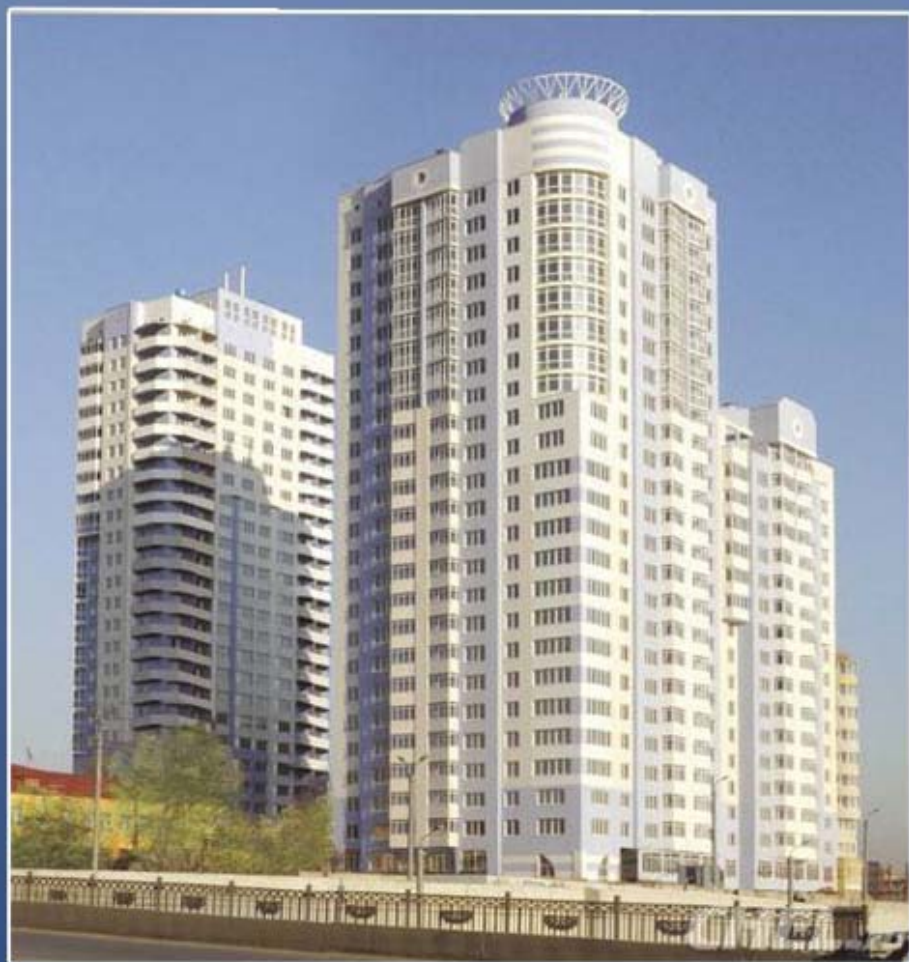


И.С. Шукуров

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ТЕРРИТОРИЙ.

Основы автоматизированного
проектирования



И.С. Шукуров

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ТЕРРИТОРИЙ

ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Рекомендовано Государственным образовательным учреждением
высшего профессионального образования «Московский государственный
строительный университет» в качестве учебного пособия для студентов
высших учебных заведений, обучающихся по специальности
270205 «Автомобильные дороги и аэродромы» направления
270200 – «Транспортное строительство»*



Издательство АСВ
Москва
2013

УДК 625: 711
ББК 39.311
Ш 954

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры «Проектирования зданий»
Московского государственного строительного университета
И.С. Никольский;
кафедра инженерной геодезии Казанского государственного
архитектурно-строительного университета, заведующий кафедрой
к.т.н., доц. *В.С. Боровских*

Шукуров И.С.

Вертикальная планировка территорий. Основы автоматизированного проектирования: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2013. – 224 с.

ISBN 978-5-93093-862-3

Учебное пособие написано в соответствии с действующим Государственным образовательным стандартом. Содержание книги соответствует учебным программам направления «Архитектура» и «Строительство».

В пособии изложены общие понятия о природных условиях местности. Представлен материал о рельефе и его оценке. Приведены теоретические основы и традиционные методы вертикальной планировки, а также пример проектирования. Даны методические указания по организации рельефа жилой застройки, улиц, площадей и других территорий города с учетом действующих нормативных документов. Учебное пособие построено по модульному принципу, позволяющему преподавателям сокращать или включать отдельные разделы курса в зависимости от требований специальностей. Для автоматизации процессов проектирования используется модуль CREDO–MIX программного комплекса CREDO.

Для студентов строительных, автомобильно-дорожных и архитектурных факультетов, а также может быть полезна в практической работе инженерно-технических работников.

Библиограф. 42 наименов., ил.120, табл. 15.

ISBN 978-5-93093-862-3

© Шукуров И.С., 2013
© Издательство АСВ, 2013

ВВЕДЕНИЕ

Строительство является одной из основных сфер производственной деятельности человека. В результате строительного производства создается законченная строительная продукция – здания или сооружения различного функционального назначения. Многообразие конструкций зданий и сооружений порождает необходимость разработки и применения широкого спектра строительных технологий.

Человек длительное время оказывает крупномасштабное воздействие на верхнее горизонты литосферы в процессе развития строительства, промышленности и сельского хозяйства. Например, при планировке и застройке городов, сельских населенных мест и линейно вытянутых инженерных сооружений и т. д.

Территорию для развития городских и сельских поселений следует выбирать с учетом возможности ее рационального функционального использования на основе сравнения вариантов архитектурно-планировочных решений, технико-экономических, санитарно-гигиенических показателей, топливно-энергетических, водных, территориальных ресурсов, состояния окружающей среды, **с учетом прогноза изменения на перспективу природных и других условий**. При этом необходимо учитывать предельно допустимые нагрузки на окружающую природную среду на основе определения ее потенциальных возможностей, режима рационального использования территориальных и природных ресурсов с целью обеспечения наиболее благоприятных условий жизни населению, недопущения разрушения естественных экологических систем и необратимых изменений в окружающей природной среде.

Из всех природных условий **рельеф** является наиболее характерным и определяющим состояние поверхности территорий. Он является фактором, влияющим на планировку, застройку и благоустройство территорий, на экономику строительства.

Рельеф – это природная совокупность всех форм земной поверхности – возвышений, равнин и углублений. От него зависят внешние очертания земной поверхности.

Инженерная подготовка территорий является одним из важнейших элементов современного строительного процесса.

Подготовка территории включает инженерные мероприятия по общей подготовке территории в целом: сооружение дорог, прокладку подземных коммуникаций и другие работы, связанные с созданием необходимых условий для строительства целого города, жилого района или отдельного сооружения и т. д.

Решение многих вопросов инженерной подготовки территорий требует предварительного изучения естественного рельефа и его приспособления к требованиям строительства. Инженерная оценка территории включает, прежде всего характеристику естественного рельефа, составляемую на основе детального представления о нем и реальных происходящих природных процессах на поверхности земли и в ее недрах.

Территории с благоприятными природными условиями, пригодными для строительства, не требуют сложных и больших по объему мероприятий инженерной подготовки. Неблагоприятный пересеченный рельеф значительно усложняет инженерную подготовку территорий. Поэтому в проектировании и осуществлении инженерной подготовки таких территорий все решения должны быть подтверждены их технической и экономической целесообразностью.

Значение вертикальной планировки как одного из мероприятий по инженерной подготовке территорий может быть различным: она может являться основным самостоятельным мероприятием по борьбе, с какими – либо неблагоприятными условиями или процессами; или применяться в комплексе с другими мероприятиями, решая частные задачи по улучшению природных условий.

В качестве одного из важнейших мероприятий вертикальная планировка включается в комплекс принимаемых мер по организации стока поверхностных вод, благоустройству оврагов, борьбе с оползнями, защите территорий от подтопления и затопления.

В инженерной подготовке территорий вертикальная планировка осуществляется в различных видах:

- выравнивание территорий и придание им уклонов, обеспечивающих поверхностный сток;
- сплошные насыпи для подъема отметок территории, засыпка оврагов, котлованов и впадин;
- уполаживание склонов в оврагах и на откосах;
- устройство террас на откосах и т. д.

Природные условия играют большую роль в общей композиции города и его архитектурном стиле. Наиболее эффективно использование природных условий с помощью инженерной подготовки, осуществляемой с учетом архитектурных, декоративных, эстетических и других требований. В первую очередь это относится к рельефу и его вертикальной планировке, являющейся частью инженерной подготовки территории.

В большом объеме градостроительных работ видное место занимают работы по инженерному благоустройству территории. Ин-

женерное благоустройство территории – это комплекс разнообразных мероприятий, призванных создать благоприятные условия для жизни и деятельности населения, нормальной и бесперебойной работы промышленных предприятий, транспорта, функционирования различных зон городской территории, устойчивого развития поселений.

Важной задачей инженерного благоустройства является вертикальная планировка территорий, обеспечивающая нормативные уклоны улиц и дорог, проездов, площадок для оптимального размещения зданий, промышленных предприятий и различных сооружений. Преобразование существующего рельефа с целью приспособления территории для эксплуатации и строительства осуществляется на основании проекта вертикальной планировки.

Вертикальная планировка представляет собой преобразование, изменение, изменение и улучшение существующего рельефа для использования в строительных целях. Осуществляется вертикальная планировка путем разработки, перемещения и планирования земляных масс на основе специального проекта. Вертикальная планировка – важный элемент инженерной подготовки территории. Ее назначение – привести естественный рельеф в состояние, соответствующее наиболее благоприятным условиям для общего планировочного решения. При строительстве и реконструкции населенных мест с помощью вертикальной планировки сооружают уличную сеть в соответствии с требованиями городского транспорта, обеспечивают нормальный отвод поверхностных вод с территорий города. Она имеет большое значение в создании необходимых условий для **устойчивого развития территорий** – т. е. обеспечивает при осуществлении градостроительной деятельности безопасность и благоприятные условия жизнедеятельности человека, ограничивает негативные воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и обеспечивает охрану и рациональное использование природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений, а также при застройке микрорайонных территорий решает частные задачи по высотному расположению частей города, отдельных зданий и сооружений.

Вертикальная планировка местности входит в состав любого проекта и производится в начальный период как проектирования, так и строительства.

ГЛАВА 1. РЕЛЬЕФ И ЕГО ОЦЕНКА

Земная поверхность крайне неровна. На ней выделяются суша и океан. В их пределах имеются горные цепи и океанические впадины, обширные равнины и подводные плато, низменности, балки, рывтины и др.

Изучение рельефа является предметом геоморфологии, науки о рельефе земной поверхности и элементарных формах рельефа, о генезисе его (т. е. образовании и развитии рельефа во времени и пространстве), о происходивших изменениях при воздействии эндогенных (внутренних) и экзогенных (внешних) процессов, в тесной взаимосвязи с природной средой в целом. В геоморфологии различают **элементы, формы и типы рельефа**.

1.1. Элементы и типы рельефа

Элементы рельефа. К элементам рельефа относятся *поверхности, линии и точки*, составляющие формы рельефа.

Линии являются результатом пересечения поверхностей. Различают линии *водораздельную, водосливную, подошвенную, бровку*:

- *водораздельная* линия разделяет поверхностный сток двух противоположных склонов;
- *водосливная* является результатом пересечения двух поверхностей-склонов и проходит по дну долин, балок, оврагов и т. д.;
- *подошвенная* ограничивает основания склонов различных форм рельефа;
- *бровка* – это линия, по которой происходит резкий перегиб склона, т. е. резкая смена его крутизны.

Типы рельефа. В геоморфологическом понимании рельеф разделяется на *равнинный, холмистый и горный*:

- *равнина* – это тип рельефа, который отличается малыми колебаниями высот, не выходящих за пределы 200 м;
- *холмистый рельеф* представляет собой переходный тип между равнинным и горным (мелкие формы, меньшие понижения и долины, незначительные холмы и горы);
- *горный рельеф* представляет собой крупные с относительной высотой более 200 м возвышенности (формы суши по абсолютной высоте, различию низменностей, плоскогорий и горных местностей) и понижения (долины, впадины и т. д.).

1.2. Формы рельефа

Поверхности образуют **форму** рельефа. Они могут быть: *горизонтальными, наклонными, выпуклыми, вогнутыми и сложными*.

Формы рельефа образованы из различных сочетаний элементов рельефа. Различают две группы: **положительные** – *выпуклые* по отношению к плоскости горизонта и **отрицательные** – *вогнутые*.

Происхождение форм рельефа. Основные формы рельефа суши – равнины и горы – по происхождению подразделяют в зависимости от преобладающего фактора – силы, вызвавшей образование данной формы:

- формы рельефа, обусловленные деятельностью *эндогенных сил*, т. е. тектоникой земной коры;
- формы рельефа, обусловленные деятельностью *экзогенных сил* на поверхности земли (выветривание, текучие воды и деятельность человека), которые на протяжении всей истории формировали лик Земли.

К **формам рельефа** относятся:

- *равнины* – обширные пространства суши со спокойным, плоским или холмистым рельефом, с малыми колебаниями высот, медленно текущими в широких долинах извилистыми реками. На поверхности суши равнины занимают 65% площади;
- *горы* – значительные участки земной поверхности, которые высоко поднимаются над уровнем моря и в пределах которых наблюдаются резкие колебания относительных высот. По внешнему виду горы подразделяются на горные хребты, цепи, кряжи и горные страны. Морфологическими элементами гор являются: основание (или подошва); склоны; вершина – у гор, гребень – у хребтов.

К **положительным формам рельефа** относятся:

- *небольшая гора* называется *холмом* или *сопкой*, а *искусственный холм* – *курганом*;
- *хребет* – возвышенность, вытянутая в одном направлении и образованная двумя противоположными скатами;
- *плато* – приподнятая равнина, ограниченная хорошо выраженными, нередко обрывистыми склонами;
- *бугор* – изолированная куполообразная возвышенность с резко выраженной подошвенной линией;
- *увал* – вытянутая возвышенность значительной длины с пологими склонами и плоскими вершинными поверхностями;

- *скала* – каменный утес острыми выступами;
- *утес* – высокая скала;
- *седловина* – понижение между двумя соседними горными вершинами или возвышенностями.

К отрицательным формам рельефа относятся:

- *котловина* – нижняя часть котловины называется дном, а боковые стороны – щеками;
- *лощина* – вытянутое в одном направлении желобообразное углубление с наклоном в одну сторону;
- широкая лощина с пологим уклоном называется *долиной*, а узкая с крутыми склонами – *ущельем*, глубина которой во много раз превышает ширину. Дно ущелья в отличие от каньона не полностью занято руслом реки;
- *каньон* – глубокая речная или горная долина с очень крутыми склонами и узким дном, наполненная водой;
- *теснина* – узкий горный проход;
- *фьорд* – узкий и глубокий вдавшийся в сушу морской залив со скалистыми берегами;
- *балка* – вытянутое углубление значительной длины; с трех сторон имеет пологие задернованные или покрытые растительностью склоны;
- *овраг* – вытянутое углубление с крутыми и местами отвесными обнаженными склонами; глубина и длина оврагов различны;
- *промоина* – небольшое вытянутое мелкое углубление, имеющее с трех сторон крутые, незадернованные склоны.

Размеры форм рельефа. По своим формам рельеф разделяется на *мегарельеф*, *макрорельеф*, *мезорельеф*, *микрорельеф*:

- *мегарельеф*, или крупнейшие формы рельефа, занимает сотни тысяч квадратных километров. Эти формы отображают на картах масштаба 1:10 000 000;
- к *макрорельефу* относятся резкие контрасты между материковыми глыбами и океаническими впадинами (материки, горы и т. д.). Эти формы рельефа проецируют на карты масштабов 1:100 000 и 1:1000 000. Такой рельеф помогает дать инженерно-геологическую оценку крупных территорий при планировании размещения строительных объектов;
- к *мезорельефу* относятся формы суши по абсолютной высоте, различию низменностей, плоскогорий и горных

местностей (географический рельеф). Этот рельеф изображается на картах масштаба 1:50 000 и дает возможность оценить природные и инженерно-геологические условия целых микрорайонов на предварительных стадиях проектирования;

- *микрорельеф* рассматривает мелкие формы, меньшие понижения и долины, незначительные холмы и горы – масштаб 1:10 000 и 1:5000. Изучение микрорельефа дает богатую информацию о природной обстановке и инженерно-геологических условиях данной строительной площадки.

1.3. Характеристика рельефа

Изображение рельефа. На картах и планах рельеф изображают с помощью горизонталей, высотных отметок и условных знаков. Существуют поверхности, строение которых не подчиняется строгому математическому закону их образования. Такие поверхности называются *топографическими*. Примером такой поверхности может служить рельеф земли. Топографическая поверхность изображается проекциями ее линий пересечения с пучком плоскостей уровня. Эти линии называются горизонталями топографической поверхности. Иногда посредством отметок указывают какие-либо характерные точки топографической поверхности.

Рельеф на топографических картах изображается кривыми замкнутыми линиями, соединяющими точки местности, имеющие одинаковую высоту над уровенной поверхностью, принятой за начало отсчета высот. Такие линии называются горизонталями. Изображение рельефа горизонталями дополняется подписями абсолютных высот, характерных точек местности, некоторых горизонталей, а также числовых характеристик деталей рельефа – высоты или глубины, ширины (рис. 1.1).

Абсолютной высотой точки местности называют ее высоту в метрах над уровнем моря. За начало счета высот на картах принят уровень Балтийского моря (нуль Кронштадтского водомерного поста). Высоты точек в метрах над уровнем моря, подписанные на картах численное значение, называются *отметками*.

Превышение одной точки местности относительно другой называется относительной высотой; или *превышением* она может быть получена как разность абсолютных высот точек (рис. 1.2).

При отсутствии таких данных поверхность нивелируют от условно принятого уровня и отметки называют *относительными*.

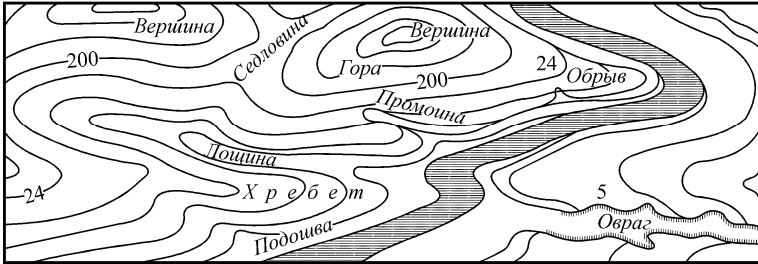
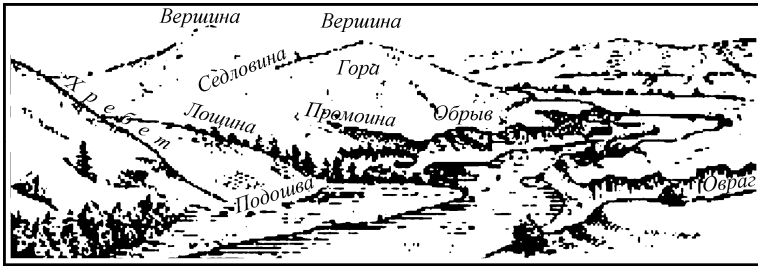


Рис. 1.1. Изображение на карте горизонталями типовых форм и деталей изображения

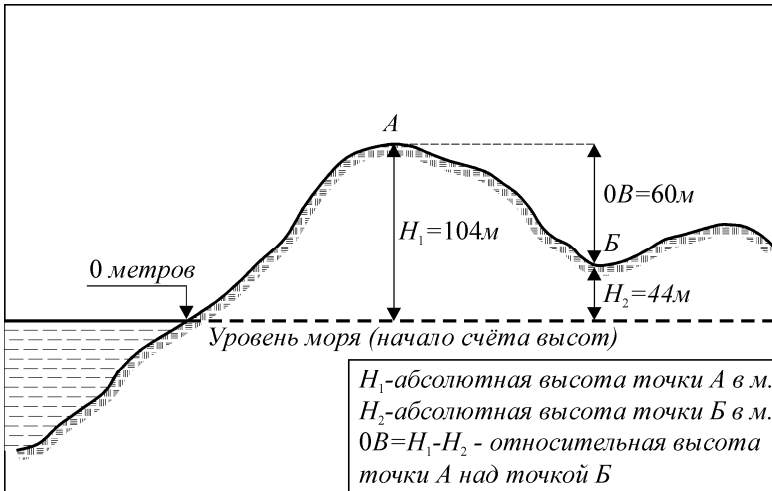


Рис. 1.2. Абсолютные и относительные высоты точек местности

Склон холма (горы), или щеки котловины, может иметь больший или меньший угол наклона к условной горизонтальной плоскости. Такой угол наклона называется *крутизной склона (ската) холма или крутизной щеки котловины*.

Горизонтальное расстояние между соседними горизонталями называется *заложением*. Минимальным в данном месте является за-

ложение, перпендикулярное к горизонталям, – *заложение ската*. Чем меньше заложение ската, тем круче скат. Длина проекции отрезка прямой называется его *заложением* и обозначается буквой d .

Разность Δh высот смежных горизонталей, равная расстоянию между секущими поверхностями, называется *высотой сечения рельефа*. Значение высоты сечения подписывают у нижней рамки плана. Отношение превышения к заложению называется *уклоном* и обозначается буквой i ($i = \Delta h/d = \operatorname{tg}\alpha$), что позволяет, вычислив уклон определить по нему угол наклона. Следовательно, уклон линии есть тангенс угла наклона ее к горизонту.

Если превышение равно единице ($\Delta h = 1$), то соответствующее ему заложение называется *интервалом* и обозначается буквой I .

Таким образом, уклон и интервал прямой – величины, обратные друг другу (рис. 1.3).

Прямую линию в проекциях с числовыми отметками можно задать направлением ее проекции с проекцией одной точки и интервалом или уклоном.

Уклоны линий выражаются в *десятичных дробях, в процентах (%)*, или *промилле (‰)*. Воспользовавшись формулой, вычисляют уклон, который принято выражать в тысячных. Если, например, $h = 1$ м, $d = 48$ м, то уклон равен $i = 1 \text{ м} / 48 \text{ м} = 0,021 = 2,1\% = 21\text{‰}$ ($i = 0,01$ соответствует $i = 1\%$ или $i = 10\text{‰}$).

Высота сечения рельефа устанавливается в зависимости от масштаба топографического плана или карты и максимально доминирующего угла наклона местности (табл. 1).

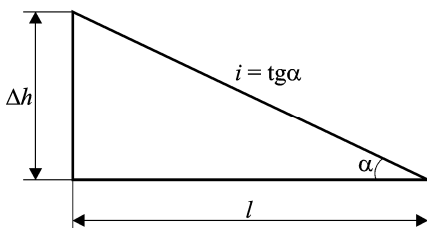


Рис. 1.3. Определение уклона

Таблица 1

Характеристика рельефа и максимальные доминирующие углы наклона	Масштаб			
	М 1:500, 1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Равнинный с углами наклона 2°	0,5	0,5 (1,0)	1,0 (0,5)	1,0 (2,0)
Всхолмленный с углами наклона 4°	0,5	1,0	2,0 (1,0)	2,0 (2,2)
Пересеченный с углами наклона 6°	0,5	2,0 (1,0)	2,0 (5,0)	5,0 (2,5)
Горный и предгорный с углами наклона более 6°	1,0	2,0	5,0	5,0

В скобках приведены возможные высоты сечения при особых условиях

При одинаковой высоте сечения (BC) рельефа в зависимости от изменения крутизны ската (КС) меняется и величина заложения (З). Заложение $З_1$ (рис. 1.4), которому соответствует крутизна ската $КС_1$ 10° , в два раза больше заложения $З_2$, которому соответствует крутизна ската $КС_3$ 20° . Отсюда следует: чем круче скат, тем меньше заложение, и, наоборот, чем положе скат, тем заложение больше. Поэтому при изображении крутых скатов горизонтали на карте располагаются чаще, а пологих – реже.

При пользовании картой углы наклона не вычисляют, а определяют с помощью графика заложений (см. рис. 1.11), расположенного под южной рамкой карты. По горизонтальной оси графика отложены углы наклона, а по вертикальной h , соответствующие этим углам заложения d , выраженные в масштабе карты и рассчитанные по формуле

$$d = h \times (M \operatorname{tg} \alpha),$$

где h – высота сечения рельефа, а M – знаменатель масштаба карты.

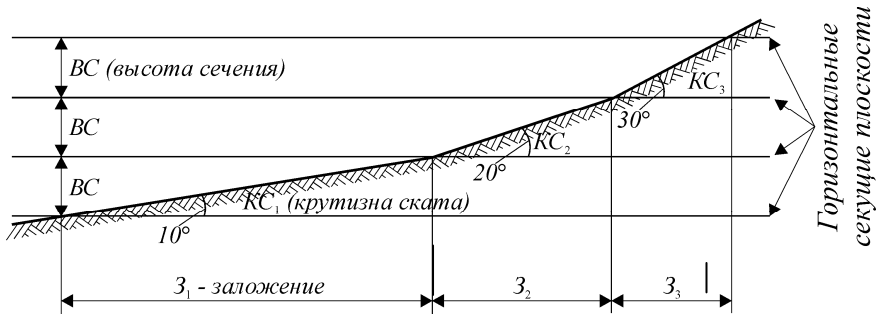


Рис. 1.4. Зависимость между крутизной ската – КС и величиной заложения – З при одинаковой высоте сечения – BC

Полнота, подробность и точность изображения местности на карте зависят прежде всего от ее масштаба.

Соответствие изображенного на плане рельефа истинному состоянию определяется масштабами топографических планов и сечением рельефа, т. е. расстоянием по вертикали между смежными горизонталями. **Масштабом** называется отношение длины отрезка на плане к длине горизонтальной проекции соответствующего отрезка местности. Масштаб записывают в виде дроби с числителем, равным единице, и знаменателем, показывающим, во сколько раз уменьшены на плане длины линий.

Масштаб карты показывает, во сколько раз длина линии на карте меньше соответствующей ей длины на местности. Он выражается в виде отношения двух чисел. Например, масштаб 1:50 000 означает, что все линии местности изображены на карте с уменьшением в 50 000 раз, т. е. 1 см на карте соответствует 50 000 см (или 500 м) на местности.

Масштаб указывается под нижней стороной рамки карты в цифровом выражении (численный масштаб) и в виде прямой линии (линейный масштаб), на отрезках которой подписаны соответствующие им расстояния на местности. Здесь же указывается и величина масштаба – расстояние в метрах (или километрах) на местности, соответствующее одному сантиметру на карте. Полезно запомнить правило: если в правой части отношения зачеркнуть два последних нуля, то оставшееся число покажет, сколько метров на местности соответствует 1 см на карте, т. е. величину масштаба.

При сравнении нескольких масштабов более крупным будет тот, у которого число в правой части отношения меньше. Допустим, что на один и тот же участок местности имеются карты масштабов 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000. Из них масштаб 1:25 000 будет самым крупным, а масштаб 1:100 000 – самым мелким.

Наряду с представлением масштаба в виде дроби (численный масштаб) пользуются именованным масштабом (М), его словесным описанием, например: «в одном сантиметре 20 метров», что соответствует масштабу 1:2000.

Чем крупнее масштаб карты, тем подробнее на ней изображена местность. С уменьшением масштаба карты уменьшается и количество наносимых на нее деталей местности.

Для топографических карт установлен масштабный ряд (табл.2).

Таблица 2

Масштаб карты	Величина масштаба	Название карты
1:10 000	100 м	Десятитысячная
1:25 000	250 м	Двадцатипятитысячная
1:50 000	500 м	Пятидесятитысячная
1:100 000	1 км	Стотысячная
1:200 000	2 км	Двухсоттысячная
1:500 000	5 км	Пятисоттысячная
1:1 000 000	10 км	Миллионная

Топографические карты и планы на территории населенных пунктов в зависимости от этапов разработки проектов планирования и застройки создаются в масштабах 1:500, 1:2000, 1:5000, 1:10000.

- для крупнейших городов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000;
- для крупных, больших и средних городов 1:500, 1:1000, 1:2000;
- для остальных населенных пунктов 1:500, 1:1000, 1:2000 при необходимости 1:5000.

Определение расстояний по карте. Чтобы определить по карте расстояние между точками местности (предметами, объектами), пользуясь численным масштабом, надо измерить на карте расстояние между этими точками в сантиметрах и умножить полученное число на величину масштаба.

Например, на карте масштаба 1:50 000 (величина масштаба 500 м) расстояние между двумя ориентирами составляет 4,2 см. Следовательно, искомое расстояние между этими ориентирами на местности будет равно $4,2 \times 500 = 2100$ м.

Небольшое расстояние между двумя точками по прямой линии проще определить, пользуясь линейным масштабом (рис. 1.3). Для этого достаточно циркуль-измеритель, раствор которого равен расстоянию между заданными точками на карте, приложить к линейному масштабу и снять отсчет в метрах или километрах. На рис. 1.5 измеренное расстояние равно 1250 м.

Большие расстояния между точками по прямым линиям измеряют обычно с помощью длинной линейки или циркуля-измерителя. В первом случае для определения расстояния по карте с помощью линейки пользуются численным масштабом. Во втором случае раствор («шаг») циркуля-измерителя устанавливают так, чтобы он соответствовал целому числу километров, и на измеряемом по карте отрезке откладывают целое число «шагов». Расстояние, не укладывающееся в целое число «шагов» циркуля-измерителя, определяют с помощью линейного масштаба и прибавляют к полученному числу километров.

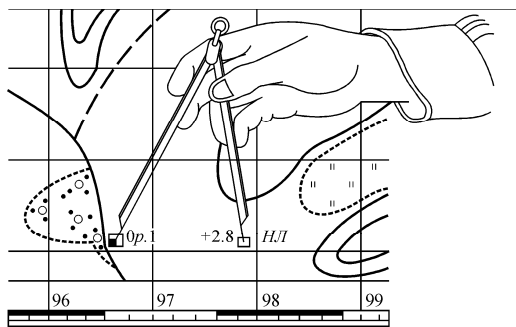
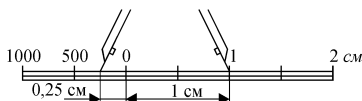


Рис.1.5. Измерение расстояний на карте циркулем-измерителем по линейному масштабу



О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение.....	3
ГЛАВА 1. РЕЛЬЕФ И ЕГО ОЦЕНКА	6
1.1. Элементы и типы рельефа.....	6
1.2. Формы рельефа.....	7
1.3. Характеристика рельефа.....	9
1.4. Топографические съемки и карты	21
1.5. Способы оценки крутизны рельефа по топографическим планам	23
1.5.1. Оценка рельефа на топографическом плане	26
1.6. Простейшие приспособления для решения задач вертикальной планировки	38
ГЛАВА 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ВЕРТИКАЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ	42
2.1. Проектная и рабочая документация	43
2.2. Общие данные по рабочим чертежам.....	46
2.3. Разбивочный план	47
2.4. План организации рельефа.....	50
2.5. План земляных масс.....	51
2.6. Сводный план инженерных сетей.....	51
2.7. План благоустройства территории	51
2.8. Общие сведения о водоотводе	52
ГЛАВА 3. МЕТОДОЛОГИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ.....	58
3.1. Вертикальная планировка и ее задачи.....	58
3.2. Методы вертикальной планировки.....	59
3.3. Метод проектных профилей.....	60
3.4. Метод проектных горизонталей.....	73
3.5. Подсчет объемов земляных работ	77
3.5.1. Определение объемов земляных работ по горизонталям	80
3.6. Баланс земляных масс.....	82
ГЛАВА 4. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ТЕРРИТОРИЙ	85
4.1. Вертикальная планировка улиц	85
4.2. Составление плана организации рельефа по улицам.....	89
4.3. Вертикальная планировка улиц с переломами в продольном профиле.....	92
4.4. Вертикальная планировка вертикально кривых участков дорог.....	93
4.5. Вертикальная планировка перекрестков	96
4.6. Вертикальная планировка площадей.....	105
4.7. Вертикальная планировка транспортных развязок в разных уровнях	116
4.8. Вертикальная планировка микрорайонов	116

4.9. Вертикальная привязка зданий к рельефу	122
4.9.1. Вертикальная планировка площадок под отдельные здания.....	122
4.10. Вертикальная планировка территорий зеленых насаждений... 126	
4.11. Вертикальная планировка промышленных зон и предприятий.....	128
4.12. Устройства вертикальной планировки на сложном рельефе ... 129	
4.13. Особые условия вертикальной планировки.....	132
4.14. Вертикальная планировка улиц, проходящих по косогорам... 135	
4.15. Пример проектирования организации рельефа жилой застройки	138
4.16. Вертикальная планировка улиц, не имеющих продольных уклонов	143
4.17. Проектирование сопряжений планируемого участка с существующей поверхностью.....	145
4.18. Вертикальная планировка территорий методом «проекции с числовыми отметками.....	149
4.18.1. Градуирование дуги окружности	160
4.19. Вычисление объемов земляных масс	162
ГЛАВА 5. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ТЕРРИТОРИЙ МЕТОДОМ СИСТЕМНОГО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР)	163
5.1. Основные недостатки традиционной технологии изысканий территорий	163
5.2. ГИС-технологии в изысканиях территорий.....	165
5.3. Цифровое моделирование рельефа, ситуации и геологического строения местности	167
5.4. Виды цифровых моделей местности	168
5.5. Методы построения цифровых моделей местности.....	172
5.6. Математическое моделирование местности	174
5.7. Задачи, решаемые с использованием цифровых и математических моделей.....	178
ГЛАВА 6. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ЗАСТРОЙКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА CREDO.....	180
6.1. Общие сведения о программном комплексе CREDO и основные понятия	183
6.1.1. CREDO_MIX. Программа проектирования горизонтальной и вертикальной планировки	183
6.1.2. Методы создания, проектных поверхностей при вертикальной планировке в системе CREDO_MIX.....	184
6.1.3. Интерактивные методы горизонтальной планировки. Виды геометрических элементов в системе CREDO_MIX	186
6.2. Информационная основа CREDO_MIX	188
6.3. Точки CREDO_MIX.....	189
6.4. Элементы цифровой модели рельефа и их взаимосвязь	191
6.5. Цифровая модель ситуации.....	192

6.6. Модель объекта проектирования	193
6.6.1. Методы конструирования на плоскости	193
6.7. Проектирование линейных объектов	194
6.8. Слои CREDO_MIX	194
6.9. Расчет объемов земляных работ	194
ГЛАВА 7. ТИПОВАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ В CREDO_MIX	196
7.1. Настройка среды CREDO_MIX	196
7.2. Создание слоев CREDO_MIX	196
7.3. Организация работы с данными CREDO_MIX	197
7.4. Создание исходной цифровой модели местности	198
7.5. Создание строительной системы координат	199
7.6. Составление проекта вертикальной планировки	200
7.6.1. Оценка существующего рельефа	200
7.7. Проектирование улиц и перекрестков	200
7.8. Вертикальная планировка улицы	203
7.8.1. Вертикальная планировка площадки вокруг здания	203
7.9. Вертикальная планировка стройплощадки	204
7.10. Вертикальная планировка микрорайона	205
7.11. Рабочие чертежи вертикальной планировке	209
ГЛАВА 8. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	210
Вопросы и задания для самоконтроля и самостоятельной работы ...	216
Литература	218

Учебное пособие

Илхомжон Садриевич Шукуров

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ТЕРРИТОРИЙ

ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Компьютерная верстка: *Д. А. Матвеев*. Редактор: *В.Ш. Мерзлякова*
Дизайн обложки: *Н. С. Романова*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98. Подписано к печати 07.06.13.
Формат 60х90/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл. 14 п. л. Тираж 500 экз. Заказ №

ООО «Издательство АСВ»
129337, Москва, Ярославское шоссе, 26, отдел реализации – оф. 511
тел., факс: (499)183-56-83, e-mail: iasv@mgsu.ru, <http://www.iasv.ru/>