия.
23. Создание акцента как прием реконструкции застройки промышленного предприятия.
24. Членение на кварталы площадки предприятия как прием её трансформации.
25. Архитектурно-планировочные методы решения экологических проблем при реконструкции промышленных предприятий.
26. Основные принципы формирования ансамбля застройки реконструируемого промышленного предприятия.
27. «Активная» и «пассивная» реконструкция композиции фронтальной застройки промышленных предприятий.
28. Корректировка структуры социально-бытового обслуживания на промышленных предприятиях.
29. Типы ландшафтных пространств и учет их особенностей при реконструкции промышленных предприятий.
30. Использование средств ландшафтной архитектуры для корректировки микроклимата на промышленных предприятиях.
31. Организация мест отдыха на реконструируемых промышленных предприятиях.
32. Воздействие элементов ландшафтной архитектуры на архитектурно-пространственную организацию реконструируемых промышленных предприятий.
33. Задачи и проблемы реконструкции промышленных зданий.
34. Архитектурно-пространственные и конструктивные характеристики промышленных зданий различных периодов строительства в Беларуси.
35. Приемы трансформации промышленных зданий при реконструкции.

36. Приёмы реконструкции зданий пролетного, ячейкового и зального типов.
37. Решение проблемы композиционного единства при реконструкции промышленных зданий.
38. Основные задачи и направления реконструкции интерьеров производственных цехов.
39. Корректировка планировочной структуры интерьеров производственных цехов при реконструкции.
40. Приемы расстановки технологического оборудования в зданиях различных типов.
41. Типы организации рабочих мест.
42. Композиционные аспекты корректировки внутреннего пространства при реконструкции производственных цехов различных типов.
43. Роль цвета в повышении эстетики производственного пространства и обеспечении комфортных условий труда.
44. Приемы использования элементов озеленения и архитектурного дизайна в интерьерах производственных цехов.
45. Особенности и задачи реконструкции промышленных объектов в сложившейся исторической среде городов.
46. Особенности реконструкции промышленных объектов в зоне регулирования застройки.
47. Приемы выявления в застройке памятников архитектуры и технической культуры.
48. Консервация и индустриальная археология.
49. Методика определения объектов индустриального наследия.
50. Этапы трансформации промышленной застройки как части исторически сложившегося городского пространства.
51. Адаптация как метод реконструкции промышленных объектов.
52. Реновация как способ сохранения и использования объектов индустриального наследия.
53. Формирование альтернативных пространств на базе реновации промышленных объектов.
54. Приемы формирования музейных комплексов на базе реконструкции промышленных объектов.
55. Задачи и проблемы сохранения объектов индустриального наследия в условиях городов Беларуси.
56. Этапы процесса проектирования реконструкции промышленных объектов.
57. Задачи и методика проведения предпроектных исследований.
58. Методика градостроительного анализа объекта реконструкции.
59. Методика оценки архитектурно-строительного и экономического потенциала реконструируемого объекта.
60. Методика оценки проектных предложений по реконструкции промышленных объектов.

**Примерный перечень вопросов для зачета по лекционному курсу
«Реконструкция объектов архитектуры и градостроительства»
Раздел III «Реконструкция промышленных объектов»**

1. Реконструкция и техническое перевооружение
2. Технологические, градостроительные и экологические причины и задачи реконструкции промышленных объектов.
3. Основные направления реконструкции промышленной зоны города.
4. Типы промышленных районов и задачи их реконструкции.
5. Промышленный узел и технопарк. Особенности формирования технопарков на базе реконструкции промышленных узлов.
6. Направления и приемы реконструкции прирельсовых территорий.
7. Приемы корректировки зонирования территории и застройки промышленного предприятия при реконструкции.
8. Архитектурно-планировочные методы решения экологических проблем при реконструкции промышленных предприятий.
9. «Активная» и «пассивная» реконструкция композиции фронтальной застройки промышленных предприятий.
10. Использование средств ландшафтной архитектуры для корректировки микроклимата на промышленных предприятиях.
11. Организация мест отдыха на реконструируемых промышленных предприятиях.
12. Архитектурно-пространственные и конструктивные характеристики промышленных зданий различных периодов строительства в Беларуси.
13. Приёмы реконструкции зданий пролетного, ячеякового и зального типов.
14. Решение проблемы композиционного единства «старой» и «новой» архитектуры при реконструкции промышленных зданий.
15. Основные задачи корректировки планировочной структуры и внутреннего пространства при реконструкции производственных цехов.
16. Приемы расстановки технологического оборудования в цехах.
17. Роль цвета в повышении эстетики производственного пространства и обеспечении комфортных условий труда.
18. Этапы трансформации промышленной застройки как части исторически сложившегося городского пространства.
19. Приемы выявления в застройке памятников архитектуры и технической культуры.
20. Особенности современной практики включения новых объектов в историческую промышленную застройку.
21. Методика определения объектов индустриального наследия.

22. Понятие адаптация и реновации как способов сохранения и использования объектов индустриального наследия.
23. Формирование альтернативных пространств и музейных комплексов на базе реновации промышленных объектов.
24. Этапы процесса проектирования реконструкции промышленных объектов и методика проведения предпроектных исследований.
25. Методика оценки проектных предложений по реконструкции промышленных объектов.

Критерии оценки результатов учебной деятельности

баллы	критерии оценки
1 (один)	отсутствие приращения знаний и компетентности в рамках дисциплины; отказ от ответа
2 (два)	фрагментарные знания в рамках дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых ошибок.
3 (три)	недостаточно полный объем знаний в рамках дисциплины; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, неумение ориентироваться в основных теориях, методах и направлениях дисциплины.
4 (четыре)	достаточный объем знаний в рамках дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, методах и направлениях дисциплины и давать им оценку
5 (пять)	достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, методах и

	направлениях дисциплины и давать им сравнительную оценку
6 (шесть)	достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, методах и направлениях дисциплины и давать им сравнительную оценку
7 (семь)	систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, методах и направлениях дисциплины и давать им аналитическую оценку
8 (восемь)	систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, методах и направлениях дисциплины и давать им аналитическую оценку
9 (девять)	систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной

	литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, методах и направлениях дисциплины и давать им аналитическую оценку
10 (десять)	систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, методах и направлениях дисциплины и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин

4. Вспомогательный раздел

Научно-методическое обеспечение учебных занятий включает учебную программу лекционного курса, список основной и дополнительной литературы.

Программа учебной дисциплины «Реконструкция объектов архитектуры и градостроительства». Раздел III. «Реконструкция промышленных объектов» разработана в соответствии с утвержденным учебным планом I ступени высшего образования для специальностей I - 69 01 01 «Архитектура» и 1-69 01 02 «Архитектурный дизайн».

Целью дисциплины является формирование основ знаний по преобразованию жизненного пространства на различных структурных уровнях его организации в условиях реконструкции и подготовка студентов к решению практических задач трансформации объектов архитектуры и градостроительства.

Основные задачи дисциплины:

- изучение научно-теоретических принципов и творческих методов градостроительной реконструкции, освоение приемов градостроительной реконструкции городского пространства;

- изучение научно-теоретических принципов переустройства жилых и общественных зданий, освоение навыков проектирования реконструкции гражданских зданий;

- освоение специфики трансформации в новых социально-экономических и условиях производственных объектов различных типов и приобретение навыков проектирования реконструкции промышленных предприятий и промышленных зон.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении курсов, «Архитектурная композиция», «Типология зданий и сооружений», «Инженерные конструкции».

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать научно-теоретические принципы и методы реконструкции архитектурно-градостроительных и архитектурно-строительных объектов;

- уметь применять методы и архитектурные приемы реконструкции в проектной практике;

- уметь анализировать и предлагать пути решения проблемных ситуаций при реконструкции различных объектов;

- владеть приемами формирования новых архитектурно-планировочных и пространственных структур при реконструкции объектов градостроительства и архитектуры различного уровня.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК -6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- ПК-1. Осуществлять авторский вариантный творческий поиск оптимальных решений реконструкции архитектурно-территориальных, архитектурно-градостроительных, архитектурно-строительных, архитектурно-ландшафтных объектов.
- ПК - 3. Анализировать и обобщать собранные данные.

Содержание учебного материала

Раздел III

Реконструкция промышленных объектов

Тема 3.1. Реконструкция в промышленной архитектуре

Определение процесса реконструкции промышленных объектов. Место реконструкции в промышленном строительстве и развитии производственных фондов предприятий. экономическая и социальная целесообразность реконструкции промышленных объектов. реконструкция и техническое перевооружение промышленных предприятий. объекты архитектурного проектирования реконструкции

Тема 3.2. Основные причины и задачи реконструкции промышленных объектов

Технико-экономические, градостроительные, экологические, социальные, архитектурно-строительные причины и задачи реконструкции

Тема 3.3. Этапы промышленного строительства и перспективы реконструкции промышленных объектов Беларуси

Исторические этапы строительства промышленных объектов в городах Беларуси. Основные характеристики конструктивных элементов, архитектурно-планировочные и композиционные особенности зданий различного времени строительства. Основные направления реконструкции промышленных объектов в современных социально-экономических условиях.

Тема 3.4. Принципы и проблемы реконструкции промышленных объектов

Преемственность в развитии архитектурно-планировочных и архитектурно-пространственных структур реконструируемых объектов. Интеграция реконструируемого промышленного объекта в структуру города. Учет специфики объекта при реконструкции. Модульная координация планировочных и строительных параметров застройки при реконструкции. Экономические, социальные, архитектурно-строительные и композиционно-художественные проблемы реконструкции. Охрана памятников архитектуры и технической культуры общества.

Тема 3.5. Реконструкция промышленной зоны города

Определение понятия промышленная зона города. Задачи реконструкции промышленной зоны города. Основные мероприятия по упорядочению размещения и функционирования промышленного производства. Приемы оптимизации использования территорий промышленной зоны. Обеспечение охраны природной среды.

Тема 3.6. Реконструкция промышленных районов

Типы промышленных районов. Задачи реконструкции промышленных районов. Характеристики и особенности промышленных районов центральной и периферийной зон городов. Методика выбора направления реконструкции промышленных районов. Функционально-планировочная организация реконструируемых промышленных районов. Формирование архитектурно-пространственной композиции застройки при реконструкции промышленных районов. Реконструкция архитектурно-планировочной и пространственной организации промышленных узлов. Особенности реконструкции промышленных районов в прибрежных зонах и на прирельсовых территориях. Приемы формирования технопарков на базе реконструкции промышленных районов.

Тема 3.7. Реконструкция контактно-стыковых зон

Определение контактно-стыковой зоны. Задачи реконструкции контактно-стыковых зон. Типы архитектурно-пространственной организации контактно-стыковых зон и выбор направления их реконструкции. Функциональная и планировочная организация контактно-стыковой зоны. Понятие о композиционной значимости промышленных предприятий в структуре города и её учет при реконструкции контактно-стыковых зон. Приемы корректировки благоустройства и озеленения контактно-стыковых зон.

Тема 3.8. Реконструкция промышленных предприятий

Основные задачи и принципы реконструкции промышленных предприятий. Приемы реконструкции сложившейся планировочной структуры

промышленного предприятия. Приемы трансформации архитектурно-пространственной композиции застройки реконструируемого промышленного предприятия. Понятие об «активной» и «пассивной» реконструкции.

Тема 3.9. Реконструкция ландшафтных пространств промышленных предприятий

Типы ландшафтных пространств. Приемы благоустройства и озеленения территорий реконструируемых промышленных предприятий. организация мест отдыха работающих. Понятие о промышленном стиле. использование средств ландшафтной архитектуры в корректировке состояния экологии производственной среды.

Тема 3.10. Реконструкция промышленных зданий

Задачи реконструкции промышленных зданий. Конструктивные и архитектурно-композиционные особенности реконструируемых зданий. Основные направления оптимизации объемно-планировочной структуры здания. Приемы увеличения производственных площадей в зданиях различных типов. Модульность, унификация, и стандартизация при реконструкции зданий. Особенности реконструкции в условиях повышенной плотности застройки и без остановки технологического процесса. Решение проблемы композиционного единства в архитектуре реконструируемых зданий и обеспечение архитектурной выразительности фасадов.

Тема 3.11. Реконструкция промышленной застройки в исторической среде

Проблемы и перспективы функционирования промышленных объектов в исторической среде. Методика последовательной трансформации промышленных объектов в зоне исторического центра. Понятие адаптации и реновации. Особенности проведения реконструктивных мероприятий в исторически сложившихся кварталах смешанного использования. Проектирование архитектурно-строительной реконструкции в зоне регулирования застройки. Приемы пространственного выявления в застройке реконструируемых объектов.

Тема 3.12. Охрана памятников промышленной архитектуры и технической культуры

Решение проблемы сохранения и использования объектов промышленного наследия. Понятие об индустриальной археологии и консервации. Приемы адаптации и реновации объектов памятников промышленной архитектуры и технической культуры. Методика формирования

«альтернативных» пространств при реновации промышленных объектов. Архитектурная организация объектов промышленного туризма.

Тема 3.13. Реконструкция интерьеров производственных цехов

Задачи реконструкции интерьеров производственных цехов. Направления реорганизации внутреннего пространства цеха. Реконструктивные мероприятия по изменению планировочной структуры цеха. Приемы размещения технологического оборудования и инженерных коммуникаций. Типы рабочих мест.

Приемы улучшения показателей эксплуатационных качеств несущих и ограждающих конструкций. Принципы и приемы формирования архитектурной композиции внутреннего пространства цеха. Функции цвета и особенности использования в интерьерах производственных цехов. Приемы обеспечения требований по корректировке условий труда. Особенности использования ландшафтных элементов в производственных цехах.

Тема 3.14. Методические основы проектирования архитектурно-строительной реконструкции

Специфика и этапы проектирования архитектурно-строительной реконструкции. Содержание и методика выполнения предпроектных исследований. Стадии вариантного проектирования и авторский надзор. Методы обеспечения долгосрочных результатов реконструкции.

Тема 3.15. Методика оценки эффективности проектных предложений по реконструкции промышленных объектов

Методика оценки технологической и экономической эффективности. Факторы, определяющие социальную и экологическую эффективность. Расчет показателей архитектурной эффективности.

Список основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений: справочник проектировщика / В. А. Дроздов [и др.]; под общей ред. Н. Н. Кима. – М.; Стройиздат, 1990. – 638 с.
2. Архитектурное проектирование промышленных предприятий: учебник для вузов / Демидов С. А. [и др.] под ред. С. В. Демидова, А. А. Хрусталева – М.; Стройиздат, 1984. – 392 с.
3. Болотова, М. Н. Благоустройство промышленных предприятий / М. Н. Болотова, Д. К. Лейкина, В. А. Рыгалов. – М.; Стройиздат, 1980. – 152 с.
4. Матвеев, Е.С. Промышленные зоны городов. / Е. С. Матвеев. – М.; Стройиздат, 1985. – 216 с.
5. Морозова, Е. Б. Архитектура промышленных объектов: прошлое, настоящее, будущее / Е. Б. Морозова. – Минск: Технопринт, 2003. – 316 с.
6. Морозова, Е. Б. Промышленное здание в истории архитектуры: монография / Е. Б. Морозова. – Минск: БНТУ, 2017. – 232 с.
7. Морозова, Е. Б. Эволюция промышленной архитектуры: монография / Е. Б. Морозова. – Минск: БНТУ, 2006. – 240 с.
8. Новиков, В. А. Архитектурно-эстетические проблемы реконструкции промышленных предприятий / В. А. Новиков. – М.: Стройиздат, 1986. – 169 с.
9. Реконструкция промышленного здания: методические указания для специальности 1-69 01 01 «Архитектура» / Е.В.Морозов [и др.]. – Минск: БНТУ, 2014. – 44 с.
10. Сысоева, О. И. Реконструкция промышленных объектов: учебное пособие для вузов / О. И. Сысоева. – Минск; БНТУ, 2005. – 135 с.
11. Яковлев А. А. Архитектурная адаптация индустриального наследия к новой жизни: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры. 05.23.21 / А. А. Яковлев; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2014. – 30 с.

Дополнительная литература

1. Бандарин Ф., Ван Оерс Р. Исторический городской ландшафт: Управления наследия в эпоху урбанизма. – Казань: Издательство «Отечество», 2013. – с.10-5
2. Гутнов, А.Э.. Мир архитектуры: Лицо города / А.Э. Гутнов, В.Л. Глазычев - М.: Мол. Гвардия, 1990. – 350 с.
3. Ерзовский, А. Альтернативные пространства постиндустриального города / А. Ерзовский // Архитектура. Строительство. Дизайн. – 2001. - № 1 (23) . – с. 28 – 31.
4. История архитектуры Беларуси: учеб.для ВУЗов по спец. «Архитектура» т.2 (Советский период) Мн.:Высшая школа, 1987. – 293с.
5. Мамлеев, О. Реновация исторических производственных зданий и их адаптация в городской среде / О.Мамлеев // Архитектура. Строительство. Дизайн. – 2001. - № 1 (23). – с. 21 – 27.
6. Мюллер-Менкенс, Г. Новая жизнь старых зданий. М.: Стройиздат. 1981. – 87 с.
7. Промышленность Минска: состояние, перспективы развития, пути повышения конкурентоспособности и проблемы занятости населения / А.И. Лученок, А.В. Рубанов, О.Л. Шулейко и др. – Минск: МНИИСЭП, 2004. – 200 с.
8. Сысоева О.И. Архитектурно-пространственная трансформация промышленной застройки городского центра. // Архитектура, Вестник АФ БНТУ, Сборник научных трудов. Выпуск 6. – Мн.: БНТУ, 2013. – с. 217-222
9. Сысоева О.И. Архитектурные особенности производственных зданий Гродно как объектов индустриального наследия // Архитектура, Вестник АФ БНТУ, Сборник научных трудов. Выпуск 8. – Мн.: БНТУ, 2014. – с. 276 – 282
10. Сысоева О.И. Особенности реконструкции промышленных предприятий на полифункциональных территориях. // Архитектура, Вестник АФ БНТУ, Сборник научных трудов. Выпуск 10. – Мн.: БНТУ, 2017. – с. 227-232
11. Сысоева О.И. Перспективные направления трансформации промышленных объектов в исторически сложившейся застройке городского центра /О.И. Сысоева // Вестник АФ БНТУ. Архитектура: Сборник научных трудов, Выпуск 4. – Мн.: БНТУ, 2011. – 138 – 143 с.
12. Сысоева О.И. Перспективные приемы реновации промышленных зданий в современном городе. // Архитектура, Вестник АФ БНТУ, Сборник научных трудов. Выпуск 9. – Мн.: БНТУ, 2016. – с. 290-297
13. Сысоева О.И. Формирование городских альтернативных пространств при реновации производственных территорий /О.И. Сысоева // Вестник АФ БНТУ. Архитектура. Сборник научных трудов. Выпуск 3. – Мн.: БНТУ, 2010. - с.140 – 145

14. Вашкевіч. А. На гродзенскім бруку. Вандроўка па фабрыках і парадпрыемствах старога Гродна / А. Вашкевіч. _Гродна: «Юрсапрынт», 2012. – 100 с.
15. Андреев М., Реновация промышленных территорий и объектов/ М. Андреев // Статьи [Электронный ресурс]. – 2011. - Режим доступа: http://arch-grafika.ru/publ/bez_kategorij/bez_kategorij/renovacija_promyshlennykh_territorij_i_obektov/12-1-0-69/.
16. Зайцев А.А. Особенности использования приемов адаптации контекстуальной архитектуры в городах России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.opentextnn.ru/space/?id=4780>.
17. Козлов И., Водонапорные башни/ И. Козлов // Архитектура [Электронный ресурс]. – 2016. - Режим доступа: <http://city.zvzda.ru/articles/ddaa08412f89>.
18. Конструкция и разновидности водонапорной башни// Статьи и обзоры [Электронный ресурс]. – 2014. - Режим доступа: <https://www.rmnt.ru/story/machinery/694612.htm>.
19. Красный Октябрь / Золотой Остров [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.redeveloper.ru/ru/realized_t2_18.html.
20. Новая жизнь для заброшенного здания: как водонапорную башню превратили в потрясающий жилой дом // Архитектура и интерьер/ Архитектура [Электронный ресурс]. – 2016. - Режим доступа: <https://novate.ru/blogs/130116/34571>.
21. Чайко Д.С., «Современные тенденции нового использования исторических промышленных объектов»/ Международный научно-исследовательский журнал,/ Режим доступа: <http://research-journal.org/arch/sovremennye-tendencii-novogo-ispolzovaniya-istoricheskix-promyshlennyx-obektov/>