

В.В. Леонович

**Вертикальная планировка
городских территорий**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 528
ББК 38.2
В11

B11 **В.В. Леонтович**
Вертикальная планировка городских территорий / В.В. Леонтович – М.:
Книга по Требованию, 2021. – 120 с.

ISBN 978-5-458-35428-8

В книге приведены сведения о взаимосвязи рельефа и застройки, методы вертикальной планировки, приемы и способы решения элементарных задач вертикальной планировки, классифицированы виды работ по вертикальной планировке, рассмотрены принципы проектирования городской территории в целом и ее отдельных элементов – городских улиц, площадей, межмагистральных территорий и др. Особое вниманиеделено описанию процесса проектирования, для наиболее типичных видов работ приведены блок-схемы последовательности разработки проектов.

ISBN 978-5-458-35428-8

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, кляксы, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

чественные характеристики; уяснение задачи проектирования исходя из особенностей размещаемых и существующих зданий и сооружений, планировочного решения территории; выработка «идеи» высотного решения поверхности; расчеты и вспомогательные графические построения; изображение проектной поверхности на чертеже. (В большинстве случаев расчеты при проектировании рельефа носят элементарный характер, поскольку они базируются на единственной формуле, выражающей зависимость уклона от расстояния и разности отметок между смежными точками).

Этим во многом и предопределено содержание книги: в первых трех главах освещены взаимоотношения между рельефом и застройкой, способы анализа и оценки существующего рельефа, роль и место работ по вертикальной планировке в градостроительном проектировании и общие принципы высотной организации территории города в целом. Две последующие главы посвящены изложению методов вертикальной планировки и решению элементарных задач. В главах 6...8 на основании классификации задач вертикальной планировки применительно к разновидностям проектных работ рассматривается процесс проектирования рельефа городских территорий различного назначения (городские улицы, площади, межмагистральные территории). Для наиболее распространенных видов проектных работ приводятся алгоритмы процесса проектирования.

Глава 1

РЕЛЬЕФ И ГОРОДСКАЯ ЗАСТРОЙКА

§ 1. ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ЗАСТРОЙКИ НА РЕЛЬЕФЕ

Развитие существующих и возникновение новых населенных мест происходит в районах, значительно отличающихся по условиям рельефа — от равнинных до горных.

В региональном масштабе принято классифицировать местности по условиям рельефа (табл. 1). Наиболее пригодны для градостроительного освоения лишь две первые категории местности; размещение населенных пунктов в предгорных и горных районах возможно лишь при наличии локальных участков с рельефом, близким по характеристикам к двум первым категориям. В районах четвертой категории населенные пункты не размещают.

Таблица 1. Классификация местности по энергии рельефа [3]

Категория местности	Характеристика	Примеры	Степень пригодности для градостроительного освоения
Плоскоравнинная	Уклоны 2..6%, энергия рельефа незначительна (от 20 м до 5 км до 10 м на 100 м). Выделяются мелкие возвышенностей высотой 2..5 м и небольшие впадины глубиной 1..2 м	Полесье, Барандинские и Куулундинские степи	Пригодна
Пересеченная равнинная и всходомленная	Преобладают уклоны скатов 20..30% и доходят до 60%. Энергия рельефа от 175 м на 5 км до 40 на 100 м	Большинство районов Европейской части СССР	Пригодна
Предгорная и горная	Большая энергия рельефа: от 500..900 м на 5 км до 300..500 м на 1 км	Карпаты, Крым, значительная часть Восточной Сибири и Крым	Ограниченно пригодна
Высокогорная	Большая энергия рельефа — от 3000 на 5 км до 1000 на 1 км, средние разности высот между двумя водоразделами и тальвегами достигают 90..300 м при расстояниях между ними 200..900 м	Район Главного Кавказского хребта	Непригодна

Крутизна склонов оказывает непосредственное влияние на характер застройки. Если ровным участкам свойственна правильная, или регулярная, планировка; то наклонному рельефу характерна в основном свободная застройка. Прежде всего это касается трассирования улиц, принимающих криволинейные формы в соответствии с изменениями рельефа.

При этом застройка до определенных величин уклонов может сохранить регулярность построения с применением традиционных конструктивных решений самих зданий. Однако при значительных уклонах застройка территории типовыми зданиями становится затруднительной. Главную трудность представляет преодоление перепада высот по сторонам здания в направлении ската, величина которого возрастает с увеличением уклона и протяженности здания.

Перепад высот может компенсироваться различными способами. Устройство цокольного этажа переменной высоты связано с удорожанием здания и необходимостью переработки типового проекта (рис. 1, а). При относительно небольших уклонах (до 80%) устройства цокольного этажа можно избежать выравниванием площадки под здание (рис. 1, б). Застройка крутых склонов может быть осуществлена домами, стоящими на колоннах. Такая конструктивная схема обеспечивает практическую независимость здания от уклона: различия в отметках по контуру здания компенсируются разной высотой колонн, числом ступеней лестничных маршей первого уровня (рис. 1, в).

По мере возрастания уклонов возрастает необходимость размещения зданий длинной стороной поперек склона. С учетом изгиба горизонталей застройка во все большей мере приобретает свободный характер. В таких условиях повышения архитектурно-художественных качеств застройки можно достичь, располагая часть зданий длинной стороной вдоль склона. При этом секционные здания можно размещать со сдвигом секций по высоте в виде каскада

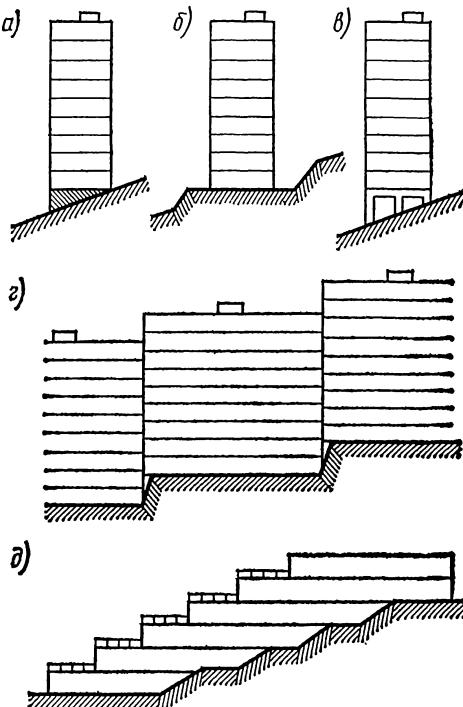


Рис. 1. Размещение зданий на крутых участках

(рис. 1, *г*), а при уклонах 150% и больше устраивают здания террасного типа (рис. 1, *д*).

Застройка территорий со сложным рельефом при их рациональном использовании обладает большими художественными достоинствами по сравнению с равнинной поверхностью. Но следует учитывать и отрицательные стороны размещения застройки на крутых склонах. К ним относятся: повышение стоимости строительства как за счет применения специальных типов зданий и увеличения земляных работ, так и за счет усложнения технологии их возведения; увеличение строительно-эксплуатационных затрат на транспортное обслуживание территорий (снижение скорости движения, удлинение расстояний поездки из-за развития трассы улиц, затраты на вертикальный транспорт и др.); вынужденная децентрализация учреждений обслуживания в связи с сокращением радиусов пешеходной доступности при больших уклонах; усложнение прокладки подземных инженерных сетей (особенно самотечных).

В большинстве случаев территория для размещения или развития города неравнозначна по уклонам и степени расчлененности: она может состоять из участков различной крутизны и линейных размеров, разделенных по вертикали на различную высоту. Сочетание этих показателей позволяет выделить три разновидности рельефа по степени сложности для городской планировки [2]: 1) рельеф малой сложности — слабохолмистый, со средними уклонами до 50% и глубиной вертикального расчленения 20...100 м, оказывающий в основном влияние на структурное членение функциональных зон города и выбор трасс отдельных улиц и дорог, связывающих расчлененные структурные элементы города; 2) рельеф средней сложности — сильнохолмистый, со средними уклонами более 50% и глубиной расчленения до 200 м, влияющий как на структурное членение функциональных зон города, так и на построение системы транспортных и пешеходных коммуникаций и системы общественных центров; 3) рельеф большой сложности — гористый, со средними уклонами более 50% и глубиной расчленения свыше 200 м, имеющий определяющее влияние на функциональное зонирование территории города, выбор направления его территориального развития и структурную организацию селитебной территории.

Во многих случаях необходимость размещения застройки на неудобных в отношении рельефа территориях обусловлена развитием города в течение длительного исторического периода. Так, при зарождении города стратегические соображения предопределяли размещение его ядра на плоской возвышенности, доминирующей над окружающим пространством. По мере развития города осваивались определенные, благоприятные для застройки участки вокруг центров — филиалов (монастырей, дворцов, опорных пунктов), расположавшихся тоже на возвышенных местах. Последующие стадии развития города приводили к заселению прибрежных террас, развитию застройки вдоль подходящих к городу дорог, причем конфигурация города в плане, как правило, определялась удобством размещения застройки и близостью участков к транспортным комму-

никациям. Исключение застройки неудобных территорий (крутых скатов, оврагов, балок, затопляемых и заболоченных участков) приводило к нарушению компактности города, его расчлененности на отдельные, удаленные один от другого районы.

Ограниченностей резервов территориального развития, с одной стороны, и стремление упорядочения планировочной структуры города — с другой приводят к освоению под застройку территорий, ранее рассматриваемых как непригодные или ограниченно-пригодные из-за высокой стоимости работ по их инженерной подготовке.

§ 2. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЗАСТРОЙКИ

Рельеф наряду с другими природными ресурсами (водные пространства, реки, зеленые насаждения и др.) также является ценным достоянием общества. Вопросы приспособления рельефа для целей застройки неразрывно связаны с вопросами охраны окружающей среды и природных ресурсов. Одним из важнейших принципов, которым следует руководствоваться при высотной организации застраиваемой территории, является максимальное сохранение существующего рельефа — почвенного покрова, растительности, естественных форм поверхности, играющих значительную роль в формировании урбанизированного ландшафта. Изменения, внесенные в рельеф, не должны способствовать активизации нежелательных эрозионных, гидрогеологических и гидрологических процессов не только на спланированной, но и на смежных с ней территориях. Так, при отводе поверхностных вод должна быть исключена возможность эрозии почвы; вертикальная планировка не должна приводить к возникновению оползней, просадочных процессов, засолению почв, подтоплению и заболачиванию территорий или их осушению. Таким образом, необходимо комплексное решение задач вертикальной планировки с другими мероприятиями инженерной подготовки городских территорий.

Для достижения единства рельефа и застройки необходима тщательная оценка степени соответствия особенностей рельефа характеру застройки. Детальный анализ эстетических качеств рельефа предполагает не только выявление характерных его форм, но и обоснование принципов их наиболее выигрышного использования при размещении застройки (рис. 2).

Благоприятная взаимосвязь рельефа и застройки может характеризоваться двумя основными закономерностями: 1) застройка обогащает ландшафт, подчеркивая основные его формы пропорциями сооружений, ритмом их постановки и многоплановостью; 2) застройка занимает подчиненное положение по отношению к рельефу, вписывается в ландшафт, не нарушая целостности его восприятия. Так, в холмистой местности рельеф предопределяет размещение застройки по склонам холма, в то время как улицы и дороги прокладывают в понижениях. Если склоны представляют собой ряд ярусов, наиболее желательна рядовая застройка в пределах плоских участков. Застройка уступов может осуществляться как террасными зданиями, так и строчками зданий равной высоты или с посте-

пенным повышением этажности, причем верхние здания не должны превышать бровки вышележащей террасы, чтобы не выделяться в силуэте.

Застройка верха холма зданиями, расположеннымными с промежутками один от другого, придают очертанию холма зубчатый вид. Лучшей формой застройки вершины является размещение на ней доминантного здания повышенной этажности, общественных зданий и сооружений с видовыми площадками.

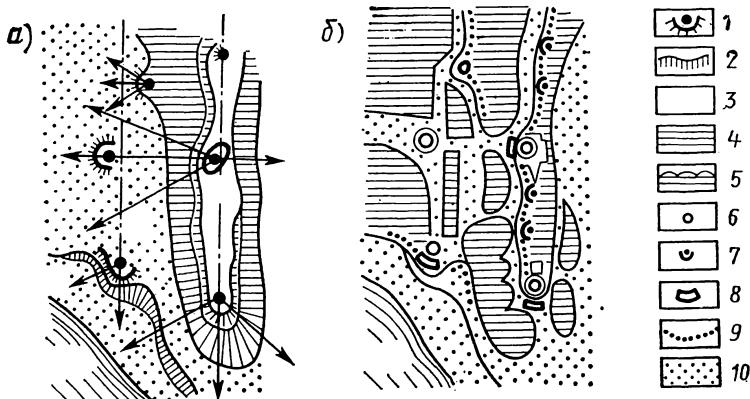


Рис. 2. Анализ эстетических качеств рельефа (а) и размещение застройки (б):
 1 — мысобразные выступы и абсолютные возвышенности; 2 — бровка яруса; 3 — склоны яруса — четко выраженные уступы; 4 — рядовая застройка; 5 — дома, ориентированные параллельно горизонталям; 6 — доминантные участки (размещение общественных центров и высотных зданий); 7 — группы 16-этажных зданий; 8 — видовые площадки; 9 — прогулочный бульвар вдоль бровки; 10 — озелененные пространства

При ярусном построении склонов особое внимание уделяется бровкам ярусов, поскольку застройка этих элементов активно участвует в создании силуэта города. Здесь размещают высотные здания, общественные комплексы, отличающиеся объемами и пропорциями от рядовой застройки. С другой стороны, с линии бровки ярусов могут открываться далекие перспективы, поэтому непосредственно вдоль бровки прокладывают прогулочные аллеи с видовыми площадками, а характер застройки нижележащих территорий должен учитывать необходимость раскрытия перспективы (рис. 3).

Особо бережно следует сохранять рельеф в местах расположения памятников истории, культуры и природы. В одних случаях формы рельефа (естественные склоны, балки, лощины, холмы и др.) обеспечивают единство восприятия сооружений и природы, соответствие форм и конструкций памятника природному окружению определенного исторического периода, в других — сами формы рельефа по сути являются памятниками истории или культуры: скифские курганы, оборонительные валы древних поселений, микрорельеф полей исторических сражений (Куликово поле, Бородино и др.). Не только новая застройка, но даже простое видоизменение самого рельефа вблизи памятного места может легко нарушить ис-

торические взаимосвязи, сместить зрительные акценты, исказить масштабность памятника и окружения, нанеся ему тем самым непоправимый урон. Не допустить этого можно лишь при условии тесного контакта проектировщика с учреждениями археологии АН СССР, министерствами культуры СССР и союзных республик.

Описанные основные принципы размещения застройки на рельефе подчеркивают необходимость тщательного выбора типа зданий с целью максимального использования существующего рельефа,

приспособления застройки к рельефу. Вертикальная планировка в таких случаях ограничивается сглаживанием отдельных неровностей поверхности,

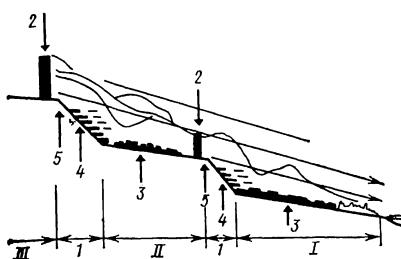


Рис. 3. Пример размещения застройки на сложном рельефе:

1...III — ярусы; 1 — склоны; 2 — акценты-доминанты; 3 — рядовая застройка; 4 — террасированная застройка; 5 — бульвары и видовые площадки

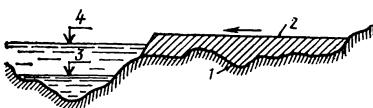


Рис. 4. Коренное преобразование рельефа при освоении пойменных территорий:

1 — естественный рельеф; 2 — поверхность намыва; 3 — горизонт меженных вод; 4 — то же, высоких вод

обеспечивающим посадку зданий, прокладку пешеходных и транспортных путей.

В градостроительной практике при коренном преобразовании рельефа на обширных территориях чаще возникает необходимость поднятия отметок сооружений, чем их понижения. Срезка и выравнивание поверхностей обычно требуется на относительно небольших локальных площадках при размещении групп или отдельных зданий на террасах, прокладке магистралей на круtyх склонах. Коренные преобразования рельефа застраиваемой территории целесообразны лишь при особо неблагоприятных природных условиях — ее затоплении паводковыми водами, высоком уровне грунтовых вод, неблагоприятном геологическом строении, изрезанности оврагами, при рекультивации нарушенных территорий.

В последнее время особенное распространение при развитии приречных городов приобрела практика поднятия уровня пойменных территорий до незатопляемых отметок за счет гидронамыва (рис. 4). О масштабах работ по гидронамыву можно судить на примере Киева, где за счет поднятия отметок поймы р. Днепра на 4...5 м осуществлена застройка жилых районов Русановка (4,1 млн. м³ намытого грунта), Березняки (8 млн. м³), Оболонь (55 млн. м³), Левобережный (2,6 млн. м³) и др. Большие объемы работ по намыву проводятся также в Ленинграде, Горьком, Куйбышеве, Волгограде, Минске, Тюмени и др. Во многих случаях гидронамыв применяют и для поднятия поверхности на требуемую высоту от горизонта подземных вод, выравнивания поверхности по-

сле удаления слоя торфа, ликвидации оврагов. Планируемой поверхности обычно придают минимальный уклон, обеспечивающий отвод поверхностных вод. К достоинствам гидронамины относятся большая производительность работ и быстрая стабилизация намытого грунта (от нескольких недель до полугода в зависимости от его фракционного состава).

Особенно велика роль вертикальной планировки в комплексе работ по охране окружающей среды, связанных с рекультивацией нарушенных территорий. Градостроительное освоение территорий открытых горных выработок, терриконников, хвостохранилищ, золошлакоотвалов в качестве одной из первоочередных задач включает работы по вертикальной планировке — в зависимости от размеров нарушенной территории, свойств грунта, функционального использования рекультивируемой территории: террасирование бортов и склонов, планировку-уполаживание или нивелирование отвалов, засыпку карьеров, срезку вершин или полную разборку терриконников, отвалов, хвостохранилищ.

§ 3. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ПЛАНИРОВОЧНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Действующими инструктивными документами установлены следующие виды проектной градостроительной документации по планировке и благоустройству городов, поселков, сельских населенных мест и их отдельных частей [7].

1. Генеральный план города, выполняемый в масштабе 1 : 5000 ... 1 : 10 000. Для городов с проектной численностью населения 500 тыс. чел. и более проекту генерального плана предшествует разработка технико-экономического обоснования развития города с эскизом генерального плана.

2. Проект размещения строительства на очередную пятилетку, являющийся самостоятельной проектно-планировочной разработкой, обязательной для городов со среднегодовым объемом жилищного строительства не менее 50 тыс. м² общей площади, конкретизирующий положения генерального плана.

3. Проект планировки промышленной зоны (района) города, выполняемый в масштабе 1 : 5000 для тех городов, генплан которых разрабатывался в масштабе 1 : 10 000.

4. Проект детальной планировки отдельной части селитебной территории или отдельных функциональных зон, разрабатываемый в масштабе 1 : 2000 ... 1 : 1000 на основании утвержденного генплана и проекта размещения строительства на очередную пятилетку.

5. Раздел «Жилищно-гражданское строительство» в составе проекта промышленного предприятия, с основным чертежом в масштабе 1 : 2000, обеспечивающим увязку проекта промышленного предприятия в комплексе с генеральным планом населенного пункта.

6. Проект застройки, разрабатываемый на основе проекта детальной планировки на территорию новых и реконструируемых

микрорайонов и кварталов, градостроительных комплексов или очередей строительства микрорайонов (кварталов), а также на участки группы жилых и общественных зданий. Масштаб основных планировочных чертежей — 1 : 1000 ... 1 : 500. Проект застройки разрабатывается: в одну стадию (рабочий проект) — на отдельный участок при размещении нескольких технически несложных зданий, строительство которых будет осуществлено по типовым или повторно применяемым индивидуальным проектам, или одного такого здания, размещаемого на участке существующего микрорайона (квартала); в две стадии (проект и рабочая документация) — для других объектов строительства, в том числе крупных и сложных.

Каждой стадии планировочного проектирования соответствуют определенный объем и содержание проектных разработок по вертикальной планировке территории, которые в одних случаях являются обязательной составной частью проектной документации, а в других служат основой для выработки правильного планировочного решения. Так, при разработке генерального плана выполняют схему планировочных ограничений и оценки существующего состояния окружающей среды, на которой среди прочих данных отображают территории, в различной степени неблагоприятные по условиям рельефа.

Разрабатываемая в процессе формирования генерального плана схема высотного решения территории позволяет рационально использовать рельеф, достичь обоснованной трассировки уличной сети, отвода поверхностных вод и стоков хозяйственно-бытовой канализации, выделить участки, требующие значительных объемов срезки или подсыпки грунта. Таким образом, проработки по вертикальной планировке могут служить основой для разработки схемы инженерного оборудования, в частности системы канализации.

Высотное решение территории города, представляющее собой контуры улично-дорожной сети с нанесением отметок пересечения осей улиц друг с другом и в местах резкого изменения рельефа, уклонов и расстояний между точками с отметками, направлений скатов межмагистральных территорий, трасс главных коллекторов дождевой канализации, мест выпуска поверхностных вод, может быть изображено на «Схеме инженерной подготовки территории и прогнозируемого состояния городской среды», входящей в состав документации генерального плана. Выработанные принципиальные направления высотной организации поверхности города являются исходными данными для более детальных проработок на последующих стадиях проектирования. Подобные работы по оценке рельефа и установлению путей его преобразования для целей застройки могут выполниться и при разработке проектов размещения строительства на очередную пятилетку, и при планировке промышленной зоны (района) города.

Проекты детальной планировки отдельных частей города, как правило, в процессе реализации генерального плана выполняют неодновременно (возможно — различными организациями), поэтому соблюдение общих принципов высотной организации всей городской территории, выраженных в схеме ее высотного решения, обес-

печивает увязку отметок проектируемой территории с уже застроенной или осваиваемой в будущем.

В процессе разработки проекта детальной планировки в масштабе, соответствующем плановому решению, разрабатывают схему инженерной подготовки и вертикальной планировки, отличающуюся от проработок в генплане большей детализацией. Здесь на плане красных линий с вынесенной застройкой показывают более детально отметки (существующие и проектные) по осям улиц, проездов, главных пешеходных путей, на красных линиях (по углам квартала и в местах резкого изменения уклонов), уклоны и расстояния между переломными точками осей улиц, и дорожно-транспортных сооружений, участки срезки и подсыпки грунта.

При коренном изменении рельефа проектируемая поверхность может решаться более детально путем нанесения проектных горизонталей и разработки картограммы земляных работ, позволяющей оценить их объем.

Рабочие чертежи вертикальной планировки территории в составе проектов застройки представляют собой схему организации рельефа и план земляных масс ($M 1:1000 \dots M 1:500$). На схеме организации рельефа подробно показывают проектируемый рельеф со степенью детализации, достаточной для его осуществления в натуре. В пределах участка планировочных работ поверхность изображают в проектных горизонталях, приводят проектные отметки характерных точек поверхности и застройки.

Самостоятельным видом проектирования, выполняемым, как и проект застройки, на основании утвержденного проекта детальной планировки, являются проекты улиц, площадей, дорожно-транспортных сооружений, разрабатываемые в зависимости от сложности объекта в две или одну стадию.

§ 4. КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОТ ПО ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКЕ

Степень детализации проектных решений вертикальной планировки (даже в рамках одной и той же стадии проектирования) определяется особенностями рельефа, застройки и конкретными задачами проектирования. Кроме того, в градостроительном проектировании встречаются и работы, занимающие промежуточное положение между вышеперечисленными стадиями. Существенные особенности в части вертикальной планировки имеются при проектировании в условиях реконструкции, где проектировщик не только обязан добиваться гармоничного сочетания проектного решения с существующим окружением, но бывает часто «скован» отметками существующих зданий, подземных и надземных инженерных коммуникаций, рельсовых путей и др.

Особенно различаются состав и содержание работ по вертикальной планировке объектов, соответствующих стадиям проекта застройки, что объясняется прежде всего разнообразием по масштабности и характеру самих объектов (например, вертикальная планировка площадки у памятника, участка отдельного здания, территории микрорайона). При разработке разделов вертикальной планировки (или просто при учете требований организации релье-