

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО КВАРТАЛА
КРУПНОГО ГОРОДА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ВОРОНЕЖ – 2020

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический
университет»

Кафедра градостроительства

-2020

**РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКОГО
КВАРТАЛА КРУПНОГО ГОРОДА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

*для курсового и дипломного проектирования студентов
бакалавриата*

направления 07.03.04 «ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО»

Воронеж 2020

Составители Е.М. Чернявская, А.Г.Кучина, А.Н.Зубцов

Реконструкция исторического квартала крупного города: методические указания для курсового и дипломного проектирования студентов бакалавриата направления 07.03.04 «Градостроительство» / ФГБОУ ВО Воронежский государственный технический университет»; сост.: Е.М.Чернявская, А.Г.Кучина,А.Н.Зубцов — Воронеж., 2020. - 34 с.

Излагается методика проектирования в условиях исторической квартальной застройки, охватываются градостроительные, функционально-планировочные, композиционные вопросы градостроительного проектирования в архитектурно-исторической среде. В методических указаниях рассматривается круг проблем, с которыми архитектор-градостроитель сталкивается в процессе работы с исторической застройкой, предлагается программа-задание на проектирование квартала.

Подробно дана характеристика основных этапов разработки курсового проекта с указанием целей и задач аудиторной и самостоятельной работы студентов бакалавриата направления 07.03.04 «Градостроительство»

Печатается по решению учебно-методического совета ВГТУ

Рецензент кандидат архитектуры, профессор
кафедры основ проектирования и
архитектурной графики
Воронежского государственного
технического университета

С.Н. ГУРЬЕВ

ВВЕДЕНИЕ

Проблема реконструкции городов в современном градостроительстве приобретает все большее значение. Необходимость реконструкции городской среды вызвана следующими причинами: несоответствием сложившейся планировочной структуры возрастающим функциональным и экологическим нагрузкам на городскую среду; недостаточно эффективным использованием жилищного фонда и городских территорий; моральным и физическим износом застройки; одновременностью сроков службы отдельных элементов инфраструктуры города; утратой историко-архитектурных достопримечательностей сложившихся районов города.

Бережное отношение к градостроительному наследию, и повышенное внимание ко всем аспектам формирования городской среды требует овладения студентами, будущими проектировщиками, методикой ее реконструкции.

Реконструкция городской среды представляет собой непрерывный процесс преобразования и обновления планировки и застройки, в результате, которой по мере улучшения жилищных условий должно повышаться и качество жилой среды: условия для отдыха и общения, культурно-бытовое и транспортное обслуживание, микроклимат и экология. Преобразование городской среды осуществляется исходя из интересов местного населения, а также города в целом как народнохозяйственного комплекса.

Важно помнить, что город - это сложная система, все элементы которой внутренне взаимосвязаны между собой. Изменения в одной из них влечет изменения во всех остальных и системы в целом. Поэтому отдельные элементы города должны рассматриваться не изолированно друг от друга, а исходя из их градоформирующей роли, в тесной взаимосвязи и взаимовлиянии друг на друга, т.е. как элементы общей структурно-функциональной организации города.

Цель разработки проекта - освоение студентами методики реконструкции сложившихся городских образований с учетом значимости конкретного объекта реконструкции в структуре, города.

Работа над темой требует знаний в области градостроительства проектирования жилых и общественных зданий, полученных за период обучения.

Основные задачи:

- внимательное изучение функциональных, композиционных и духовных достоинств объекта, что позволит решить комплексную задачу по его

реконструкции и развитию как одного из крупных элементов территории города (микрорайона, квартала, группы);

- создание комфортных условий для проживания населения на данной территории и обеспечение градостроительных предпосылок для эффективного функционирования всех элементов города, для чего необходимо:

- исследовать основные проблемы города, в котором реконструируется объект;

- изучить и проанализировать исходные материалы и сведения, характеризующие градостроительную ситуацию /природно-климатические и ландшафтные условия и т.д./, а также нормативные требования и рекомендации по реконструкции городских структур;

- осуществить комплексную оценку территории реконструкции;

- в каждом конкретном случае выявить резервы и ограничения, связанные с экономическими, архитектурно-градостроительными, планировочными решениями более высоких уровней проектирования;

- разработать схему функционального зонирования территории реконструкции и взаимосвязи основных его элементов;

- обосновать рациональную планировочную структуру с учетом функционального зонирования, транспорта и пешеходных связей.

Гипотеза реконструкции разрабатывается с учетом:

- современных социальных требований к переустройству быта населения;

- значения и места расположения реконструируемого района в соответствии с генеральным планом развития города;

– требований, обусловленных социальными и демографическими особенностями среды реконструируемого района, которая определяет: социальное содержание и смысл осуществления градостроительных преобразований, значение и функции реконструируемого района в системе города на перспективу, организацию труда, быта и отдыха населения, перспективные социально-демографические показатели.

1. ОБЩЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Характеристика зон реконструкции исторически сложившейся городской среды

Градостроительная реконструкция жилой среды может охватывать исторически сложившиеся районы города и районы массовой жилой застройки. Наиболее сложной является реконструкция жилой застройки в крупных и крупнейших городах. Расположение жилого образования в городе существенно влияет на социальные функции жилой среды, схему организации культурно-бытового обслуживания, планировочную структуру и подход к реконструкции. В зависимости от градостроительной ситуации и историко-архитектурной ценности сложившейся застройки ее подразделяют на зоны консервации, регулирования, репродукции и преобразования.

Зона консервации. Эта зона включает историческое ядро города и кварталы прилегающих к нему улиц, являющихся и в функциональном отношении центром города. Здесь сосредоточена наиболее ценная в историческом и архитектурном отношении застройка, которая представляет, как правило, единое целое с ландшафтной и градостроительной ситуацией.

Недостатком данной зоны является ее перенасыщенность нежилыми функциями, вызывающими большой приток дневных и вечерних посетителей, сложные условия проведения реконструкции, транспортная перегруженность, недостаточное количество зеленых насаждений, автостоянок, детских дошкольных учреждений. Основная задача зоны консервации - сохранение исторически сложившегося характера среды на базе существующей застройки. Новые жилые образования могут занимать сравнительно небольшие участки и должны дополнять сложившуюся квартальную застройку.

Зона регулирования. Зона регулирования характерна для центральных районов крупных и крупнейших исторически сложившихся городов. В ней преобладают дома кирпичные и из смешанных материалов, построенные для средних слоев населения второй половины XIX - начала XXв. Кварталы этой зоны занимают небольшую площадь и сходны по градостроительным характеристикам с кварталами зоны консервации - имеют высокую (добО/) плотность застройки, значительное количество внутриквартальной зелени, но отличается по ценностным, масштабным и стилевым характеристикам сложившейся застройки. Основными задачами новой застройки в этой зоне являются: повышение комфортных качеств сложившейся жилой среды, нейтрализация излишней стилевой и масштабной разнородности опорной застройки, преэминентность в формировании композиционных акцентов (фиксация особо важных точек

рельефа, планировочной структуры, мест, связанных с историческими событиями).

Наиболее ответственной задачей является реконструкция радиальных улиц, связывающих историческое ядро города с периферийными районами. На таких улицах необходимо создание постепенного перехода от стилиевых характеристик старых зданий и элементов благоустройства к стилю и масштабу современной архитектуры.

Зона репродукции. К этой зоне относятся районы, бывшие до революции городскими окраинами, где селились рабочие, мелкие ремесленники, выходцы из деревни. Низкий уровень капитальности застройки, состоящей из одно - двухэтажных деревянных домов, и инженерного благоустройства территории обуславливает необходимость значительного сноса и переоборудования. В то же время жилая зона этой эпохи представляет в условиях современного города определенную привлекательность: сомасштабность, отсутствие транспортного шума, живописный характер улиц, большое количество зелени, стилистика деревянной и дачной застройки, объединяющей художественные элементы народного зодчества и городского жилища. В этой зоне имеются охраняемые государством дома-памятники, связанные с именами многих деятелей искусства и культуры. В связи с этим в зоне репродукции предполагается формирование жилой застройки, воссоздающей характер предыдущего архитектурно-исторического слоя, сохраняющей его положительные качества и образующей целостную структуру с памятниками архитектуры.

Зона преобразования. Эта зона наиболее удалена от исторического ядра центра, хотя между ними может существовать в силу ландшафтных особенностей прямая визуальная связь. Наряду с районами сноса или обновления усадебной застройки в резервы этой зоны входит освоение свободных, а также ранее неселитебных территорий: захламленных, освобождающихся после вывода складов или производств. Новые жилые образования, возникающие в этой зоне, могут иметь значительный объем и формироваться в основном индустриальными методами. Наиболее эффективное использование территории достигается при сочетании малоэтажной и многоэтажной застройки.

1.2. Основные принципы реконструкции городской среды

Реконструкция сложившейся городской среды играет важную роль в общем комплексе задач развития города. Это происходит не только потому,

что модернизация старого жилого фонда становится заметным по своим масштабам явлением городского строительства, и не только потому, что в пределах исторически сложившихся районов по традиции сосредоточиваются главные функции городских центров. Главная причина заключается в том, что проблема реконструкции сложившейся городской среды связана с решением вопроса о соотношении "старого" и "нового" в городе.

Зарубежный и отечественный опыт "вторжения" новой архитектуры в сложившуюся среду порождает множество конфликтных ситуаций в деятельности архитектора и его отношениях с обществом, несмотря на то, что необходимость и социальная значимость реконструктивного вмешательства в принципе несомненны.

Чтобы сохранить сложившуюся городскую среду, надо сделать ее по-настоящему жизнеспособной, надо не только бережно поддерживать, но и непрерывно обновлять ее. Это единый комплексный процесс, включающий в себя как необходимые составляющие городского строительства и реставрацию, и ремонт, и благоустройство, и новое строительство.

Опыт многих городов, в том числе Ленинграда, Вильнюса, Тбилиси, убеждает, что сложившаяся городская среда может активно содействовать решению задач сегодняшнего дня не только без какого-либо ущерба для историческо-культурного наследия, но и с пользой для его сохранения.

Основные положения такого "позитивного" реконструктивного вмешательства могут быть сформулированы следующим образом:

1. Концентрация основных объемов нового массового типового строительства должна предусматриваться вне центрального исторического ядра города. Вместе с тем участки для размещения таких объектов следует выбирать достаточно близко от исторического ядра, чтобы эти комплексы активно формировали ландшафт центральной части города, не нарушая ее исторически сложившегося композиционного построения.

2. В пределах центрального исторического ядра выделяется зона активного функционального использования, в которой концентрируются деловые и обслуживающие объекты общегородского значения. Здесь осуществляется наибольшая интеграция городских функций, которая требует обновления старой застройки, ее приспособления к актуальным функциям.

3. Выделение культурно-рекреационной зоны общегородского центра, которая служит местом сосредоточения культурно-зрелищных учреждений и объектов отдыха городского значения. Эта часть центрального ядра включает также основные маршруты осмотра исторических и культурных

достопримечательностей города и, следовательно, активно реставрируется и оснащается сопутствующими туризму функциями.

4. Возвращение престижа жилым кварталам центра, их исторического облика является единственным средством борьбы с деградацией сложившейся среды в результате вторжения на территорию центра контор, мелких предприятий, складов и других подобных объектов. Необходима политика последовательного обновления и восстановления старой застройки, сохранения и поддержания жилых функций на территории центра.

Начинается процесс реконструкции, как правило, с предварительного выявления всех качеств и особенностей города, подлежащего реконструкции. Поэтому перед составлением проекта производят обследование, тщательный сбор и изучение данных об исторической структуре города. В результате создается свод материалов, информирующий об особенностях его застройки и историко-архитектурной ценности всех его зданий. Этот свод позволяет на основе анализа собранных данных сделать вывод о возможности сохранения существующей, восстановлении исторической планировочной структуры города или необходимости ее изменения, определить здания, подлежащие капитальному ремонту, реконструкции, реставрации или сносу. Исследовательская работа производится в так называемый предпроектный период, после чего составляется проект.

Проект реконструируемого района должен представлять собой целостный градостроительный замысел, в результате осуществления которого, сохранив свой индивидуальный художественный облик, получит современное техническое оснащение, а его население - современный уровень комфорта.

Реконструкция планировочной структуры города должна опираться на исторически сложившуюся планировку и осуществляться на основе современных градостроительных принципов, создавая условия для перспективного развития территории.

Актуальным направлением реконструкции является укрупнение меж-магистральных территорий, которое осуществляется объединением мелких кварталов и превращением улиц между ними в жилые. Это влечет за собой упорядочение транспортной сети, что в условиях реконструкции является довольно сложной задачей, поскольку в старых городах отсутствует четкая дифференциация уличной сети по назначению; из-за малой ширины проезжей части улицы имеют низкую пропускную способность, нет места для автостоянок; в больших городах центр часто бывает перегружен транзитными транспортными потоками. Одним из результатов составления проекта реконструкции города или какой-либо его части является

определение так называемых красных линий застройки, т.е. линий, по которым следует вести новую застройку улиц.

Сохранение существующих габаритов улиц при расширении проезжей части осуществляют обычно за счет тротуаров, сокращая их ширину или устраивая проходы под домами.

Систему обслуживания в условиях реконструкции города строят на основе развития существующих предприятий, производя, их модернизацию в соответствии, с современными требованиями. Часто крупные универмаги, торговые ряды превращают в предприятия городского значения. При концентрированном размещении мелких предприятий их организуют в линейные торговые центры или торговые улицы, зачастую активно используя подземное пространство. Новые предприятия обслуживания в большинстве случаев размещают в первых этажах домов, в пристройках к ним или встройках, между ними.

При реконструкции города особое внимание уделяется проблеме создания жилой среды о более комфортными условиями проживания.

Проблеме реконструкции сложившейся жилой среды посвящена обширная научная литература. Теоретические вопросы градостроительной реконструкции рассматриваются в работах В. Лаврова (13), В. Сосновского (16). Особенности структурно-планировочной организации сложившейся городской среды, возможности предвидения и оценки изменений, связанных с ее реконструкцией, взаимодействие элементов старого и нового в архитектурном облике города исследуются К. Линчем(7,8). Вопросам охраны исторически ценного наследия при реконструкции городов посвящены исследования Ю. Ранинского (15) и др.

Значительный интерес представляет зарубежный опыт реконструкции исторически сложившейся среды Парижа, Лондона, Брюсселя, Амстердама, Болоньи и других городов, который полно освещен в специальных обзорах и публикациях. Особого внимания заслуживает отечественная практика реконструкции старой застройки в Таллине, Вильнюсе, Ленинграде.

1.3. Проблемы взаимодействия новой и исторически сложившейся среды

Уникальность облика каждого веками сохранившегося города обуславливает необходимость индивидуального, конкретного исторического подхода к вопросам его реконструкции и возведения в нем новых сооружений. Однако имеется и ряд общих, принципиальных положений,

связанных с охраной и использованием памятников культуры, основных принципов сочетания новой застройки со старой, которые можно применять в современной практике.

Сохранение панорамы исторически сложившегося при размещении высотных зданий. Опыт проектирования высотных зданий в исторически ценных городах основан на общей тенденции размещения их за пределами старого ядра города или по его периметру. Группировка зданий на достаточном расстоянии препятствует слиянию их в панораме города в общую, нерасчлененную массу и обеспечивает видимость исторических доминант, а также соблюдение определенной иерархии.

Задача приведения планировочных узлов и площадей в соответствие с современными требованиями функциональной, инженерно-технической, транспортной, архитектурной и эстетической их организации выдвигает ряд проблем в решении задач "вторжения" нового в старое.

При комплексном решении проблемы должны быть определены:

1. Исходные архитектурно-планировочные положения, связанные с изменением функций реконструируемой застройки на период ближайшего и более отдаленного будущего.
2. Степень градостроительной и технико-экономической обоснованности строительства нового сооружения или комплекса в массиве старой застройки.
3. Критерии художественного качества архитектуры проектируемых объектов и определение ограничений их абсолютных размеров и высот.

В зависимости от степени вторжения новых элементов в существующую среду различаются два основных направления:

первое - реконструкция - преобразование старой застройки путем включения новых зданий и частичной перестройки существующих согласно современным социальным, экономическим и научно-техническим требованиям;

второе - регенерация - приспособление существующей застройки к деятельности современного общества при сохранении ценных планировочных и архитектурно-художественных черт наследия.

При разработке проектов реконструкции возникает задача органического включения новых объектов в историческую застройку и создания целостной среды. Отдельные группы опорных зданий в сочетании с новыми зданиями придают индивидуальность городской застройке и участвуют в формировании обновленного архитектурного облика зоны города.

Достижение главной цели реконструкции сложившейся зоны города - переустройство мест приложения труда и обеспечение благоприятных условий быта и отдыха - понимается сегодня как задача художественного переосмысления всех компонентов застройки через отношение к ним не столько как к разнородным функциональным и морфологическим элементам, сколько как к элементам культуры, образующим единое смысловое пространство, как к элементам, рассматриваемым сквозь призму целостной эстетической, художественно-образной концепции. Средством решения этой задачи является сегодня средовой подход - такая организация проектирования, при которой вопросы среды и ее наполнения решаются как эстетическая проблема, как диалектические моменты единого творческого поиска, как форма и содержание самой художественной проектной деятельности.

Среди задач реконструкции выделяется проблема реабилитации - преобразования городских зон, обладающих значительными недостатками: низким уровнем жилищного комфорта, нарушением шумозащиты, отсутствием озеленения и мест отдыха, недостаточным хозяйственно-бытовым обслуживанием, загрязненным воздушным бассейном в результате дисперсного размещения промышленных объектов и т.п.

При разработке проекта регенерации зоны старого города, архитектурный облик которого определяется памятниками архитектуры и культуры, возникают методические задачи обеспечить в проекте переустройства органическое сочетание новой застройки со старыми ансамблями при максимальном сохранении и выдающихся культурно-исторических памятников и приспособлении их к современным условиям.

Проблема соотношения старого и нового решается и в более локальных темах - включение новых общественных зданий в историческую ткань города. Поиск конкретных средств взаимосвязи нового и существующего выдвигает две альтернативы: максимальное приближение объемно-пространственных и пластических качеств современного здания к характеру исторического ансамбля (композиционная общность) или контрастное противопоставление здания и исторически сложившейся застройки.

Локальные пространственные и фронтальные связи новой застройкой.

- 1). Включение памятников архитектуры и других зданий в современные новые ансамбли.
- 2). Помимо пространственных композиций возможны фронтальные - при размещении застройки по красным линиям, когда новая и старая застройки

застройки. Работа может быть выполнена по заказу проектных и других организаций в соответствии с потребностями городов ЦЧЭР. Кроме того, студенту предоставляется возможность предложить свой участок для реконструкции с обоснованием целесообразности ее разработки.

1.5. Организация курсового проектирования

Особенностью разработки данного проекта является то, что реконструкция конкретного градостроительного образования осуществляется на основе действующего генерального плана города в соответствии с концепцией формирования его селитебной территории и отдельных его элементов.

Размеры и функционально-планировочная организация района реконструкции определяется сложившейся планировкой и застройкой, а также новыми потребностями города. Проект реконструкции основывается на детальном обследовании каждого квартала, выявлении опорного фонда и охранных зон, натурном изучении режима эксплуатации внутриквартального пространства.

В процессе выполнения студентами проекта реконструкции должно быть в целом обеспечено интенсивное использование территории, максимально сохранен и модернизирован фонд, пригодный для проживания, проведена замена малоценной застройки жилыми комплексами или учреждениями общественного обслуживания. Должны быть сохранены охранные и заповедные зоны, памятники архитектуры и истории; упорядочена структурно-планировочная организация макро и мезоуровня внешней жилой среды сложившихся районов (группы кварталов на межмагистральной территории) .

Конечным итогом разработки проекта реконструкции должна быть схема планировки застройки и благоустройства реконструируемого района, а также ряд схем, характеризующих системы культурно-бытового обслуживания, транспортные и пешеходные связи, озеленения, развертки существующего положения и проектного, макет.

2. МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

2.1. Методика комплексного обследования реконструируемой городской среды

Реконструкция исторически сложившейся городской среды проектируется на основе данных: генерального плана развития города; ЦДЛ района, в котором размещаются кварталы, и гипотезы перспективного развития города

и его центра; анализа существующего положения жилых кварталов, полученных в результате комплексного обследования кварталов.

Исследование существующего положения ведется с целью уточнения, какие качества сложившейся среды застройки должны быть сохранены, какие ликвидированы и какие новые качества должны быть внесены.

Исследование проводят путем натурных изысканий и камеральной обработки полученных данных.

Исходными для общего обследования являются следующие документы: ситуационный план существующей застройки, технические паспорта зданий с инвентаризационными поэтажными планами и генеральный план реконструкции города. Для сооружений, расположенных на территориях регулирования, в охранных и заповедных зонах необходимы материалы исторических библиотек и архивов. Ситуационные планы обычно выполняют в масштабе 1:2000, 1:1000 или 1:500. Их составляют на основе геодезической съемки местности. Исследованию подлежат: население и условия его проживания; состояние жилого и общественного фондов; использование территории; вся система обслуживания; архитектурно-планировочная организация кварталов. В результате комплексного обследования жилой среды должны быть получены следующие данные по: структуре населения, расселению и специальным процессам в жилой среде, использованию территории по функциональному признаку, состоянию жилого и общественного фондов, уровню культурно-бытового обслуживания и состоянию обслуживающих учреждений, обеспеченности зелеными устройствами и местами отдыха, характеру и масштабу транспортного движения и пешеходных перемещений, санитарно-гигиеническому состоянию кварталов, исторической ценности планировки и застройки кварталов, эстетическим качествам архитектурного ландшафта. Поскольку жилые кварталы размещаются в сложившейся среде центральных районов и имеют с этой средой развитые функциональные и планировочные связи, выявление характера этих связей также является задачей исследования.

В результате анализа данных обследования должны быть определены условия быта, отдыха и обслуживания населения, особенности градостроительной ситуации, качества планировки и застройки жилых кварталов.

Комплексное обследование следует проводить по разработанным для этих целей научно обоснованным методикам, позволяющим получить достаточно репрезентативные показатели.

Население. Цель обследования: выявление демографической структуры и особенностей уклада жизни населения на этапе, предшествующем осуществлению градостроительной реконструкции. Данные по демографической структуре могут быть получены путем выборочного статистического обследования по материалам ЖЭК и паспортных столов. Представительность выборки определяется специальными математическими расчетами по методикам ЦСУ.

В результате обследования должны быть получены: численность населения и его состав (поло-возрастной, семейный, социальный, профессиональный).

По материалам ЖЭК могут быть получены данные о жилой обеспеченности населения (жителя и семей). Численность населения определяется по каждому кварталу и для всей группы кварталов, подлежащих реконструкции.

Возрастная структура рассчитывается по общепринятой для целей градостроительства группировке возрастов.

Сведения, характеризующие уклад жизни населения (т.е. условия его труда, быта и отдыха), могут быть получены в результате конкретного социологического обследования. Обследование проводится путем анкетного опроса населения и интервью. Анкета и интервью включают вопросы, выявляющие бюджет свободного времени, подвижность населения, характер проведения отдыха и общения, условия трудовой занятости, обеспеченность основными видами культурно-бытового обслуживания. Обработка результатов обследования проводится с применением электронной вычислительной техники.

Использование территории определяется путем выявления всех функциональных элементов жилой среды, размеров участков различного назначения и составления сводного баланса территории.

Обследование должно установить целесообразность или нецелесообразность соседства участков различного использования, полноценность или неполноценность состава функциональных зон: соответствие или несоответствие нормативам размеров участков и баланса территории кварталов. Данные обследования выражаются в графических и аналитических схемах.

Жилой фонд. Анализ состояния жилого фонда проводится на основе сведений бюро технической инвентаризации и натурного обследования. В связи с тем, что дом дореволюционной постройки состоит из нескольких объемно-планировочных элементов (блоков) и имеет сложную структуру,

рекомендуется при сборе исходных материалов по жилому фонду членить жилые дома на блоки. (При этом надо иметь в виду, что технические и оценочные показатели в районных бюро технической инвентаризации приводятся по отдельным строениям, обозначенным литерами, не всегда совпадающими с рекомендуемым планировочным членением дома на блоки).

Должны быть получены данные о степени физического и морального износа блока, его величине, конструктивно-планировочной схеме, ориентации, стоимости реконструкции. По этим показателям проводится комплексная оценка целых жилых блоков как основание для четкой классификации жилой застройки по категориям ценности. На основе классификации существующей жилой застройки (по блокам) составляется план опорных зданий кварталов, который позволяет определить масштаб и характер предстоящей реконструкции жилого фонда.

Архитектурный ландшафт и памятники архитектуры охраны памятников архитектуры должны предоставить данные, характеризующие историческую ценность планировки района, классификацию памятников архитектуры, расположенных в районе размещения кварталов, а также указать охранные зоны и зоны регулирования застройки по этажности. Натурным обследованием устанавливается характер взаимодействия памятников архитектуры с окружающей средой застройки, основные зрительные аспекты восприятия архитектурных ансамблей. Кроме того, на основе исторических планов города, литературных источников, необходимо изучить исторически сложившуюся архитектурно-пространственную композицию района и место в ней реконструируемых кварталов. В результате такого анализа должна быть составлена схема архитектурного ландшафта района с нанесением охранных зон и памятников архитектуры.

Культурно-бытовое обслуживание населения. Обследование проводится в целях выявления уровня обслуживания, состояния учреждений и характера использования сложившейся системы культурно-бытового обслуживания в конкретных условиях центральных районов города.

В ведомственных организациях или у руководителей предприятий должны быть получены сведения о физическом и моральном качестве учреждений: типе занимаемого помещения и его строительном размере, материальной ценности дома, в котором находится учреждение, вместимости учреждения, удобстве планировки помещения, наличии участка, а также рентабельности работы учреждения. На основе этих данных составляется классификация учреждений по категориям ценности.

Натурные обследования системы обслуживающих учреждений проводятся выборочным обследованием по квитанциям посетителей бытовых учреждений и выборочным опросом посетителей обслуживающих учреждений по специальным анкетам.

В результате обработки анкет должны быть получены следующие данные: посещаемость учреждений (магазинов) постоянно проживающим,

дневным и транзитным населением, различными социальными группами; посещаемость в различное время дня; взаимосвязь различных магазинов между собой и с другими учреждениями; радиусы обслуживания и т.д.

Данные обследования являются основой для выбора метода реконструкции сложившейся сети обслуживающих учреждений.

Организация отдыха населения и озеленение внутриквартальных территорий.

В процессе натурных обследований выявляется посещаемость озелененных бульваров, садов, улиц и дворов различными возрастными группами населения, а также характер их отдыха с учетом подвижности.

Данные обследований фиксируются во времени с построением графиков использования территории и путем фотофиксации.

Обследование и анализ существующей структуры озелененных территорий производятся путем выявления основных типов дворов и оценки их по степени озеленения и возможностей использования для отдыха, а также приемов озеленения с ландшафтной фиксацией типов насаждений. Кроме того, обследуется озеленение участков культурно-бытового обслуживания и общественного пользования. Данные обследования отражаются в графиках и схемах.

Санитарно-гигиенические условия. Обследование проводится в трех направлениях: установление границ вредного влияния промышленных

предприятий, расположенных вблизи реконструируемых кварталов: определение степени отклонения от санитарных норм инсоляции жилых помещений и территории (одновременно устанавливаются участки с недостаточной аэрацией); установление отклонений от границ нормального для человека режима на территории квартала и в жилых помещениях. ;

Границы распространения вредностей от промышленных предприятий определяются в соответствии с "классом" предприятий по классификации» установленной в СНиП, (ч. II раздел III, гл.1 "Генеральные планы промышленных предприятий", М., 1985).

Характеристика инсоляционных условий территории застройки должна даваться в соответствии с "Санитарными нормами и правилами обеспечения

инсоляции жилых и общественных зданий и жилой застройки населенных мест", М., 1963.

Для кварталов, подлежащих реконструкции, должны быть составлены картограммы инсоляционных условий. На картограммах определяется круглогодичное и полугодичное (с 22 сентября по 22 марта) затенение территории жилой застройки, показаны помещения, инсолируемые менее 3 часов на период с "22" апреля по "22" сентября. Картограммы фиксируют территории и помещения, на которых наблюдается отклонение от санитарных норм.

В основу определения шумового режима в жилых помещениях и на территории жилых кварталов должны быть положены "Санитарные нормы допустимого шума в жилых домах и на территории жилой застройки" (535-65), М. 1988.

Транспортное обслуживание. При исследовании вопросов реконструкции городской среды представляется необходимым использовать результаты следующих транспортных обследований, проводимых при разработке генерального плана города и генеральной схемы организации движения: подвижности населения; закономерностей расселения относительно мест приложения труда; интенсивности движения транспорта; скоростного режима движения транспорта; пассажиропотоков на городском пассажирском транспорте; использование индивидуальных транспортных средств. В рамках работы по реконструкции жилых кварталов необходимы самостоятельные обследования: интенсивности пешеходного движения в часы пик по основным пешеходным направлениям» проходящим как вдоль магистралей, так и по территории кварталов; способов хранения индивидуального транспорта и существующего гаражного хозяйства с использованием материалов РЖУ и районных ГАИ.

Экономические данные. Производится сбор и анализ материалов, характеризующих эффективность использования территории» технико-экономические показатели застройки, стоимостные показатели по жилому и общественному фонду, динамику капитального ремонта по годам. Результаты натурного обследования и анализа существующего положения жилых кварталов, сведенные в специальные схемы и таблицы, дают основание для комплексной оценки территории, подлежащей реконструкции. Эту оценку следует проводить по трем обобщающим критериям: социальному, градостроительному и технико-экономическому. В зависимости от категорий ценности территорий определяется целесообразность проведения тех или других реконструктивных

мероприятий, направленных на совершенствование архитектурно-планировочной и функциональной структуры жилых кварталов.

Составление опорного плащ. ^Основными задачами составления опорного плана реконструируемой территории являются: определение функционального назначения территории в целях ее эффективного использования; организация уличной сети, движения пешеходов и транспорта, инженерного оборудования района реконструкции; проектирования новой застройки с применением современных градостроительных структур; размещение в системе застройки учреждений культуры, обслуживания, торговли и общественного питания; обеспечение высоких гигиенических требований (нормированной продолжительности инсоляции, допустимого уровня шума в жилых и общественных зданиях, направления и скорости ветра). На опорном плане особо выделяют здания, сооружения и планировочные элементы, входящие в охранные зоны: памятники истории и культуры с принадлежащими им участками и зонами восприятия; дома, формирующие исторически сложившиеся улицы, площади, границы кварталов, ландшафтные достопримечательности, составляющие набор индивидуальных признаков поселения. Цель установления охранных зон регулирования застройки - обеспечение сохранности памятников истории и культуры вместе с их окружением, выявление и использование их архитектурно-художественных и градостроительных качеств, а также создание необходимых условий для массового ознакомления с ними населения и туристов (Рис.1).

2.2. Краткая методика проектирования

Процесс проектирования реконструкции, сложившейся городской застройки городов сложен. В нем выделяют пять последовательно выделяемых этапов. Каждый этап представляет собой самостоятельный проект. При этом базой для выполнения каждого последующего этапа являются проектные разработки предыдущего, которые используют в качестве исходных материалов.

Первый этап относится к выполнению проекта генерального плана реконструкций города. Решение этого проекта основывают на ряде факторов, изложенных ниже, в том числе на принципиальном решении районной планировки в пределах городской агломерации. Второй ступенью проектирования является проект реконструкции жилого района города. На этом этапе определяют красные линии жилых межмагистральных образований, разрабатывают рекомендации о характере и этажности застройки, внутрирайонных системах связей и схемах культурно-бытового

обслуживания. Третий этап проектирования заключается в благоустройстве межмагистральных территорий с созданием на месте устаревших жилых образований современных планировочных систем.

Разработка проекта реконструкции жилой группы является четвертым этапом проектирования. Этот этап часто совмещается с третьим. В таком случае проект реконструкции межмагистральных территорий объединяют с решением жилых групп. Заключительная, пятая ступень проектирования реконструкции состоит в разработке проекта модернизации жилых зданий, относящихся к опорному фонду жилой группы.

В настоящей методике освещены мероприятия, проводимые на первых четырех этапах проектирования реконструкции застройки.

Развитие всех подсистем города происходит в тесной взаимосвязи и взаимовлиянии друг на друга. Поэтому основной проблемой реконструкции является оптимизация этих взаимосвязей на основе взаимного размещения и внутренней организации жилых территорий, производственных объектов, системы общественного обслуживания.

Реконструкция жилых территорий города. Основными задачами реконструкции являются: увеличение жилого фонда в связи с ростом численности населения и необходимостью обеспечения современных и перспективных норм жилой обеспеченности каждого жителя города; обновление жилого фонда в исторически сложившихся районах, обеспечение в них оптимальной плотности застройки, соответствующей санитарно-гигиеническим нормам; повышение уровня благоустройства жилых территорий; оптимизация взаимосвязей жилых территорий с основными зонами и объектами трудового и культурно-бытового тяготения населения; повышение архитектурно-художественных качеств жилой застройки (Рис. 5).

Характер и направление реконструкции жилых территорий определяется их местоположением в городской среде, величиной, конфигурацией территории жилой застройки, связью со структурой транспортных и пешеходных коммуникаций.

Оптимальное решение при реконструкции может быть получено только в результате увязки между собой общегородских проблем, определяющих формирование жилых районов, и планировочных решений самих жилых территорий.

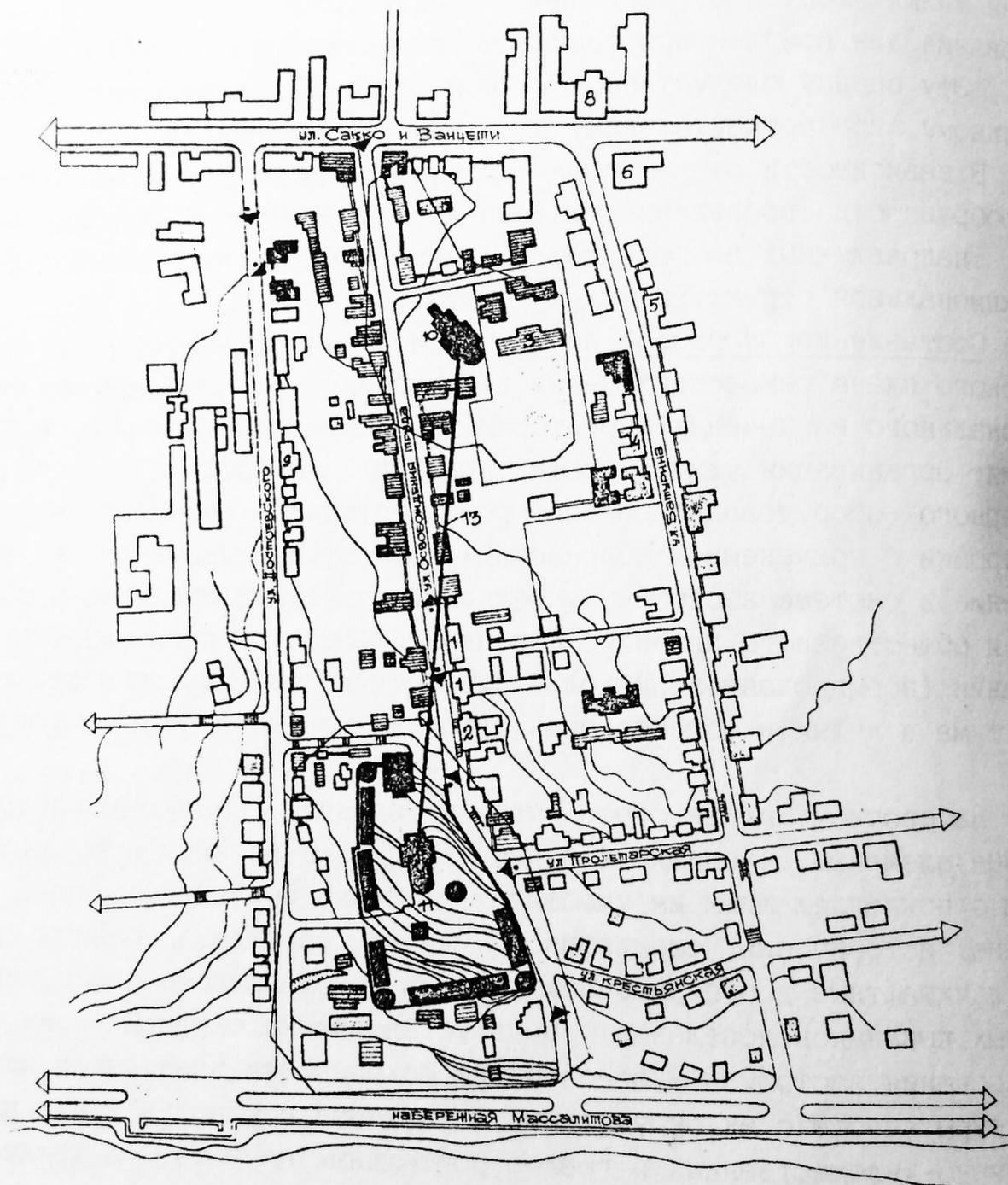


Рис. I. Эскизный план (Студенческий проект)

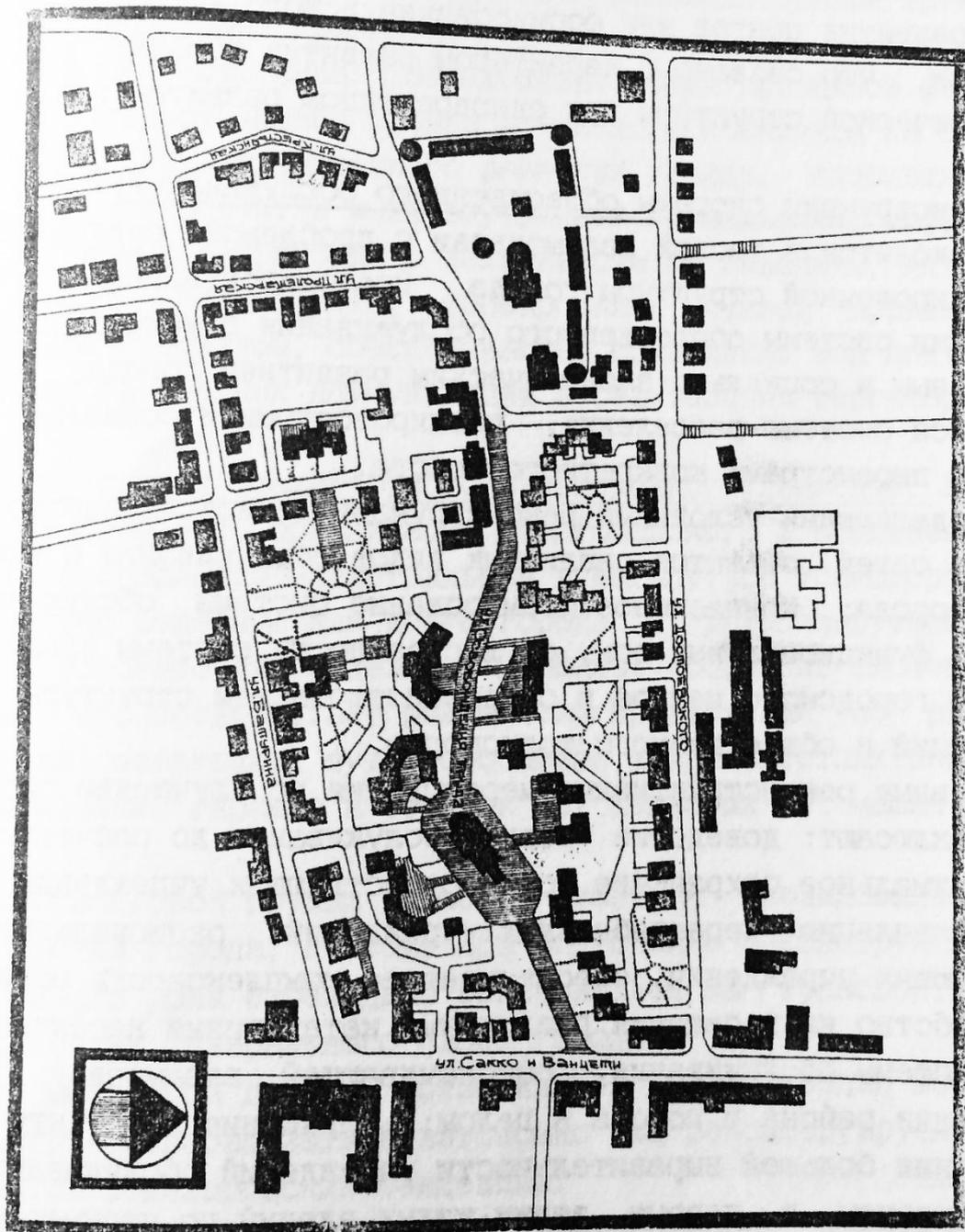
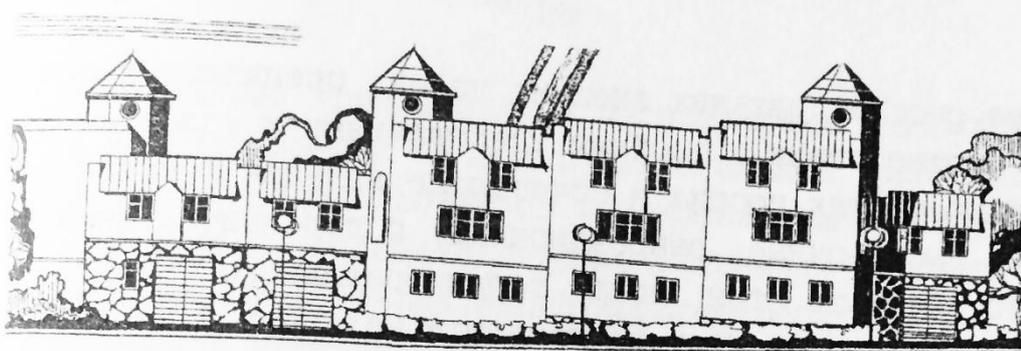


Рис.5. Пример реконструкции селитебной территории
(Студенческий проект)

Реконструкция системы общественного обслуживания^ Решение этой задачи находится в тесной взаимосвязи с проблемой совершенствования всей планировочной структуры города. Градостроительные проблемы реконструкции системы общественного обслуживания обуславливаются территориальным и социально-экономическим развитием города, характером сложившейся системы расселения, планировочными и социально-демографическими параметрами конкретного города.

Определяющими условиями реконструкции являются: взаимосвязанное развитие сетей объектов различных видов обслуживания с учетом воны влияния города; комплексное формирование системы обслуживания для различных функциональных зон; согласованность системы обслуживания с развитием городского центра, и совершенствованием структуры городских коммуникаций и общественного транспорта.

Основные реконструктивные мероприятия по улучшению системы обслуживания включают: доведение уровня обслуживания до расчетных показателей; максимальное сохранение фонда существующих учреждений обслуживания и ликвидацию нерентабельных учреждений; рациональное размещение обслуживающих учреждений, обеспечивающее комплексность обслуживания, а также удобство их посещения различными категориями населения; создание единой системы обслуживания, обеспечивающей взаимосвязь с системой обслуживания района и города в целом; улучшение архитектурных качеств для создания большей выразительности учреждений обслуживания, встроенных в основном в первые этажи жилых зданий по периметру кварталов; последовательное проведение реконструкции обслуживающих учреждений и строительство недостающих.

Реконструкция транспортного и пешеходного движения. Реконструкция предусматривает: организацию общегородской) и районного движения путем переустройства магистральной и маршрутной транспортных сетей, принципиально решаемую для всего города и детализируемую применительно к особенностям отдельных районов; создание системы местного движения, что предполагает разработку предложений по рациональной трассировке пешеходных путей сообщения и транспортных подъездов, а также размещение гаражей и стоянок для легковых автомашин в кварталах.

Вопросы первой группы не могут решаться изолированно для отдельных частей города, поэтому при подготовке реконструктивных предложений такого рода необходимо основываться на транспортно- планировочных решениях генерального плана города.

Вопросы второй группы, относящиеся к организации местного движения, могут разрабатываться автономно для реконструируемой территории с учетом общегородских тенденций.

Для определения особенностей жилых районов, размещенных в различных частях города, и оценки степени влияния этих особенностей на приемы реконструкции пешеходных и транспортных связей необходимо использовать: комплексную градостроительную характеристику района; материалы транспортных обследований города; результаты специальных обследований, проводимых в рамках работы по реконструкции.

3. ПРОГРАММА I ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

3.1. Последовательность разработки курсового проекта

Процесс разработки проекта целесообразно подразделять на следующие этапы:

- подготовительный, информационный (предпроектные исследования);
- творческого поиска (разработка гипотезы решения);
- творческой разработки (разработка эскиза реконструкции жилой среды);
- графического выполнения.

1 этап. ПРЕДПРОЕКТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первый этап включает в себя сбор и разработку следующих материалов: получение программы на проектирование, геоподосновы, опорных планов, градостроительная оценка ситуации (место реконструируемой территории в районе или городе), градостроительная оценка территории застройки в отношении материальной ценности (характеристика застройки по степени капитальности) и моральной ценности (характеристика историко-художественного и мемориального значения застройки и территории). Анализ отечественной и зарубежной практики проектирования и строительства аналогичных объектов (в том числе графический анализ примеров с краткой аннотацией), составление предварительного опорного плана реконструируемой территории^

З а н я т и е 1. Вводная лекция: социально-экономические, градостроительные и экологические требования к жилой среде в современных условиях. Отечественные и зарубежные примеры реконструкции жилой среды. Показ слайдов.

З а н я т и е 2. Выдача задания на проектирование. Выбор объекта реконструкции жилой среды.

Состав задания: сбор исходных данных: - топосъемка (М 1:5000; 1:2000); - данные по жилому фонду, населению, территории; - данные по учреждениям обслуживания; - данные по инженерному оборудованию; - по транспортному обслуживанию; - характеристика пешеходных связей и озеленения.

З а н я т и е 3. Обследование территории реконструкции. Зарисовки с разных видовых точек. Фотоанализ существующего состояния.

З а н я т и е 4. Уточнение комплекса задач, которые необходимо решить при реконструкции жилой среды. Анализ и комплексная оценка территории реконструкции.

З а н я т и е 5. Составление предварительного опорного плана реконструируемой территории.

Условие: опорный план выполняется на топосъемке (М 1:5000, 1:2000) и включает в себя информацию по населению, территории, жилому фонду, КБО, транспорту и пешеходным связям, озеленению территории.

П этап. РАЗРАБОТКА ГИПОТЕЗЫ РЕШЕНИЯ.

Определение функционального назначения территории в целях её эффективного использования. Организация уличной сети, пешеходного движения и транспорта, инженерного оборудования района реконструкции. Проектирование новой застройки с применением современных градостроительных структур. Размещение в системе застройки учреждений культуры, обслуживания, торговли и общественного питания. Обеспечение высоких гигиенических требований: нормированной продолжительности инсоляции, допустимого уровня шума в жилых и общественных зданиях.

Результатом второго этапа является разработка эскиза-идеи, содержащего ясное градостроительное предложение архитектурно-пространственной организации реконструируемого района; предложение по сносу, реконструкции и новому строительству жилых и общественных зданий а также предложение по методам и приемам реконструкции.

Эскиз-идея выполняется в чертеже и рабочем макете - (М 1:2000) и утверждается преподавателем группы для дальнейшей разработки.

З а н я т и е 6. Функциональная организация территории, взаимосвязь основных функциональных зон.

З а н я т и е 7. Выполнение клаузуры, включающей вариантное графическое изыскание оптимальной архитектурно-пространственной структуры объекта.

З а н я т и е 8. Сбор недостающих материалов по зданиям и сооружениям формирующим в настоящее время реконструируемую жилую среду. Формирование вариантов-идей с обоснованием эффективности каждого варианта.

З а н я т и е 9. Решение транспортных и пешеходных вон, композиционной структуры района в целом.

З а н я т и е 10. Утверждение эскиза-идеи реконструкции в целом.

Ш этап. РАЗРАБОТКА ЭСКИЗА РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ

На третьем этапе проектирования осуществляется последовательное углубление заложенной ранее градостроительной идеи. Ведется детальная разработка проекта градостроительного ансамбля, органично сочетающего опорную и новую застройку на основе предполагаемой функциональной организации. Разрабатывается архитектурное решение ансамбля, проект благоустройства, озеленения и транспортного обслуживания комплекса.

Результатом третьего этапа является законченный эскиз, выполненный в графике. Чертежи генерального плана и схем, а также фасадная развертка и макет выполняются в масштабах, установленных для окончательной подачи проекта. Этап просматривается и оценивается руководителем кафедры.

З а н я т и е 11. Разработка эскиза реконструкции жилой среды (генерального плана), М 1:500.

З а н я т и е 12. Проработка отдельных элементов генерального плана с выявление эстетических акцентов в системе застройки. Разработка объектов реконструкции, подъездов к ним, автостоянок и благоустройства.

З а н я т и е 13. Дальнейшая работа над эскизом реконструкции жилой среды: проработка схем пешеходного движения и транспорта, озеленения и культурно-бытового обслуживания. Консультации.

Задание выполняется в графической форме. Вводятся условные обозначения транспортных магистралей, остановок общественного транспорта, пешеходных путей, систем озеленения и культурно-бытового обслуживания населения.

З а н я т и е 14. Утверждение эскиза-проекта реконструкции жилой среды. Детальная разработка проекта.

1У этап. ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЕКТА

Последний этап работы над курсовым проектом - вычерчивание утвержденного эскиза на планшетах и выполнение окончательного макета проектирования.

З а н я т и е 15. Утверждение эскиза экспозиции проекта, работа на планшетах.

Состав задания: на листе ватмана размером 50*50см в эскизной графике представить основные чертежи /в массах/:

- опорный план /1:10000/;
- варианты планировки /1:10000/;
- схемы движения пешеходов, транспорта и КБО /1:10000/;
- основной фасад-развертка, перспектива или развертки фрагментов.

З а н я т и е 16. Выполнение проекта на планшетах, работа над перспективой, фрагментами проекта.

З а н я т и е 17. Завершение проекта. Выполнение разверток и т.д. Цветовое решение проекта.

З а н я т и е 18. Подача проекта. Оценка. Обсуждение итогов.

3.2. Состав проекта

Курсовой проект "Реконструкция исторического квартала крупного города" выполняется в следующем объеме:

1. Ситуационный план М 1:5000 или М 1:2000; опорный план М 1:2000.
2. Генеральный план М 1:500 с экспликацией.
3. Схема транспорта и пешеходов М 1:5000. Схема культурно-бытового обслуживания и озеленения М 1:5000.
4. Развертки фасадов существующего положения и проектного.
5. Варианты фотоанализа.
6. Перспективы, рисунки с равных точек вариантов реконструируемой жилой среды.
7. Эскизные проработки клаузуры, эскиз-идеи.
8. Реферат-пояснительная записка с ТЗП.

Экспозиция представляется на 2-х планшетах. 1x1 м

3.3. Содержание и состав реферата - пояснительной записки

Реферат по избранной теме включает сбор и разработку следующих материалов: программы на проектирование, геоподосновы, опорных планов, градостроительная оценка ситуации (место реконструируемой территории в районе или городе), градостроительная оценка территории застройки в

отношении материальной ценности (характеристика застройки по степени капитальности) и моральной ценности (характеристика историко-художественного и мемориального значения застройки и территории). Анализ отечественной и зарубежной практики проектирования и строительства аналогичных объектов (в том числе графический анализ примеров с краткой аннотацией), вариантное графическое изыскание оптимальной архитектурно-планировочной структуры объекта с краткой пояснительной запиской.

Состав реферата - пояснительной записки

1. Реферативный обзор по проблемам реконструкции жилых кварталов городов в отечественной и зарубежной практике.
2. Описание-анализ района реконструкции.
 - 2.1. Градостроительная оценка территории.
 - 2.2. .Характеристика опорного фонда.
 - 2.3. Социальная характеристика района реконструкции.
- 3.Обоснование принятого проектного решения.
 - 3.1. Функциональная и архитектурно- пространственная организация района реконструкции с необходимыми расчетами и обоснованиями.
 - 3.2. Обоснование принятых в проекте инженерно-конструктивных решений реконструируемых зданий и сооружений.
 - 3.3. Обоснование транспортного и инженерного обеспечения реконструируемого района.
 - 3.4.Характеристика культурно-бытового обслуживания населения.
 - 3.5.Ландшафтная организация и инженерная подготовка территории реконструируемого района: принципы благоустройства,
4. Экономика проектного решения.

4. Сроки выполнения проекта

1. Вводная лекция и выдача задания - 1 неделя.

2. Выбор и анализ территории для проектирования, анализ проектных материалов - II неделя.
3. Уточнение комплекса задач. Составление опорного плана реконструируемой территории - III неделя.
4. Эскизирование. Разработка вариантов. Выполнение клаузуры, обсуждение клаузуры - IV неделя.
5. Согласование эскиза-идеи, выполнение рабочего макета-V неделя. V неделя.
6. Разработка эскиза реконструкции городской среды - VI неделя.
7. Разработка отдельных элементов генплана, проработка схем - VII неделя.
8. Утверждение эскиза 8 неделя.
9. Графическое оформление проекта, сдача, обсуждение и оценка- IX неделя.

Библиографический список

1. Авдотьев Л.Н. и др. Градостроительное проектирование: Учеб, для вузов. -М.: Стройиздат, 1989.
2. Белкин А. Н. Городской ландшафт: Учеб. пособие. -М.: Высш. шк., 1987.
3. Вернадский С., Михайлов М., Шляхов А. Общественное мнение и реконструкция застройки. Архитектура СССР. Май-июнь, 1988.
4. Кармазин Ю.И. Структурно-системный метод в архитектурном проектировании. Средовой подход: Учеб. пособие. -Воронеж: ВИСИ, 1993.
5. Крашенинников А.В. Жилые кварталы: Учеб. пособие.-М.: Высшая школа, 1988.
6. Лахтин В. Н., Чернявская Е.М. , Самбулов В. А. Социальные основы архитектурного проектирования: Учеб. пособие. -Воронеж: ВПИ, 1985.
7. Линч К. Образ города.-М. :Стройиздат. 1982.
8. Линч К. Совершенная форма в градостроительстве. М. :Стройиздат. 1986.
9. Махровская А.В. Реконструкция старых жилых районов крупных городов: На примере Ленинграда. -Л.:Стройиздат,1986.

10. Миловидов Н.Н., Осин В. А., Шумилов М.С. Реконструкция жилой застройки: Учеб, пособие.- М.: Высшая школа, 1980.
11. Моисеев Ю.М., Шимко В.Т. Общественные центры: Учеб, пособие. - М.: Высшая школа, 1987.
12. Новиков В.А. Промышленные предприятия: Учеб. Пособие - М.: Высшая школа, 1987.
13. Преобразование среды крупных городов и совершенствование их планировочной структуры.-М.: Стройиздат, 1979.
14. Прокопишин А. П. Экономическая эффективность реконструкции жилого фонда. - М.: Стройиздат, 1990.
15. Ранинский Ю.В. Памятники архитектуры и градостроительства: Учеб, пособие. М.: Высшая школа, 1988.
16. Сосновский В. А. Планировка городов: Учеб, пособие.-М.: Высшая школа, 1988.
17. Справочник проектировщика. Градостроительство. -М.: Стройиздат, 1978.
18. СНИП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.- М. :ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
19. Тимохов Г. Ф. Модернизация жилых зданий. - М.: Стройиздат, 1986.

Оглавление

Введение	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
1.1. Характеристика зон реконструкции исторически сложившейся городской среды	5
1.2. Основные принципы реконструкции городской среды	7
1.3. Проблемы взаимодействия новой и исторически сложившейся среды	10
1.4. Условия разработки объекта	13
1.5. Организация курсового проектирования	14
2. МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	14
2.1. Методика комплексного обследования реконструируемой городской среды	14
1.1 Краткая методика проектирования	19

2	Программа- задание на проектирование	30
2.1	Последовательность разработки курсового проекта	30
2.2	Состав проекта	33
2.3	Содержание и состав реферата-пояснительной записки	33
2.4	Сроки выполнения проекта	34
	Библиографический список	35

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО КВАРТАЛА
КРУПНОГО ГОРОДА
Методические указания**

*для курсового и дипломного проектирования
студентам бакалавриата
направления 07.03.04 «Градостроительство»*

Составители:
Чернявская Евгения Михайловна
Кучина Алла Германовна
Зубцов Александр Николаевич

В авторской редакции

Подписано в печать
Формат 60x84 1/16. Бумага для множительных аппаратов
Усл.- печ.л.2,1. Уч.-изд.л. Тираж 100 экз. Заказ №

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университета
394026 Воронеж, Московский проспект, 14
Участок оперативной полиграфии издательства учебной ВГТУ
394026 Воронеж, Московский проспект, 14

