

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

В.М. Разживин, О.Л. Викторова, Л.Н. Петрянина

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия по курсовому проектированию
для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство»

Под общей редакцией доктора технических наук,
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2014

УДК711.5(-198.2)(075.8)

ББК 85.118 я 73

P17

*Учебное пособие подготовлено в рамках проекта
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки
высококвалифицированных кадров строительной отрасли»
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –
«Кадры для регионов»)*

Рецензент – ГИП ООО «Гражданпроект»
кандидат технических наук,
доцент С.В. Зворыгина (г.Пенза)

Разживин В.М.

P17

Вертикальная планировка городских территорий: учеб. пособие по курсовому проектированию / В.М. Разживин, О.Л. Викторова, Л.Н. Петрянина; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 92 с.

Изложены теоретические основы высотной организации поверхности городской застройки как основного элемента инженерной подготовки осваиваемых территорий; дана методика проектирования поверхности методом профилей и проектных горизонталей, вертикальной посадки зданий на заданный участок земли.

Пособие поможет развитию профессиональных навыков и творческого подхода в овладении основными законами геометрического формирования моделей плоскости и пространства, необходимых для чтения планировочных чертежей. Направлено на получение комплексных знаний в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, инженерных систем, планировки и застройки населенных мест.

Пособие подготовлено на кафедре городского строительства и архитектуры и базовой кафедре ПГУАС при ГИП ООО «Гражданпроект», предназначено для студентов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», по дисциплинам «Инженерная подготовка территорий», «Комплексное инженерное благоустройство городских территорий».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2014

© Разживин В.М., Викторова.О.Л.,
Петрянина Л.Н., 2014

ВВЕДЕНИЕ

Какова роль комплексного инженерного благоустройства городских территорий? Этот вопрос достаточно широкий и ответ на него надо искать в мероприятиях, намечаемых проектировщиками и строителями до и после начала освоения территории населенного пункта. Среди них основные работы связывают с инженерной подготовкой территории.

Инженерная подготовка территории заключается в проведении комплекса работ по улучшению физических характеристик площадки строительства, чтобы сделать её удобной и пригодной для проведения строительного-монтажных работ и благоустройства.

Месторасположение населенного пункта устанавливают на основании анализа районной планировки, который учитывает ряд важнейших факторов. В частности, на его основании определяется оптимальный вариант реализации архитектурно-планировочных, технических и экономических решений. При этом в учет принимаются географические, гидрографические и климатические условия, наличие природных ресурсов, их объемы и характер освоения, наличие или близкое расположение автомобильных и железных дорог и др. Эти факторы предопределяют развитие производственной базы индустриального или сельскохозяйственного назначения, её кадровое обеспечение и демографию региона, энергетику, транспорт и связь.

Провести грань между инженерной подготовкой и благоустройством не представляется возможным. В прежнюю эпоху ударных темпов городского строительства благоустройство выносили на второе и далее место по важности. С неудобствами на улице приходилось считаться, так как на карту ставилось не качество жизни горожанина или сельского жителя, а глобальные задачи строительства и в первую очередь – развитие производственного сектора государственной экономики.

Значение городского благоустройства не только для жителей новостроек, но и сложившихся районов трудно переоценить. По нему можно судить не только об уровне инженерного обеспечения городских территорий, но и о качестве проживания людей на них. Очень часто грязные улицы и дворовые территории значительно ухудшают впечатление о городе и городской архитектуре. А поэтому работы по инженерному благоустройству необходимо вести не до, а одновременно или чуть позже основного строительства. При таком раскладе развитие городов предполагает постоянное совершенствование форм и методов благоустройства. Первым шагом в этой работе является оценка существующего рельефа местности, которую предстоит осваивать. Она дается на основании анализа вертикальной планировки.

1. ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА И СПОСОБЫ ЕГО ОЦЕНКИ

Оценку высотной организации рельефа или вертикальной планировки осуществляют на топографических планах в двухмерной системе координат. Но чтобы выносить суждение о форме, размерах неровностей, величине крутизны скатов отдельных площадок изображение дополняют отметками отдельных точек или построением горизонталей. Крутизна ската по направлению заложения d при разности высот h определяется двумя показателями – углом наклона и уклоном по следующей формуле:

$$\operatorname{tg} \nu = h:d = i.$$

Следовательно, тангенс угла наклона линии к горизонту называется её уклоном. Уклон выражают в тысячных долях – промиллях (‰) или в процентах (%): $i = 0,020 = 20 \text{ ‰} = 2 \%$. При использовании высотных отметок об особенностях рельефа плотно застроенных городских кварталов, участков улиц и площадей, а также промышленных территорий трудно судить без составления дополнительных чертежей – нивелирных профилей. Чаще рельеф на топографических планах показывают в горизонталях. Горизонтали – это линии, соединяющие точки с одинаковыми отметками, являются фактическими проекциями линии пересечения поверхности земли с горизонтальными плоскостями, которые располагаются по высоте одна над другой на определенных равных расстояниях, называемых сечением рельефа. Высоту сечения рельефа назначают так, чтобы обеспечить наглядность изображения. При малой высоте четче изображаются детали рельефа, однако чрезмерная плотность горизонталей затрудняет его восприятие, делает трудноразличимыми другие элементы плана. В соответствии с инструкцией по топографическим работам высоту сечения рельефа принимают в зависимости от масштаба плана и особенностей рельефа (табл.1).

Т а б л и ц а 1

Характеристика рельефа	Высота сечения рельефа, м, при			
	М 1:5000	М 1:2000	М 1:1000	М 1:500
Равнинный с углами наклона до 35 ‰	0,5; 1	0,5; 1	0,5	0,5
Всхолмленный до 70 ‰	1; 2	0,5; 1; 2	0,5	0,5
Пересеченный до 100 ‰	2; 5	1; 2	0,5; 1	0,5
Горный и предгорный свыше 100 ‰	2; 5	2	1	1

Горизонталями удобно выразить рельеф территории со средними значениями уклонов до 70 %. А вот поверхность пойменной территории, слегка всхолмленной равнины, когда имеет место сложное начертание и соседство одноименных горизонталей, их извилистость, неизбежная в условиях незначительных разностей отметок, представляют определенные трудности при выделении характерных форм рельефа. Аналогичная ситуация будет складываться на изображенной горизонталями местности с большим количеством обрывов и вертикальных стенок.

Пространственное восприятие изображенного горизонталями рельефа легче осваивается с рассмотрения небольших участков поверхности, в пределах которых горизонталям свойственно определенное постоянство начертания (рис.1). Прочерченные параллельно друг другу с равными заложениями горизонталями изображают наклонную плоскость (рис.1,а), постепенное сокращение или увеличение в сторону горизонталей с меньшими отметками характерно выпуклой или вогнутой поверхности (рис.1, б и г), которая может иметь вертикальный обрыв (рис.1, в). Рассматривая рис.1, д, е, несложно выявить общие черты и отличия в изображении двух сопрягающихся поверхностей: в нижней (лощина) и верхней (гребень).

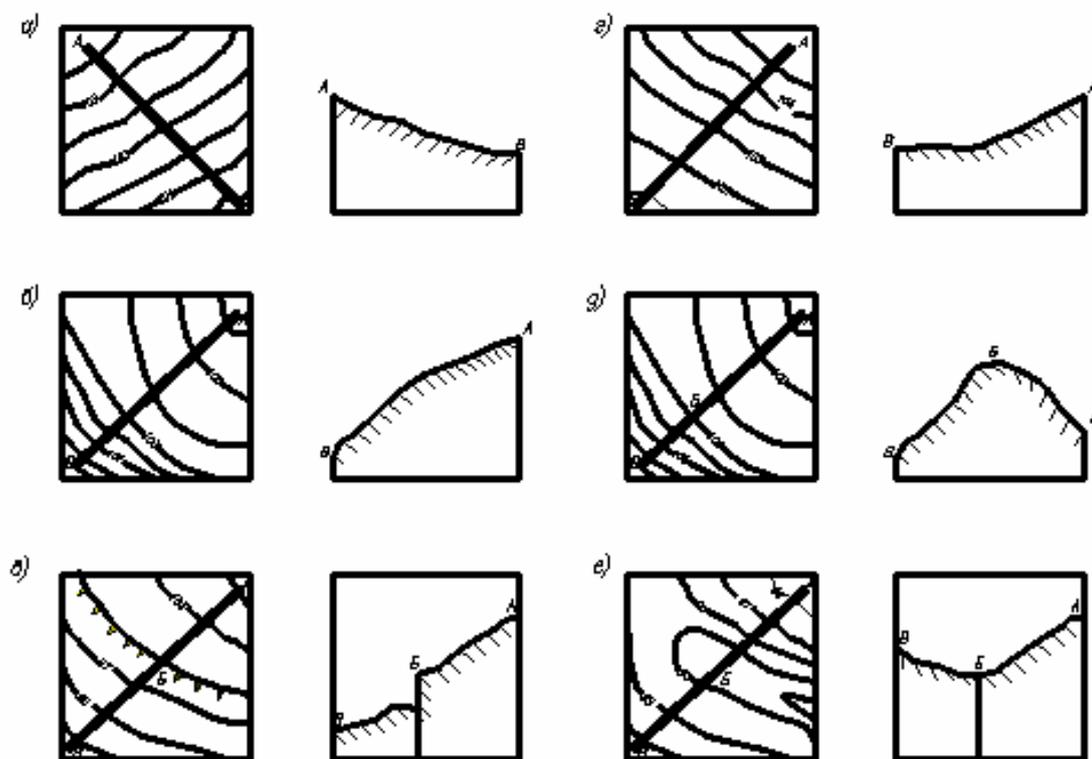


Рис.1. Изображение рельефа горизонталями (справа на рисунках показаны профили по линии А-В)

Если принять закономерности изображения горизонталями простейших поверхностей всей рассматриваемой территории, то можно устано-

вить характерные формы рельефа, учитываемые при его анализе для градостроительных целей. На рис.2 представлен план местности, отображающий в горизонталях различные условия рельефа. Как видно из отметок горизонталей, они заложены с шагом 1 м. Берг-штрихи (5) и стрелки указывают направления уклонов поверхности, наибольшие из которых определяются по кратчайшему расстоянию между горизонталями по нормали к ним.

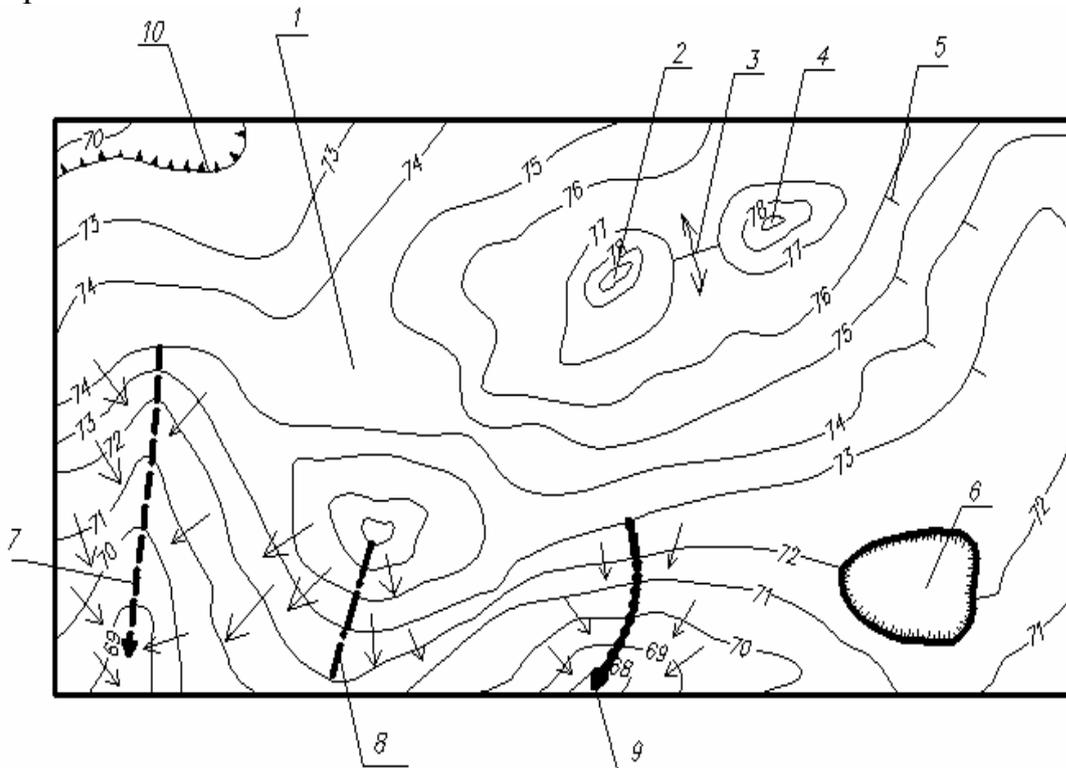


Рис.2. План местности, отображающий условия рельефа

На рис.2 горизонталями показаны равнина 1, вершина 2, седловина 3, пики рельефа 4, котловина 6, тальвег 7, гребень 8, лощина 9, месторасположение резкого перепада рельефа – обрыв 10.

На практике редко встречаются плоские, без заметных уклонов поверхности земли. Исключение представляют разве что заболоченные территории. Наивысшие линии гребней или хребтов являются водораздельными, а наиболее низкие участки оврагов и лощин носят название тальвегов; по ним концентрируется поверхностный сток.

При размещении проектируемых объектов сначала выбирают наиболее благоприятные по рельефу территории и предусматривают планировочные мероприятия, обеспечивающие наиболее рациональное её использование.

Насколько пригодны остальные территории по условиям рельефа для размещения объектов жилищного, общественного и промышленного строительства следует решать исходя из анализа уклона участков местности, рекомендуемые значения которых представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Условия пригодности территории	Уклон местности, ‰	
	для жилых и общественных зданий	для территории промышленных предприятий
Благоприятные	от 5 до 100	от 3 до 50
Неблагоприятные	менее 5 и от 100 до 200(в горной местности до 300)	менее 3 и от 30 до 50
Особо неблагоприятные	более 200(в горной местности более 300)	без уклона и более 50

Городские территории с неблагоприятными и особо неблагоприятными условиями рельефа требуют проведения специальных мероприятий по вертикальной планировке со значительным изменением рельефа, проведения большого объема земляных работ по срезке и перемещению грунта с устройством бетонных подпорных стенок, земляных откосов и лестниц.

По сути дела, разработка такого рода территорий должна придать большую художественную выразительность проектируемой застройке и при умелом и грамотно продуманном архитектурно-композиционном размещении зданий на таких территориях может стать весьма интересным художественным фактором.

Но следует учитывать и отрицательные стороны размещения застройки на крутых склонах. Прежде всего, значительное повышение стоимости строительства как за счет нетиповых конструктивных решений зданий и значительного объема земляных работ, так и за счет усложнения технологии их возведения. Кроме того, происходит увеличение строительно-эксплуатационных затрат на транспортное обслуживание территории влeдствие снижения скорости движения, удлинения расстояний поездки и развития транспортной уличной сети. Одновременно с этим происходит сокращение радиусов пешеходной доступности из-за больших уклонов; усложняются прокладки подземных инженерных коммуникаций (особенно самотечных).

В большинстве случаев территория для размещения или развития населенного пункта неодинакова по уклонам и степени расчлененности. Она может состоять из участков различной крутизны и линейных размеров, которые к тому же по вертикали разделяются на различную высоту. Сочетание этих показателей позволяет выделить три разновидности рельефа для городской планировки [3]:

- рельеф малой сложности – слабо-холмистый 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;

- рельеф средней сложности – сильно-холмистый, со средними уклонами более 50 ‰ и глубиной расчленения до 200 м, влияющий как на структурное членение функциональных зон города, так и на построение транспортных и пешеходных коммуникаций и системы общественных центров;

- рельеф большой сложности – гористый, со средними уклонам более 50 ‰ и глубиной расчленения более 200 м, имеющий определенное влияние на функциональное зонирование территории города, выбор направления его территориального развития и структурную организацию селитебной территории.

Часто необходимость размещения городской застройки на неудобных в отношении рельефа территориях обусловлена развитием города в течение длительного исторического периода. Так по ходу застройки города Пензы в 1663 году стратегические соображения предопределили размещение его центра – крепости на плоской возвышенности, которая преобладала над простирающимся с севера, востока и юга пространством. По мере развития населенного пункта осваивались благоприятные для застройки участки центральной части ныне улицы Богданова, Куйбышева, Красная. На последующем этапе развития города проходило заселение расположенных вдоль берега реки Суры улиц, очертание которых напоминает террасы-ярусы на крутом склоне (улицы Гоголя, Калинина-Кирова), а также территории, простирающиеся по обе стороны подходящих к городу дорог со стороны Рязани, Самары, Тамбова. При этом конфигурация города в плане определялась удобством размещения застройки и её расположением по отношению к шоссе-ным дорогам и железнодорожным коммуникациям, связывающим с другими населенными пунктами по направлениям север-юг, запад-восток.

Рельеф территории в значительной степени предопределяет планировочную композицию уличной сети. Для её развития наиболее благоприятен рельеф с уклонами от 5 до 60 ‰ для магистральных улиц и от 5 до 80 ‰ для жилых улиц и проездов в зависимости от их классификации [5]. При значительных уклонах местности (в горных условиях) рекомендуется размещать застройку по террасам, а трассирование улично-дорожной сети вести по серпантинам.

Для прокладки трассы дороги с уклоном, не превышающим допустимый для данного типа уклон из пункта *a* в пункт *л* (рис.3), используют циркуль-измеритель из типового чертежного набора. По значению заданного уклона с помощью масштаба заложений раздвигают измеритель на величину заложения горизонталей; затем от точки *a* (горизонталь 85) последовательно делают засечки на смежных горизонталях, стремясь тем самым кратчайшим путем дойти до конечной точки *л*. При больших (более 80 ‰) уклонах линия трассировки

приобретает характер серпантина. Если исходная точка не лежит на горизонтали, место пересечения трассы с ближайшей горизонталью находится по величине заложения при заданном уклоне и превышению исходной точки над отметкой горизонтали (рис.6).

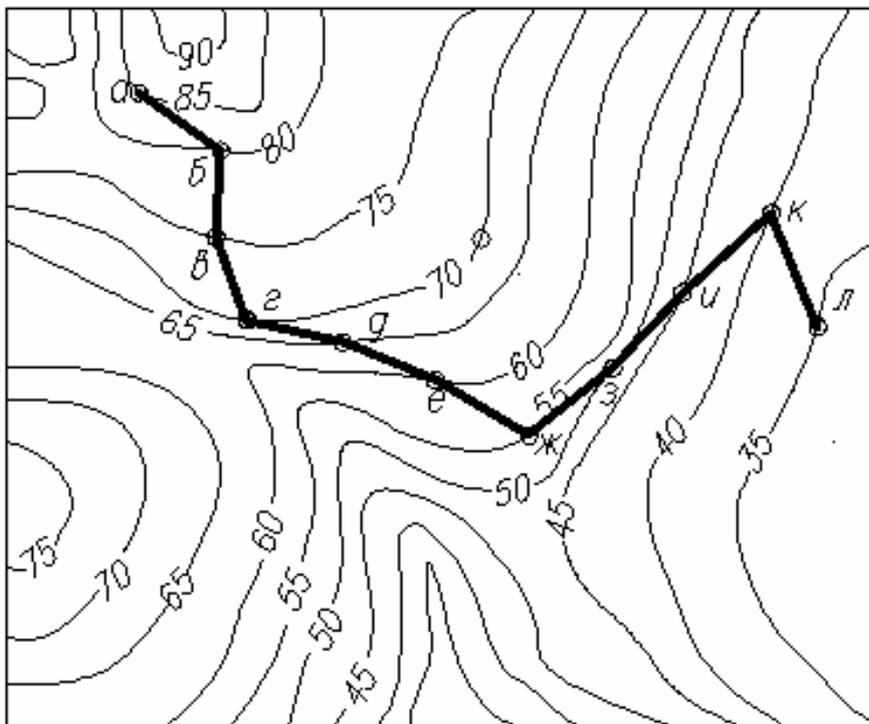


Рис.3. Трассирование дороги заданного уклона

Условия обеспечения поверхностного стока вод определяют необходимость создания минимального продольного уклона улиц (5‰) и в исключительных случаях при монолитном дорожном покрытии не менее 4‰. Величину максимального продольного уклона устанавливают с учетом категорий улиц и дорог, чтобы обеспечивать удобство и безопасность движения по ним транспортных средств в пределах расчетных скоростей.

Таким образом, вертикальная планировка оказывает существенное влияние на степень благоустройства территории, поскольку в ходе её реализации должно выполняться одно из важнейших требований – обеспечение самотечного стока поверхностных вод, удобство прокладки водосточных лотков, канав и канализационных трубопроводов и улично-дорожной сети.

2. ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ПО ПРИРОДНЫМ УСЛОВИЯМ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ И ЯВЛЕНИЯМ

Природные условия по-разному оказывают воздействие на городскую территорию. Спокойный рельеф при недопустимо малых уклонах может потребовать сложные и значительные по объему работы по перемещению грунта, сравнимые по преобразованию местности с большой крутизной склонов. Подземные воды при глубоком залегании от поверхности земли не оказывают никакого влияния на характер использования территории. Однако при высоком их стоянии создаются условия для подтопления, которые необходимо устранять методами водопонижения при условии питания грунтовых вод мощными подземными потоками, а в случае питания атмосферными осадками – удалением поверхностного стока с территории в ближайшие водоемы посредством устройства сети открытой и закрытой канализации. В отличие от природных условий наличие физико-геологических процессов по степени воздействия на городскую территорию чаще всего оцениваются как неблагоприятный фактор. Они ограничивают и осложняют использование территории, требуют проведения трудоемких и сложных в техническом отношении мероприятий. Так, при защите территории от затопления в период сезонных паводков возникает необходимость строительства специальных сооружений – дамб обвалования значительной протяженности или проведения работ по сплошной подсыпке территории до незатопляемых отметок. При опасности селевой деятельности строятся сложные инженерные сооружения не только на границе населенного пункта, но и на протяжении всего пути движения селевого потока.

Правильный выбор территории, необходимый для каждой структурной единицы города (жилая группа, микрорайон, промзона и пр.), предполагает градостроительную оценку природных условий и физико-геологических процессов и явлений в соответствии с требованиями планировки застройки и благоустройства городских территорий. Для принципиального их анализа в табл. 3 приведены соответствующие показатели [4].

Эпоха широкого развития городских территорий за счет включения в состав земель сельскохозяйственного назначения привела к тому, что в пределах городов к настоящему времени остались неосвоенными так называемые непригодные, значительные по площади территории. В ряде городов, расположенных на высоких берегах крупных, полноводных рек, долгое время не осваивались овраги, пересекающие город в поперечном направлении (Волгоград, Новосибирск и др., в Пензе район улиц Бекешская – Тимирязева). В свою очередь овраги созданы природой как естественные дренажные устройства, понижающие уровень подземных водных горизонтов. Цена вопроса по ликвидации даже незначительного по

глубине и ширине оврага путем засыпки грунтом может быть очень высокой и привести не только к затоплению расположенной рядом территории, но и повышению уровня грунтовой воды в ручьях, реках и водоемах, нарушению стабильности склона оврага, образованию оползней. Однако с ростом городов и повышением ценности земель в последнее время достаточно интенсивно стали осваивать в градостроительных целях и эти неудобные, рискованные во всех отношениях территории. Поэтому вопросы градостроительного анализа и инженерной подготовки территорий приобретают все более важное значения.

Т а б л и ц а 3

Природные условия и физико-геологические процессы	Степень пригодности территории		
	благоприятные	неблагоприятные	особо неблагоприятные
1	2	3	4
Грунты	Не требуют устройства искусственных оснований и сложных фундаментов (пески, супеси, суглинки)	Требующие устройства экономически целесообразных и искусственных оснований и сложных фундаментов (тяжелые суглинки, глины)	Требующие устройства особо сложных искусственных оснований и фундаментов (просадочные грунты, плывуны)
Сопротивление грунтов сжатию, МПа	Более 0,15	0,1...0,15	Менее 0,1
Грунтовые воды	Допускающие строительство без проведения работ по понижению уровня грунтовых вод	Требующие экономически целесообразного понижения уровня грунтовых вод, устройства гидроизоляции или проведения противокоррозийных мероприятий	Требующие проведения особо сложных инженерных мероприятий по понижению уровня грунтовых вод
Заболоченность	Без заболоченности или допускающие возможность осушения территории простейшими методами	Требующие выполнения экономически целесообразных специальных работ по осушению (торфяники мощностью слоя менее 2 м)	Значительные заболоченности, торфяники слоем более 2 м
Затопляемость для строительства - ЖиОЗ	Незатопляемые или затопляемые не чаще 1 раз в 100 лет	Затопляемые слоем не более 0,5 м от поверхности земли 1 раз в 100 лет и 1 раз в 25 лет	Затопляемые слоем более 0,5 м 1 раз в 25 лет и чаще

Окончание табл. 3

1	2	3	4
-промзданий	Незатопляемые паводками повторяемостью 1 раз в 100 лет для предприятий народнохозяйственного и оборонного значения; для остальных предприятий – 1 раз в 50 лет	Затопляемые слоем менее 0,5 м паводками, указанными в графе 2, требующие проведения экономически целесообразных мероприятий по инженерной подготовке территорий	Затопляемые паводками более частой повторяемости
Овраги: - подверженность развитию - крутизна склонов - глубина	Неразвивающиеся Пологие Менее 3 м	Слабо развивающиеся Крутые 3...10 м	Развивающиеся (действующие или растущие) Крутые Более 10 м
Размыв и переработка берегов	Отсутствуют	Встречаются в отдельных местах; зона переработки не превышает по ширине 10 м	Реки с блуждающими руслами, значительный размыв и переработка берегов, зона переработки превышает по ширине 10 м
Оползни, карсты	Отсутствуют	Имеются активные оползни и карсты, требующие выполнения инженерных мероприятий	Имеют значительное распространение действующие оползни и карсты, требующие выполнения сложных инженерных мероприятий
Проветриваемость территории для объектов жилищно-гражданского строительства	Хорошо проветриваемые и защищенные от сильных ветров и бурь или допускающие устройства ветрозащитных зеленых зон. Расположенные с подветренной стороны по отношению к источникам сильного загрязнения атмосферы	Замкнутые котлованы с длительным застоем воздуха и участки, защищенные от сильных и вредоносных ветров и бурь. Расположенные с подветренной стороны по отношению к источникам сильного загрязнения атмосферы, но за пределами санитарно-защитных зон	Расположенные в пределах санитарно-защитных зон от промышленных предприятий и других источников сильного загрязнения атмосферы
Инсоляция территории для объектов жилищно-гражданского строительства	Нормально инсолируемые в течение всего года	Затененные длительно – более половины продолжительности инсоляции	Неинсолируемые в течение всего года

3. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Как правило, высотной организации территории городов, отдельных районов и участков предшествует вертикальная планировка сети улиц и дорог, которая устанавливает проектные (красные) отметки на линиях, ограничивающих с двух сторон в плане площадь, занимаемую улицей или дорогой, и именуемых *красными линиями*. Вертикальная планировка прилегающей к красным линиям территории для её застройки и благоустройства разрабатывается с обязательной привязкой к проектным (красным) отметкам, которые являются руководящими.

Вертикальная планировка или искусственное изменение естественного рельефа является одним из основных элементов инженерной подготовки территории. Это первый шаг по освоению новых земель, который неразрывно связан с вопросами охраны окружающей среды и природных ресурсов. Одним из важнейших принципов, которым следует руководствоваться при высотной организации местности, является максимальное сохранение естественного рельефа – почвенного покрова и растительности, естественных форм поверхности, играющих значительную роль в формировании городской среды. Необходимо помнить о том, что внесение изменений в существующий рельеф не должно стать спусковым механизмом активизации гидрогеологических и гидрологических процессов, эрозионной деятельности не только на спланированной территории, но и на соседних с ней участках. Так при отводе поверхностного стока должна быть исключена вероятность эрозии почв; вертикальная планировка не должна приводить к возникновению оползней, просадке грунтов, засолению почв, подтоплению и заболачиванию территории или, наоборот, их осушению. Во избежание негативных последствий необходимо комплексное решение задач вертикальной планировки совместно с другими мероприятиями инженерной подготовки городских территорий.

Для достижения гармонии рельефа и проектируемой застройки необходимо тщательно оценить степень соответствия его особенностей характеру нового строительства, дать четкие рекомендации по выигрышному использованию рельефа при размещении отдельных элементов городской среды.

Благоприятная взаимосвязь рельефа и застройки может характеризоваться двумя закономерностями [3]:

1) застройка обогащает ландшафт, дополняя и выделяя основные его формы пропорциями зданий и 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 определяет размещение застройки по склонам холма, в то время как улицы и дороги располагаются 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 с постепенным повышением этажности, причем верхние здания не должны превышать уровень бровки вышележащей террасы, чтобы не выделяться в силуэте.

Застройка верха холма зданиями, расположенными с промежутками один от другого, придает своеобразие его очертанию. Одним из вариантов застройки вершины является размещение на ней здания повышенной этажности (доминанты), общественных зданий и сооружений со смотровыми площадками, например Дворец детского и юношеского творчества в г. Пензе в районе ул. Бекешская – Тимирязева (рис.4).

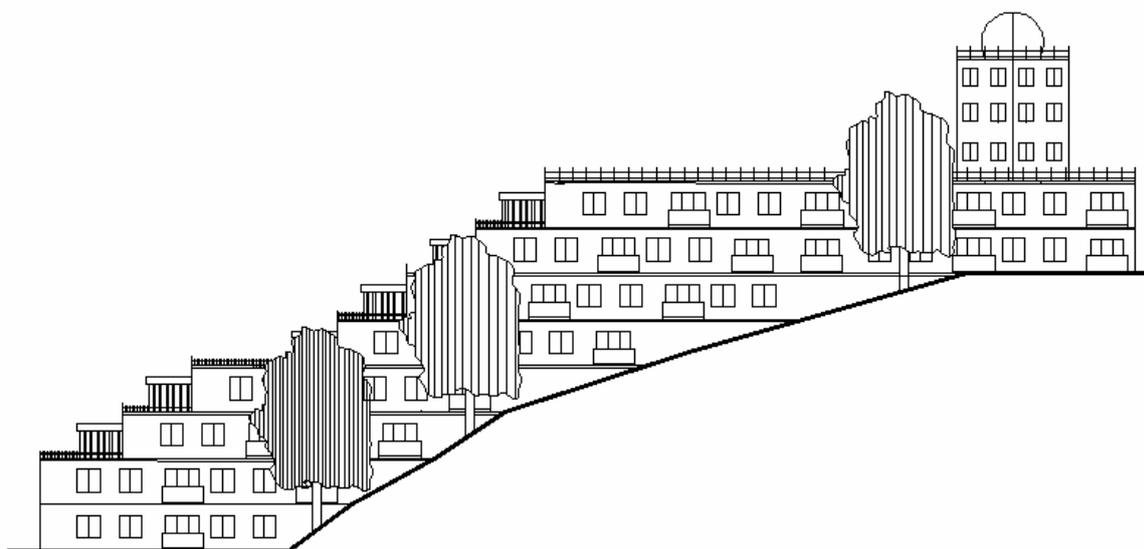


Рис.4. Фрагмент здания на крутом склоне

При ярусном построении склонов особое внимание уделяется бровкам ярусов, поскольку застройка этих элементов активно формирует силуэт городской территории. Здесь приоритет отдается высотным зданиям, общественным комплексам, которые заметно отличаются объемами и пропорциями от рядовой жилой застройки. С другой стороны, с линии бровки могут открываться далекие перспективы, поэтому вдоль неё прокладываются аллеи для гуляний и пеших прогулок с видовыми площадками, а характер нижележащей застройки соответственно должен учитывать необходимость раскрытия городского пространства. При строительстве многосекционных зданий на крутом склоне целесообразно смещать отдельные секции по вертикали или использовать дома ступенчатого

типа. Реализовать эту идею можно в проекте жилой застройки ныне находящейся в частном секторе наклонной площадки, прилегающей к улицам Пушкина – Бекешская и северной окраины Западной поляны, в народе именуемой Райки, что располагается практически в центре города Пензы и претендует на место архитектурной достопримечательности. Размещение подобных зданий открывает реальную возможность использовать пространство под ними для организации открытых стоянок автомобилей или закрытых гаражей.

На крутых склонах здания можно размещать с террасированием территории. Такой прием связан с большими объемами земляных работ и значительными при разработке возможных тяжелых грунтов затратами. Но его неоспоримое преимущество – в использовании типовых проектов зданий и создание благоприятных условий для устройства проездов, тротуаров, размещении парковок.

Разрабатываемая по ходу формирования генерального плана схема высотного решения городской территории позволяет удачно использовать естественный рельеф для отвода поверхностного стока через открытую и закрытую сеть ливневой канализации, стоков хозяйственно-бытовой канализации с территории намечаемой застройки, создать предпосылки для выбора направлений уличной трассировки.

Высотное решение территории города представляет схему транспортной сети и пешеходных зон с нанесенными отметками точек пересечения осей улиц друг с другом. Кроме того, на схеме должны быть указаны места резкого изменения рельефа, уклонов, направлений скатов расположенных в пределах этого контура межмагистральных территорий, трассы главных коллекторов ливневой канализации, места очистки поверхностных вод и их выпуска в естественные водоемы. Всё это является исходным материалом для более детальных проработок на последующих стадиях проектирования мероприятий по инженерной подготовке территории.

Основные задачи вертикальной планировки – это обеспечение отвода поверхностного стока и достижение наименьшего объема земляных работ, возможного баланса перемещаемого грунта от мест срезки к местам насыпи. В зависимости от стадии проектирования разработка вертикальной планировки производится тремя методами: проектных (красных) отметок; продольных и поперечных профилей; проектных (красных) горизонталей. Каждый из названных методов ставит целью определение проектных высотных отметок поверхности, приемлемых уклонов для организации движения транспортных средств и пешеходов, отвода дождевых и талых вод, обеспечение функционирования самотечной канализации.

На схеме вертикальной планировки (рис.5) на перекрестках в местах пересечения проезжей части улиц и в точках изменения уклонов делается

выноска, на которой внизу фиксируется существующая (черная) отметка, а наверху – проектная (красная) отметка.

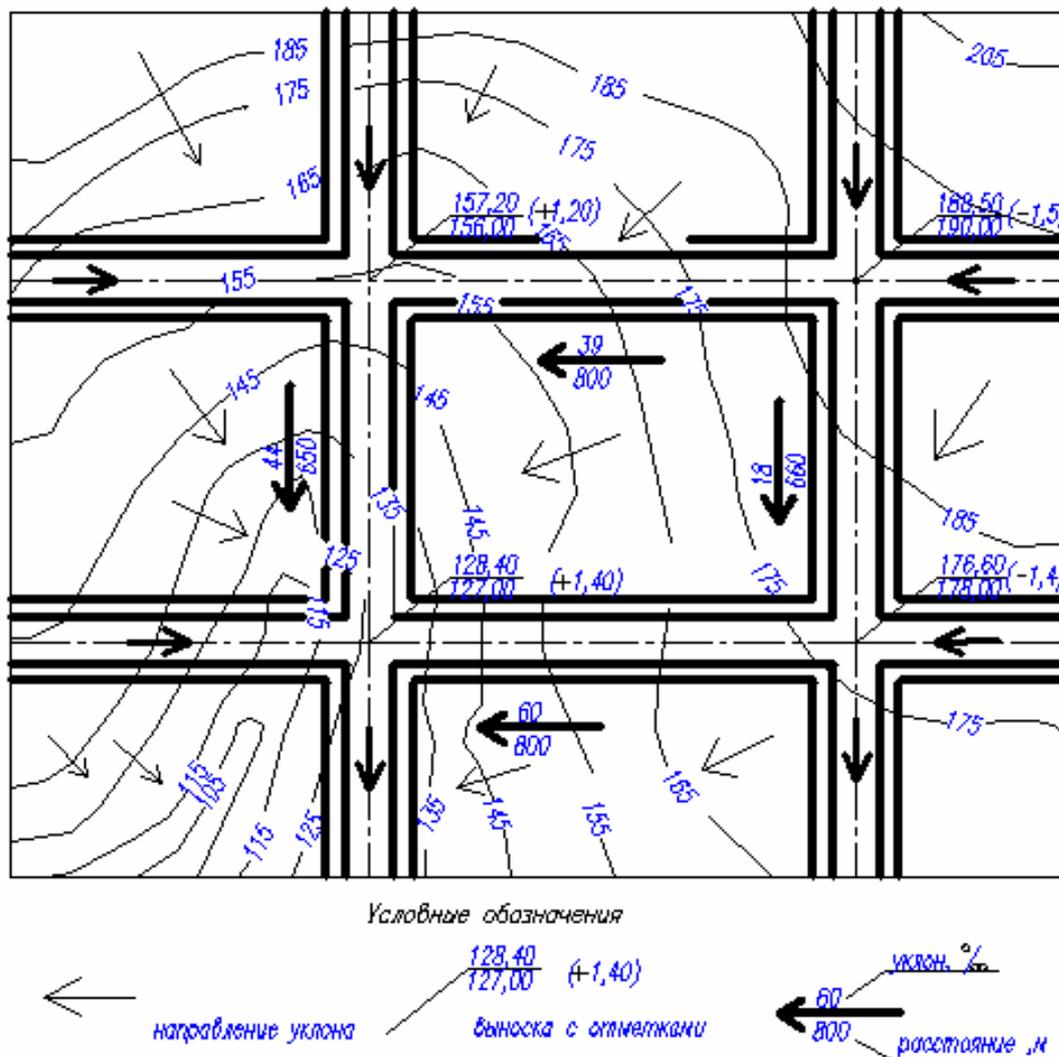


Рис.5. Фрагмент схемы вертикальной планировки

Разность между проектной (красной) и существующей (черной) отметками называется рабочей отметкой и заносится в скобках с правой стороны выноска при срезе со знаком минус (-), а при насыпке со знаком (+). Направление проектного продольного уклона улицы от более высоких отметок к пониженным показывается стрелкой; над стрелкой отмечается уклон (в долях или промиллях), а под ней – расстояние между точками пересечения продольных осей улиц или от переломных точек (иначе их называют точками изменения направления уклона) до названных пересечений в метрах.

Доведение продольного уклона до минимального или максимально допустимого значения производится за счет переименования существующей

ющих отметок, которые становятся проектными. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы **рабочие отметки не превышали 1,5...2,0 м**, т.е. участки с большими срезками и выемками по улице приведут к большим земляным работам на примыкающих межмагистральных и дворовых территориях (за вычетом площадок под проектируемые здания).

Кроме того, при разработке схемы вертикальной планировки необходимо решить вопрос об организации стока поверхностных вод, так как открытая и закрытая системы устраиваются вдоль улиц в лотках, кюветах разного профиля или в сооружениях подземной трубопроводной сети.

Схема вертикальной планировки имеет своей целью показать природные особенности выбранного участка земли и расположение всей городской застройки на рельефе местности, выявить особенности размещения его основных элементов, в том числе сети дорог, улиц и площадей. При этом необходимо условие соблюдения общих принципов высотной организации территории с обеспечением увязки проектируемой территории с уже застроенной или предполагаемой к освоению в ближайшем будущем.

Очертание уличной сети не должно подчиняться строго прямоугольной сетке, так как в условиях сложного рельефа неизбежно трассирование как вдоль, так и поперек горизонталей, чтобы уклоны **не превышали допустимые значения $i \leq 60$ ‰**.

Процесс вертикальной планировки подразделяется на два этапа.

Первый этап заключается в изучении естественного рельефа местности и предварительной привязки общей схемы положения городской застройки к рельефу с проработкой отдельных наиболее сложных мест. Задачей этого этапа является выявление не только простых и сложных, но главное – самых целесообразных решений в формировании общей системы магистральных улиц и площадей, жилых улиц, проездов и других элементов микрорайона города.

На втором этапе разработки вертикальной планировки представляется возможным полноценно учесть особенности рельефа городской территории, наметить высотное положение основных элементов микрорайона, выявить наиболее интересные варианты архитектурно-планировочной структуры городского жилого района или его отдельных частей. Но и на этом этапе не надо стремиться к получению детальных проектных материалов, которые будут и должны дополняться и изменяться. На этой стадии достаточно иметь лишь проектные архитектурные наброски по вертикальной планировке, позволяющие решать вопросы общей планировки застраиваемой территории. Второй этап работы завершается разработкой окончательной проектной схемы вертикальной планировки по осям трассирования уличной сети и транспортных развязок.

При проектировании вертикальной планировки необходимо изучить и учесть инженерно-геологические и гидрологические условия, общую картину естественного поверхностного водоотвода атмосферных осадков. Без учета всех этих условий вертикальная планировка, как показывают исследования [2], не имеет практического значения

В соответствии со своим назначением схема вертикальной планировки по осям проездов не требует детальной проработки в отношении уточнённого разделения продольного профиля улиц на участки с различными уклонами. В силу этого продольные уклоны следует устанавливать для участков улиц между перекрестками (рис.5). При необходимости допускается выделение дополнительных точек перелома продольного профиля в наиболее характерных точках изменения рельефа на протяжении улиц.

На стадии технического проекта продольные профили улицы уточняются с целью получения наиболее рационального их решения с точки зрения безопасного движения транспортных средств и пешеходов, а также наилучшего баланса земляных работ.

При коренном изменении рельефа проектируемая поверхность может решаться более подробно путем вынесения проектных профилей или проектных горизонталей, с разработкой картограммы земляных работ, позволяющей оценить их объем[1].

Определение отметок существующей поверхности земли намечаемых переломных точках на плане в горизонталях или в отметках производится методом линейной интерполяции. С этой целью через эти точки проводится примерно перпендикуляр к ближайшим горизонталям (рис.6).

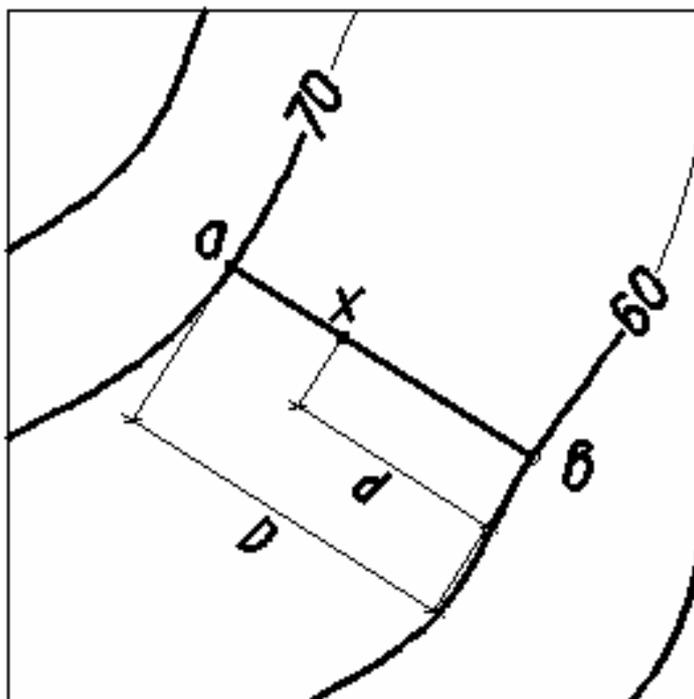


Рис.6. Схема определения промежуточных отметок

Для того чтобы определить отметку точки X , лежащей между горизонталями с соответствующими высотными отметками 60 и 70, на карте производят измерения расстояний D (заложение горизонталей) и d (расстояние до нижележащей горизонтали), мм. Полученные значения подставляют в расчетную формулу:

$$H_X = H_B + (H_A - H_B) \cdot d/D = 60 + (70 - 60) \cdot 10/15 = 66,7 \text{ (м)}$$

Таким образом предполагается, что на участках между точками a и b , задаваемых проектными отметками, поверхностям придаются прямолинейные очертания. При этом средние проектные уклоны поверхностей определяются отношением разностей между переломными проектными отметками к расстоянию между точками этих отметок.

4. АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ И МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ

Территории жилой постройки оказываются ограниченными контуром транспортных улиц и проездов. При большом отрыве отметок улиц от высотных отметок прилегающих межмагистральных и дворовых территорий создается ряд строительных трудностей и неудобств при эксплуатации. В этих случаях приходится прибегать к возведению откосов, кирпичных или бетонных подпорных стенок к лестницам, соединяющим микрорайон с тротуаром улиц. Иногда при расположении тротуаров с высотными отметками, значительно отличающимися в большую сторону от отметок проезжей части улицы, приходится прибегать к устройству аналогичных сооружений, но уже между тротуаром и проезжей частью.

Ширина полосы, занимаемой откосом в плане (заложение откоса) зависит от его высоты и крутизны. Крутизна откосов выемок глубиной до 12 м и насыпей до 6 м в глинах, суглинках, супесях и песках обычно принимается 1:1,5, что позволяет ограничиться простейшими мерами крепления откосов: посевом травы по слою растительного грунта, покрытием дерном откоса. Для стабилизации слоя растительного грунта до момента прорастания травы и его скрепления корневой системой с грунтом откоса создают упоры из лент дерна, досок или покрывают грунт стабилизирующими эмульсиями.



Рис.7. Построение заложений откосов

Для построения откоса на плане (рис. 7) необходимо определить разность точек А...Е на линии стыковки поверхностей разного уровня, т.е. высоту откоса. Заложение откоса в каждой точке определяется умножением его высоты на крутизну. Отрезки заложений в масштабе плана откладывают от границы планируемой площадки в перпендикулярном направлении; линии, соединяющие их концы, являются границами откоса.

Технология устройства откосов, их устойчивость к разрушению атмосферными осадками, внешний вид в городской застройке делают их более распространенным способом сопряжения, чем подпорные стенки. Кон-

струкции таких стен из сборного или монолитного железобетона желательнее устраивать в стесненных условиях, когда на планируемом участке нет достаточного пространства, чтобы вместить заложение откоса требуемой крутизны.

Если сопряжение площадок осуществляется подпорной стенкой, то по линии раздела двумя линиями показывают её планировочное решение и выносят отметки верха и подошвы стенки в характерных точках по её длине. Разность отметок определяет высоту стенки в данной точке. На рис.7 показано сопряжение откосом спланированной поверхности (в нижней части рисунка) с существующим рельефом. Планировочные и существующие отметки обозначенных на плане точек определены интерполяцией между горизонталями. Так, заложение откоса в сечении точки *A* равно $(169,90-172,00) \times 1,5 = -3,15$ м; в точке *E*: $(172,90-170,48) \times 1,5 = +3,61$ м. Аналогично определяют величины заложения и в других сечениях, например в точках *B* и *C* [2]. Место перехода от выемки к насыпи (точка *F*) найдена графически. Для этого заложение в точке *C* откладывают в сторону спланированной поверхности (показано на рисунке пунктиром). Точка *F* находится на пересечении границы спланированной поверхности с линией, соединяющей концы перпендикуляров, восстановленных в точках *B* и *C*, а месторасположение точки *A* (высотная отметка находится аналитически) служит для контроля. В пределах насыпи заложения откосов откладываются также в сторону неспланированной территории.

Откос требует выделения специальной полосы в поперечном профиле улицы для его размещения, равной величине заложения в месте, где его высота максимальна. Избежать увеличения ширины улицы можно за счет совмещения откоса с полосой уличного озеленения (рис. 8,а). Для этого при проектировании типового поперечного профиля ширина зеленой полосы принимается не менее заложения откоса в его наиболее высоком месте. Тем самым зеленая полоса имеет нормальный поперечный уклон на ровном участке и превращается в откос переменной крутизны на косогорном, причем во всех случаях крутизна откоса не превышает предельного значения.

В тех же случаях, когда заложение откоса в критическом месте меньше полосы, отведенной для уличного озеленения, можно принять компромиссное решение: сочетание откоса предельной крутизны с подпорной стенкой, чтобы их суммарная высота соответствовала требуемому перепаду отметок (рис.8,б)

Проектные горизонтالي в пределах откосов обычно не показывают, поскольку они не имеют практического значения для производства работ. На плане поверхность откоса штрихуется чередующимися короткими и длинными штрихами, направленными по уклону от бровки откоса к его подошве (насыпь) и наоборот (выемка).

Во время разработки проекта вертикальной планировки изучаются нормы проектирования городской территории и элементов благоустройства для создания комфортной среды проживания [5]. Кроме того, изучаются подходы, приемы и методы, которые помогут рационально решить планировочные задачи.

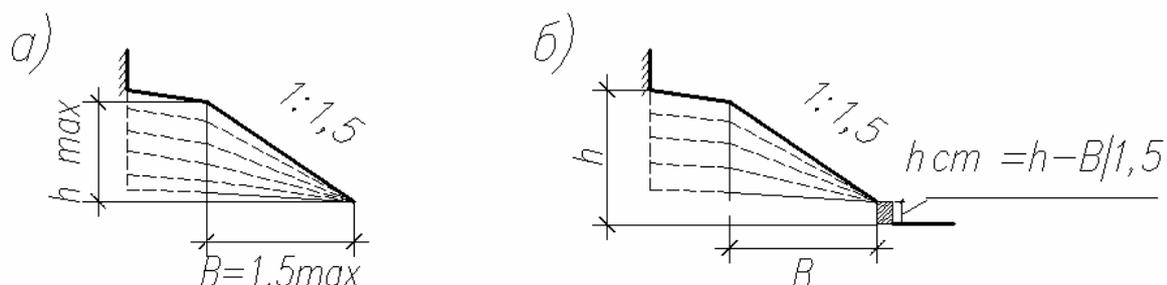


Рис.8. Устройство откосов на улице:
 а – откос с постоянным заложением и переменной крутизной;
 б – откос с подпорной стенкой при недостаточной величине заложения

4.1. Методы вертикальной планировки

Проект вертикальной планировки должен позволить вычислить с точностью, соответствующей детальности проработки объекта, объемы земляных работ как по всей планируемой поверхности, так и по отдельным её участкам. Объемы земляных работ служат основой для сметных расчетов на стадии проекта застройки.

В настоящее время не существует единого универсального метода проектирования рельефа, полностью удовлетворяющего всем требованиям. В этом разделе будут приведены методы, которые используются в отечественной практике проектирования рельефа с присущими им преимуществами и недостатками. А поэтому используются они избирательно, когда особенности проектирования позволяют максимально проявить положительные качества.

Метод проектных (красных) отметок применяется на предварительных этапах проектирования, когда определяют принципиальное высотное решение уличной сети, а также при детальной вертикальной планировке (см.рис.5). Этот метод дает возможность определить превышения, уклон, высотное положение проектируемого рельефа. Практически метод проектных отметок используется при проектировании схем вертикальной планировки в проектно-планировочных работах по генеральному плану города или по проекту детальной планировки и застройки относительно небольшого по площади района города.

Сущность метода заключается в отображении существующего рельефа территории в горизонталях, а в характерных точках – в проектных (красных) отметках. Точность подсчета земляных работ зависит от метода их проектирования и линейных размеров самого объекта. Практика показывает, что при методе проектных отметок можно достичь лишь ориентировочный объем, который допустим при разработке схемы вертикальной планировки и составления сметно-финансового расчета.

Проектирование схемы вертикальной планировки по методу проектных отметок производится в следующей последовательности:

- тщательно изучается рельеф местности, а затем выбирается точка на оси пересечения улиц (как правило, с наиболее высокой отметкой);
- определяется превышение данной точки над отметкой ближайшего перекрестка и продольный уклон. Если полученный продольный уклон соответствует допустимым значениям, то он округляется до тысячных долей (промиллей или значок ‰) и принимается в качестве проектной величины.

Проектные отметки и намечаемые уклоны на участках между ними визуализируют планируемую территорию и определяют организацию сбора и удаления поверхностного стока дождевых и талых вод.

Метод проектных профилей является следующим этапом проектирования рельефа после схемы вертикальной планировки. Он заключается в проведении последовательных операций: разбивке сетки профилей на плане проектируемой территории, составлении профилей по обоим направлениям сетки, проектирование профилей в их взаимной увязке в местах пересечения, подсчете объема земляных работ (выемок и насыпей). Чем больше построено профилей, тем более детально показывается проектируемый рельеф. Фактически в этом методе проектируется не поверхность земли, а отдельные её вертикальные сечения по направлению профиля. Таким приемом достигается лучшая визуализация рельефа в естественном его виде, конкретно оцениваются существующие, проектные и рабочие отметки точек, лежащих на линии профиля, уклоны поверхности между ними. Только за счет взаимной увязки профилей, имеющих общие точки в местах их пересечений, создается каркас планируемой поверхности (рис.9).

Одновременно предполагается, что в пределах элементарных площадок – пространств, оконтуренных соседними профилями, сохраняются те же закономерности изменения проектных отметок точек, которые отражены на ближайших к нам профилях. Так, отметка точки A (см.рис.9) не может быть определена непосредственно из чертежей проекта, поскольку она расположена ни на одном из профилей.

Однако её можно определить, предполагая, что уклоны по линии AA_1 и AA_2 соответственно идентичны уклонам линий d_1 и d_2 , обозначенным на

ограничивающих площадку профилям *I-I* и *V-V*. Не трудно заметить условный характер такого определения координат точки *A*: отметка той же точки, найденная аналогично, исходя из двух других, образующих замкнутый контур профилей *II-II* и *IV-IV*, может оказаться совсем другой. Можно согласиться с тем, что наиболее точно можно определить отметки точек, расположенных ближе к углам площадок, оконтуренных линиями профилей, и большая неопределенность планируемой поверхности свойственна срединной зоне площадок [1]. Этим определяется целесообразная область применения данного метода: изображение планируемой поверхности особенно удобно при относительном постоянстве уклонов площадок, которые образуются сеткою профилей. В наибольшей степени этим требованиям отвечают площадки небольшой ширины и значительной протяженности. Чем уже створ проектируемой поверхности, тем больше вероятность постоянства продольных и поперечных уклонов в пределах пространства между соседними поперечными профилями. Как следствие из этого – достаточная точность в определении отметок тех точек, которые не попадают в сечение.

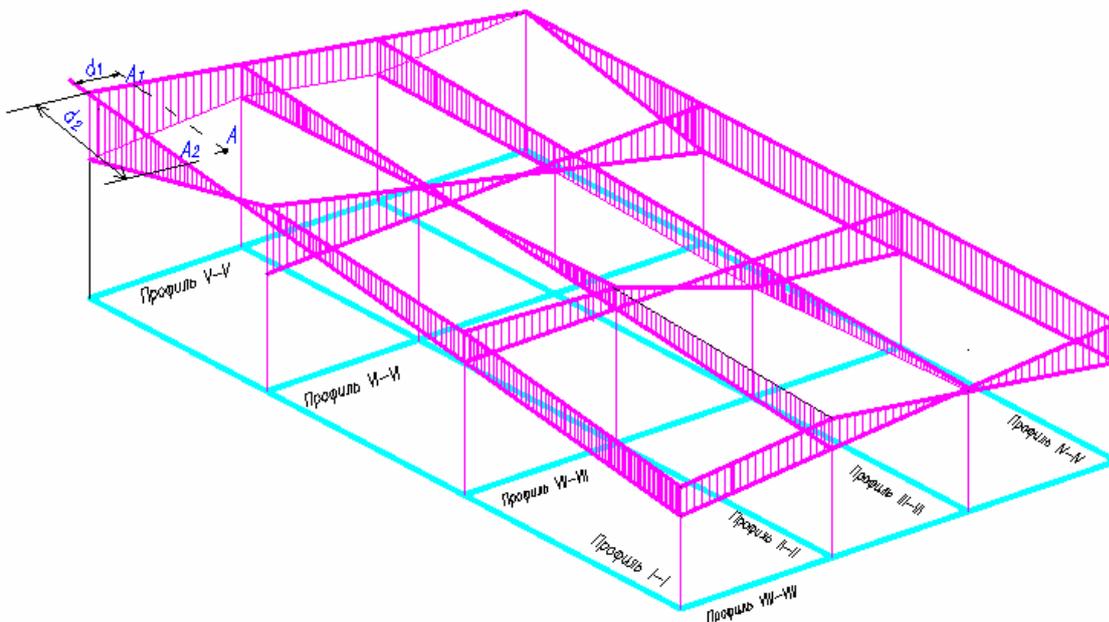


Рис.9. Изображение проектной поверхности системой профилей

Метод профилей достаточно трудоемок, так как проектируется одновременно большое количество профилей значительной протяженности. Особую сложность вызывает увязка проектных отметок в точках пересечения профилей. Ошибки в несогласованности уклонов по соседним профилям, отступления от намечаемых или заданных форм поверхности всегда трудно исправимы и требуют пересчета многих профилей. Частным случаем вертикальной планировки методом профилей является проек-

тирование городских улиц и дорог, трамвайных путей. Здесь метод является наиболее удобным и наглядным.

Продольный профиль (рис.10) при проектировании магистралей и дорог проходит по оси улицы, а поперечные профили должны составляться на каждом назначенном пикете. Изображение планируемой поверхности профилями особенно удобно при относительном постоянстве уклонов площадок, образуемых линиями сетки профилей. В наибольшей степени этим требованиям отвечают площадки небольшой ширины и значительной протяженности – чем уже площадка, тем больше вероятность постоянства продольных и поперечных уклонов в пределах пространства между соседними профилями и, следовательно, с достаточной точностью могут быть определены отметки точек, не лежащих на профилях.

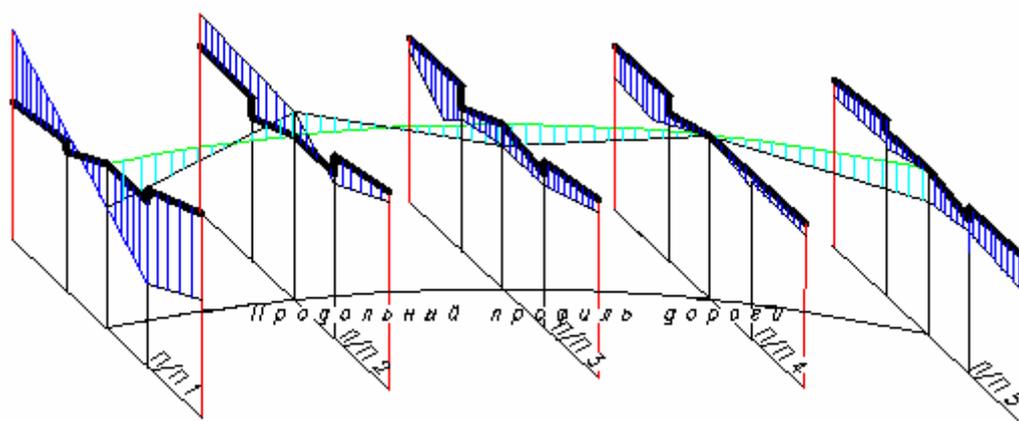


Рис.10. Изображение проектной поверхности улицы системой продольного и поперечных профилей

Системой одного продольного и множества поперечных профилей удобно проектировать поверхность автомобильных дорог, городских улиц, проездов с любым типом покрытия. В этом случае в продольном направлении (чаще по оси проезжей части или инженерного сооружения) проектируется продольный профиль, а в поперечном направлении в зависимости от стадии проектирования и сложности рельефа через 20, 50 или 100 м – поперечные профили (см.рис.10). Для нахождения объемов земляных работ определяются площади выемки и насыпи на смежных участках. Рабочие отметки на профилях обычно подсчитывают для верха покрытия с учетом внесения поправок на глубину корыта дорожной одежды.

Переломные отметки продольного профиля устанавливают с таким расчетом, чтобы при сохранении типовых элементов поперечного профиля и их нормативных поперечных уклонов по возможности сохранить существующие отметки поверхности земли вдоль красной линии, что исключит перепланировку прилегающей территории (рис.11,а). При ограниченных поперечных уклонах местности указанное условие может достигаться за счет изменения поперечных уклонов газонов: уменьшения

их с подуклонной стороны и увеличения с нагорной (рис.11б,в). При значительных поперечных уклонах в случае косогора часто возникает необходимость проектирования отдельных элементов улиц в разных уровнях с сопряжением террасовых участков при помощи откосов или подпорных стенок (рис.11,г).

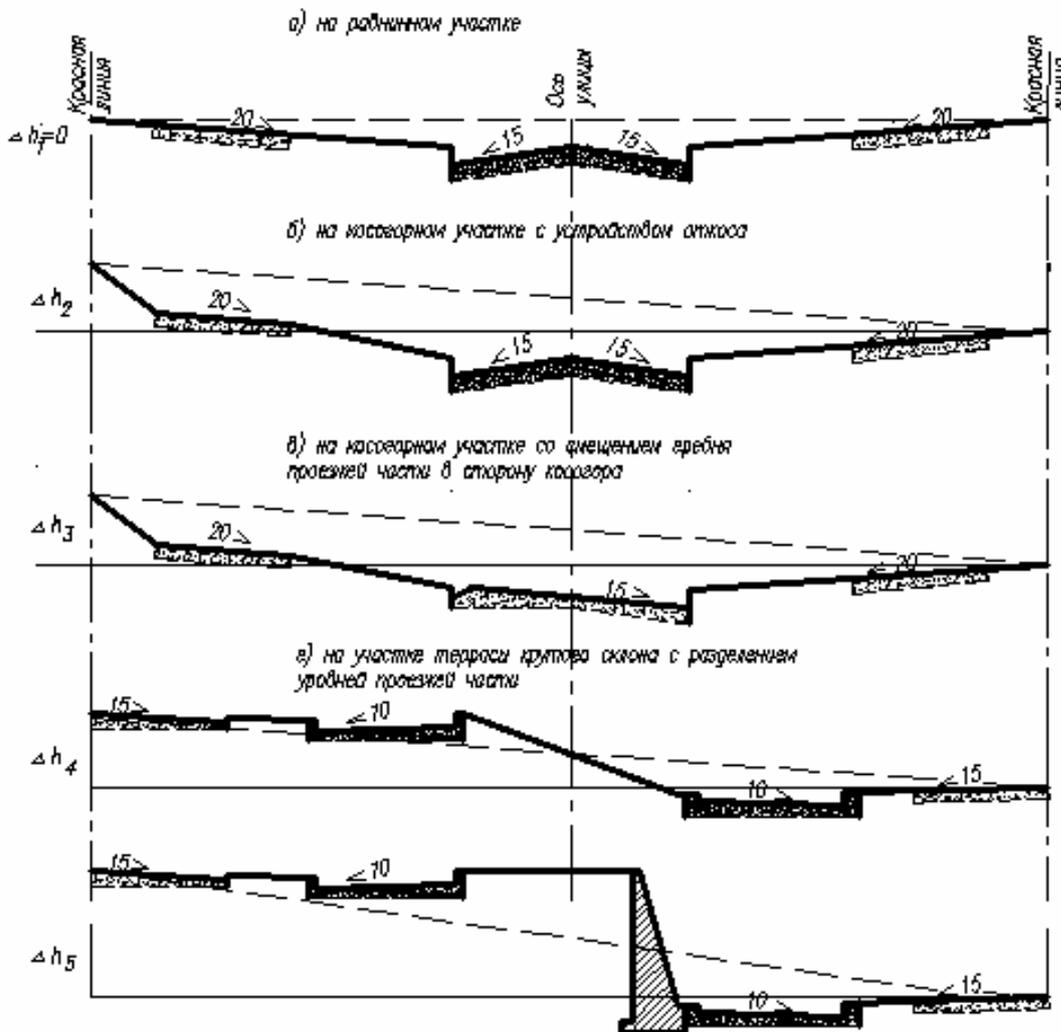


Рис.11. Поперечные профили улиц в условиях различного рельефа

Число переломных точек продольного профиля следует ограничивать, стремясь к увеличению расстояния между ними особенно на улицах и дорогах, предназначенных для движения автомобилей с повышенными скоростями. Наиболее пониженные места улиц следует располагать на участках пересечения с другими улицами, в направлении которых может быть осуществлен отвод поверхностного стока или же в пониженных местах возможного водосброса. Поскольку такое решение не всегда реализуемо ввиду сложности рельефа, необходимо оборудовать улицы подземной ливневой канализацией на всем их протяжении с размещением

во всех пониженных местах водоприемных колодцев для своевременного удаления поверхностного стока.

При реконструкции существующих уличных сетей необходимо сохранять по возможности капитальные сооружения, дорожные покрытия, тротуары, газоны. В том случае, когда дорожные покрытия не изношены и находятся в хорошем состоянии, рабочие отметки в проектах реконструкции отдельных участков могут быть нулевыми или с незначительным возвышением проектных линий. Профиль исправляют за счет наращивания покрытия путем укладки по их поверхности слоя асфальтобетона.

При местных неровностях рельефа необходимо выполнить микропланировку земли, при которой выравнивание поверхности решается методом секущих линий со срезкой отдельных выступающих участков и засыпкой срезанным грунтом пониженных мест.

Конечные точки проектируемых продольных профилей должны иметь нулевые рабочие отметки, т.е. проектная линия должна сопрягаться с отметками существующей поверхности. А поэтому в ряде случаев границы проектных профилей необходимо выводить за пределы проектируемых участков на достаточное расстояние, требуемое для сопряжения с существующей поверхностью.

Положение проектной линии продольного профиля характеризуется проектными отметками, уклонами и длиной участков между точками перелома продольного профиля. В точках изменения уклонов появляются углы, образующие выпуклые и вогнутые переломы продольного профиля. Выпуклые переломы профиля ухудшают видимость дороги и вызывают удары автомобиля при переезде его через гребень. На вогнутых переломах под действием центробежных сил возникают толчок и перегрузка амортизаторов. Для обеспечения плавности движения и видимости поверхности проезжей части на достаточном расстоянии в местах перелома продольного профиля прямолинейные в профиле участки должны сопрягаться кривыми радиальными вставками – выпуклыми или вогнутыми вертикальными кривыми (рис. 12).

Радиус вертикальных кривых прямо пропорционален расчетной скорости движения. Чем больше принятая скорость движения, тем большим должен быть радиус вертикальных кривых

Основными элементами построения вертикальных кривых являются тангенсы и биссектрисы. Тангенсами кривой называют участки от вершины перелома продольного профиля $T.C$ до начала или конца вписываемой кривой, местоположение которых определяется перпендикуляром к участкам прямолинейного движения т.е. $T=AC=CB$ (см.рис.12); биссектрисой – расстояние от точки перелома продольного профиля до вписываемой кривой, т.е. $B=CD$.

Тангенс вертикальной кривой определяют по формуле

$$T=R \cdot (i_1 + -i_2)/2,$$

где R – радиус кривой;

$(i_1 + -i_2)$ – алгебраическая сумма или разность уклонов.

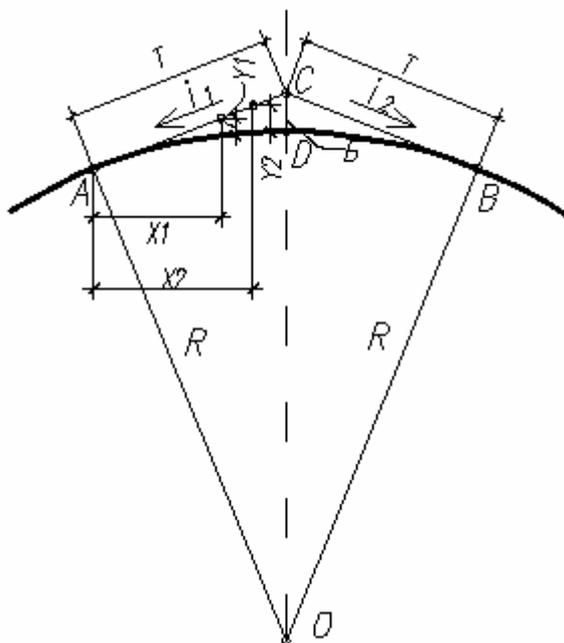


Рис.12. Элементы построения вертикальных кривых

Одноименные уклоны (одного направления) вычитают один из другого, а разноименные (встречные направления) складывают между собой. Биссектрису кривой находят из выражения

$$B = T^2/2R.$$

Ординаты отдельных точек кривой сопряжения участков определяются по формуле

$$Y = X^2/2xR,$$

где X – расстояние рассматриваемой точки криволинейного участка до начальной точки A .

На практике для нахождения элементов кривых пользуются специальными таблицами. Участок вертикальной кривой условно показывают над проектным профилем. Наклонными стрелками, направленными вниз, указывают, что это выпуклая кривая, а направленными вверх – вогнутая. Над линиями кривых или около них выписывают радиусы кривых и значения тангенсов и биссектрис. Против каждой существующей(черной) отметки ставят проектную отметку. Положение промежуточных точек на профиле так же, как и отметок, определяют методом интерполяции. При

этом промежуточные отметки находят после того, как будет проверена правильность всех проектных отметок в переломных точках профиля. При этом на участках подъема улицы уклоны i_1 и i_2 считают со знаком плюс, а на спусках – со знаком минус.

Продольные профили лотков или кюветов проектируют обычно с соблюдением тех же уклонов, что и по осям проезжей части улицы. При невозможности обеспечить минимально необходимый продольный уклон (4 ‰) для удаления поверхностного стока по лоткам вдоль проезжих частей улиц устраивают продольный профиль пилообразного типа (рис.13).

Для придания пилообразного профиля лотку устраивают бордюрный камень переменной высоты : от 18...20 до 10...12 см. При уклоне лотка 4 ‰ и разности его отметок 10 см расстояние между переломами лотка составит $0,1:0,004 = 25,0$ м. Для удаления воды в пониженных местах через каждые 50 м устраиваются водоприемные колодцы, отводящие поверхностный сток в дождевой коллектор.

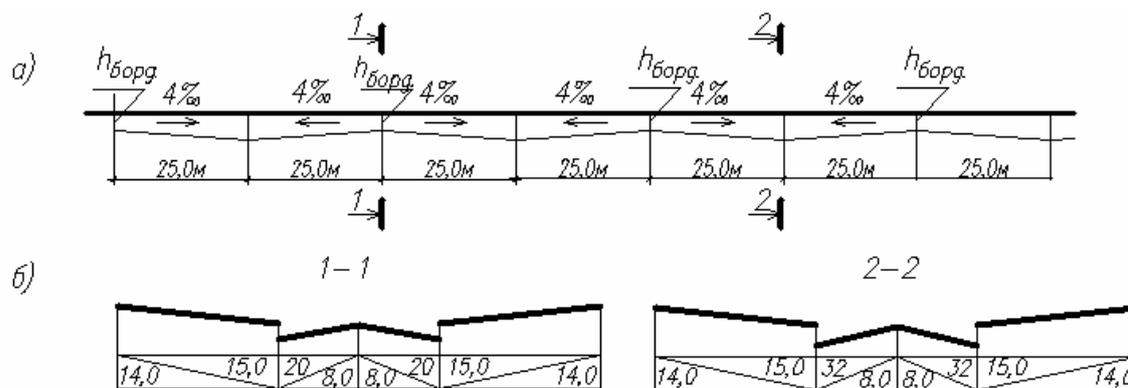


Рис.13. Профили улиц, не имеющих продольного уклона:
а – по лотку проезжей части; б – поперечные по водоразделу (1 – 1)
и у ливнеприемного колодца(2 – 2)

Таким приемом создается поверхность проезжей части для городских улиц и дорог, которая удовлетворяет требованиям безопасности движения транспортных средств.

Метод проектных горизонталей удобно применять при проектировании уличной сети, перекрестков, межмагистральных территории. В этом случае проектируемая поверхность изображается непосредственно на плане по тому же принципу, что и естественный рельеф, т.к. проектные горизонталы являются проекциями линий пересечения проектного рельефа горизонтальными плоскостями, проведенными на определенных равных расстояниях друг от друга. Новый рельеф, показанный в проектных горизонталях, легко «читается» при работе с проектом вертикальной планировки: отметку любой точки на плане просто найти методом интерполяции между соседними проектными горизонталями. Особенно удобно

таким методом изображать микрорельеф территории с часто меняющимися уклонами.

При проектировании вертикальной планировки улиц помимо разработки продольного и поперечных профилей возникает необходимость изображения проектными горизонталями отдельных участков, для которых выявление поверхности профилями невозможно. Это относится к сопряжениям проезжих частей улиц на перекрестках, пересечениям улиц в разных уровнях, площадям. Улицы при их большой ширине в красных линиях могут иметь различные продольные уклоны, а следовательно, и отдельные элементы поперечника; поперечные профили в таких случаях не отражают в полной мере особенностей планируемой поверхности. Комбинированным методом вертикальной планировки пользуются и при проектировании межмагистральных территорий в условиях сложного рельефа: несколько профилей, составленных по взаимно перпендикулярным направлениям, служат основой для выбора идеи организации рельефа и его детального проектирования проектными горизонталями. Эти же профили в процессе использования проекта облегчают восприятие проектного решения, поскольку охватить взглядом значительную территорию с многочисленными деталями затруднительно.

Проектные горизонталы, основанные на аналитических расчетных методах, дают наглядное и четкое представление о проектном рельефе планируемой поверхности. Для того чтобы рельеф «читался» при работе с планом нежно соблюдать оптимальную густоту проектных горизонталей: они не должны быть крайне редкими при плоском рельефе или излишне густыми при крутом. Это обеспечивается определенным подбором соответствующего сечения рельефа горизонталями в зависимости от крутизны рельефа и масштаба плана (табл.1). Так как сечение рельефа горизонталями в пределах чертежа постоянно, расстояние между ними характеризует величину уклона. Основные свойства горизонталей состоят в следующем: все точки, лежащие на одной горизонтали, имеют одинаковую и равную значению горизонтали отметку; признаком постоянства значения уклона являются расстояния между горизонталями; угол, образованный горизонталью, направленный вершиной в сторону более низких отметок, обозначает гребень (рис.14,а), а в сторону более высоких – пониженное место, лоток (рис.14,б); разрывы горизонталей у планировочных элементов, пересечения разноименных горизонталей показывают на вертикальную стенку, высота которой равна разности отметок пересекающихся горизонталей (рис.14,в,г); замкнутые горизонталы, концентрически расположенные одна в другой, выражают холм, если внутри лежат более высокие горизонталы (рис.14,д), или котловину при расположении внутри более низких горизонталей (рис.14,е); поверхностные воды с планируемой площадки стекают по линии наибольшего ската, т.е. в направлении,

перпендикулярном горизонталям; горизонтали, выражающие плоскость, параллельны и расположены на равных расстояниях одна от другой, а представляющие криволинейную поверхность – не параллельны (рис.14,и) или параллельны, но имеют переменное заложение (рис.14,к). В отличие от горизонталей топографического плана, отображающих поверхность, сглаженную под воздействием природных факторов и хозяйственной деятельности человека, и поэтому имеющих криволинейное очертание, проектные горизонтали, характеризующие искусственно создаваемую поверхность из нескольких сопрягаемых плоскостей, обычно имеют прямолинейный характер [2].

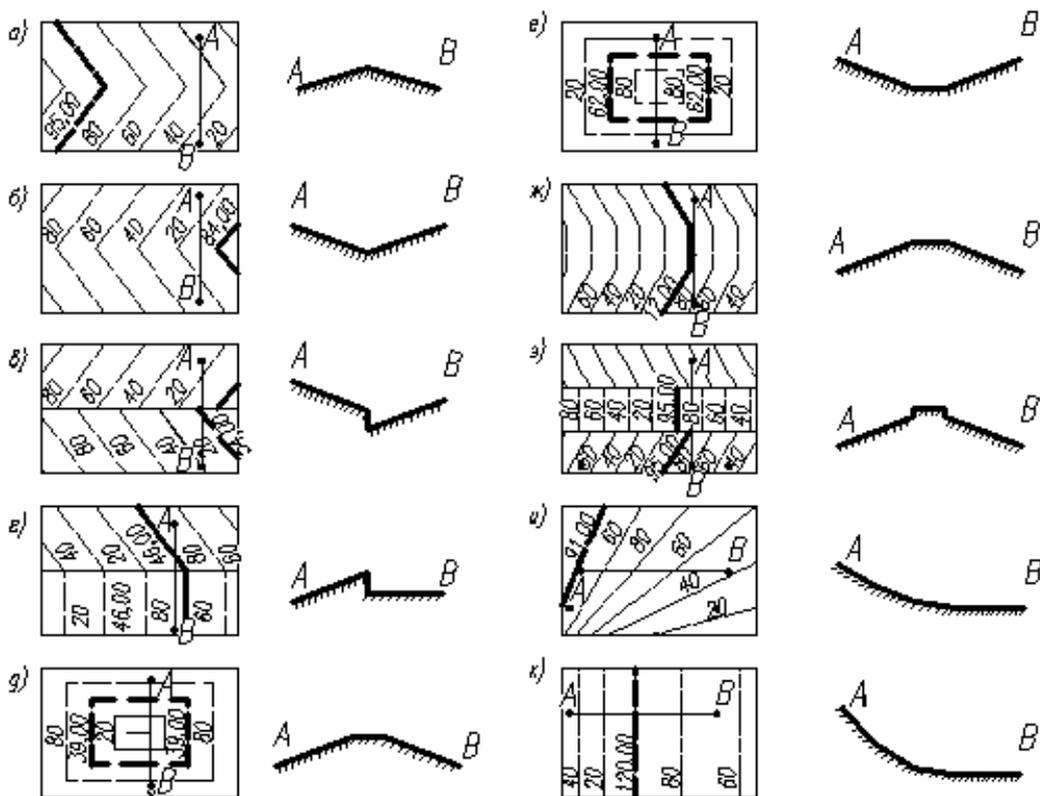


Рис.14. Изображение горизонталями планируемой поверхности

Рассмотренные формы поверхностей и способы их выражения проектными горизонталями практически исчерпывают все случаи, которые встречаются в инженерной практике. Существенным недостатком метода проектных горизонталей является сложность определения объема земляных работ и невозможность даже ориентировочной его оценки по ходу проектирования рельефа.

На рис.15 показаны проектные решения вертикальной планировки участка проезжей части и тротуара улицы на участках *А-Б* и *Б-В* с

уклонами 12,3 ‰ и 5,6 ‰ соответственно, выполненные методом проектных отметок и проектных горизонталей.

В общем случае предварительно перед нанесением проектных горизонталей необходимо определить следующие точки:

- участки территории, отметки которых должны быть сохранены (входы в здания, капитальные сооружения, поверхности пересекающихся проезжих частей улиц и дорог, участки сохраняемых зеленых насаждений);
- водораздельные линии и наиболее пониженные участки местности;
- места резких изменений уклонов поверхности.

При этом определяют направления и значения уклонов отдельных сопрягаемых участков и ориентировочные объёмы намечаемых срезок и подсыпок на них. С учетом обеспечения минимального объёма земляных работ и сохранения отметок опорных точек на оси проезжей части намечают точки перелома продольного профиля и ориентировочные их проектные отметки. Затем определяют расстояние между указанными выше точками и продольные уклоны между ними. Проектные уклоны, округлённые до целого числа промиллей, показывают над стрелками, наносимыми вдоль проезжей части и показывающими направления проектных уклонов, а расстояние между переломными точками – под стрелками в метрах. У всех переломных точек ставят существующие и проектные отметки и буквенные (цифровые) обозначения.

Проектные горизонтали чаще всего наносят с шагом $\Delta h = 0,1 \dots 0,2$ м, реже – $\Delta h = 0,5 \dots 1,0$ м, определяясь при этом удобством работы с планом. Расстояние между проектными горизонталями в плане l (см.рис.14) определяют аналитически по формуле

$$l = \Delta h / i_{\text{пр.}}$$

В табл. 4 приведены расстояния между горизонталями в плане при некоторых продольных уклонах и масштабах планах.

Т а б л и ц а 4

Уклон $i_{\text{пр.}}$, ‰	Расстояние между горизонталями l при $\Delta h=0,1$ м		Уклон $i_{\text{пр.}}$, ‰	Расстояние между горизонталями l при $\Delta h=0,5$ м	
	в натуральную величину, м	на плане в масштабе 1:500, мм		в натуральную величину, м	на плане в масштабе 1:1000, мм
5	20	40	5	100	10,0
10	10	20	10	50	5,0
20	5	10	20	25	2,5
30	3,33	6,67	30	16,7	1,67
40	2,5	5	40	12,5	1,25
50	2	4	50	10	1,0
60	1,67	3,33	60	8,33	0,83

Точки по гребню проезжей части, через которые должны пройти проектные горизонтали, находятся следующим образом:

- сначала определяется местоположение одной из этих точек, которая по своему значению является ближайшей к точке перелома продольного профиля (например, точка *A* имеет отметку 125,79 и является ближайшей к первой проектной горизонтали 125,60); расстояние между ними определяется выражением $l = \Delta h_1 / i_{пр}$, в котором Δh_1 – разность отметок точки *A* и горизонтали 125,60 ;

- после нахождения проложения первой горизонтали с отметкой 125,60 местоположения остальных горизонталей устанавливают путем откладывания в соответствующем масштабе по оси проезжей части длины *l* (см.табл. 4) с учетом расчетного продольного профиля участка $i_{пр}$, %.

Углы наклона горизонталей в плане по отношению к оси проезжей части улицы (рис.15) зависят от поперечного уклона дорожного покрытия.

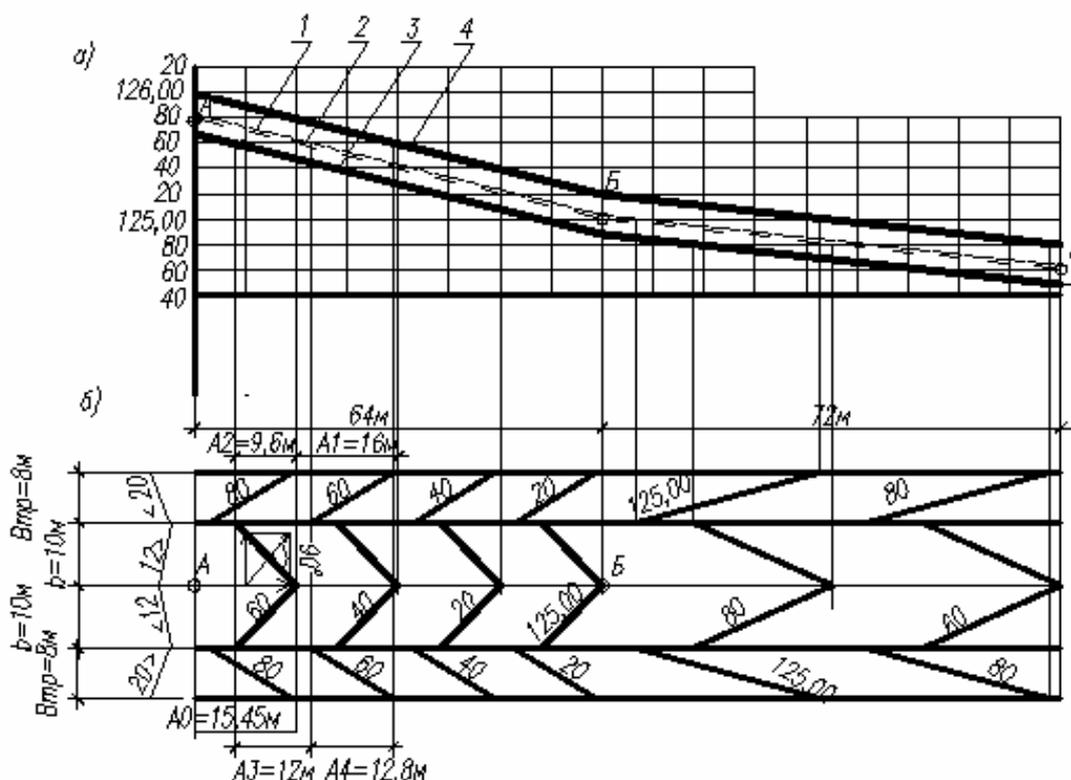


Рис.15. Построение продольного профиля улицы методом проектных отметок (а) и проектных горизонталей(б):

- 1 – продольный профиль по проезжей части; 2 – то же по лоткам;
3 – то же по верху бордюрного камня; 4 – то же по красным линиям улицы

При использовании асфальтобетонного покрытия он обычно принимается равным 20 %. В направлении результирующего уклона $i_{рез}$, показанного на рис.15 перпендикуляром к горизонтали, происходит сток поверхностных вод. Горизонталы проходят к оси улицы под углом α ,

тангенс которого равен отношению продольного уклона проезжей части $i_{пр}$ к её поперечному уклону $i_{п}$.

На рис.15,а показаны характерные элементы продольного профиля улицы: гребень или продольная ось улицы, лотки водостока, бордюрный камень, красная линия улицы. Расстояние между этими линиями в профиле смещены друг относительно друга на величину превышений, абсолютные значения которых определяются графически. Но более точно их можно вычислить по приведенным ниже формулам. Так, разница отметок гребня проезжей части улицы и водоприемного лотка по направлению результирующего уклона (при условии сохранения его постоянства на выбранном между пикетами участке) определяется следующим выражением:

$$A_2 = B/2 \times (i_{п}/i_{пр}),$$

где B – ширина проезжей части улицы;

$i_{п}$ и $i_{пр}$ – соответственно поперечный и продольный уклоны проезжей части. Разница в отметках лотка и верха бордюрного камня назначается конструктивно исходя из

$h_{бор} = 0,15$ м для исключения перелива поверхностного стока при значении минимального продольного уклона улицы $i_{пр} = 5 \text{ ‰}$.

На рис.15,б построены проектные горизонталы на плане участка улицы с использованием проекционных связей от точек пересечения каждого из указанных элементов профиля улицы с горизонтальными линиями на рис.15,а). На основании графического построения профиль улицы получает М-образное очертание. Горизонталы имеют наклон как в продольном направлении, так и в поперечном и своим остриём указывают на перемещение поверхностного стока с возвышенных участков в низины.

По линии бордюрного камня осуществляется сдвиг горизонталы A_3 в сторону подъема:

$$A_3 = h_{бор}/i_{пр}.$$

Фактически горизонталь проходит по вертикальной грани бортового камня. На рис.15,б её проекция фактически совпадает с линией борта. В пределах тротуарной части A_4 горизонталы отражают главное условие – отвод поверхностного стока от красной линии к лотку в направлении продольного уклона под углом к оси улицы:

$$A_4 = B_{тр} \times (i_{п}/i_{пр}).$$

Для выполнения расчета участок между точками A и B разбит на два:

• **участок А-Б** длиной 64 м с опорными точками: т.А ($H_a = 125,79$ м) и т.Б ($H_b = 125,00$ м); продольный уклон его $i_{пр} = 12,3 \text{ ‰}$. Так как начальная т.А

находится на отметке, не кратной отметкам проектных горизонталей, то смещение первой горизонтали

$$A_0 = (125,79 - 125,60) / 0,123 = 0,19 / 0,123 = 15,45 \text{ м};$$

принятые обозначения сдвига остальных горизонталей принимаем равными

$$A_1 = 0,20 / 0,0125 = 16 \text{ м}.$$

Отметка лотка будет определяться выражением

$$A_2 = B/2 \times (i_{\text{п}}/i_{\text{пр}}) = (20/2) \times (0,12/0,0125) = 10 \times (0,12/0,0125) = 9,6 \text{ м}.$$

Место выхода горизонтали от лотка на верх бордюрного камня при его высоте $h_{\text{бор}}$ определяется

$$A_3 = h_{\text{бор}} / i_{\text{пр}} = 0,15 / 0,0125 = 12 \text{ м}.$$

Тогда смещение горизонтали на тротуаре от бортового камня к красной линии будет равно

$$A_4 = B_{\text{тр}} \times (i_{\text{п}}/i_{\text{пр}}) = 8 \times 0,02 / 0,0125 = 12,8 \text{ м}.$$

Расчетные значения высот элементов поперечного профиля:

$$H_2 = H_1 - 10 \times 0,012 = 125,79 - 0,12 = 125,67;$$

$$H_3 = 125,67 + 0,15 = 125,82;$$

$$H_4 = H_3 + 8 \times 0,02 = 125,82 + 0,16 = 125,98.$$

Расчетные значения высот элементов поперечного профиля (гребня, лотка, верха бордюрного камня и верхней отметки тротуара на участке **А-Б**) имеют следующие значения:

$$H_1 = 125,00;$$

$$H_2 = H_1 - 10 \times 0,012 = 125,00 - 0,12 = 124,88;$$

$$H_3 = 124,88 + 0,15 = 125,03;$$

$$H_4 = H_3 + 8 \times 0,02 = 125,03 + 0,16 = 125,19.$$

• **участок Б-В** длиной 72 м рассчитывается аналогичным способом.

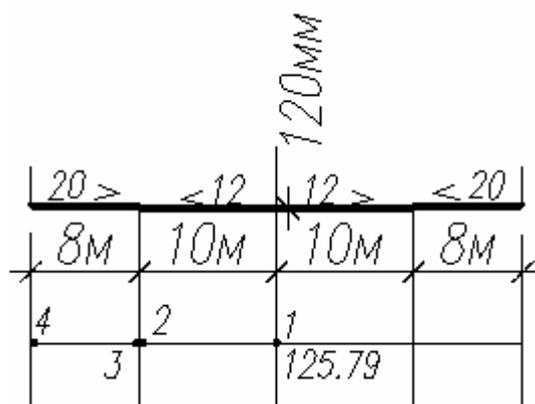


Рис.16. Поперечный профиль улицы на отм. 125.79 (точка А на продольном профиле улицы; уклоны выражены в ‰)

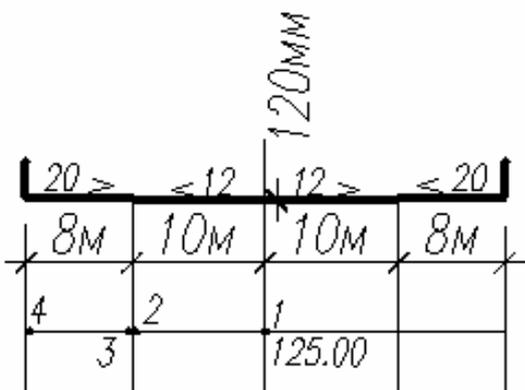


Рис.17. Поперечный профиль улицы на отм. 125.00 (точка В на продольном профиле улицы; уклоны выражены в ‰)

4.2. Проектирование пересечения улиц в одном уровне

Решения вертикальной планировки пересечений улиц могут быть самыми различными в зависимости от формы рельефа, профилей выходящих на него улиц, организации дорожного движения. В пособии [2] рассматриваются примеры отдельных ситуаций пересечения дорог.

Перекресток, расположенный на вершине холма (рис.18), представляет интерес тем, что уклоны всех участков образующих его улиц направлены в сторону от перекрестка, это наиболее простой случай. Здесь пересекающиеся поверхности сопрягаются в гребень. От центра перекрестка отходят пониженные участки по всем четырем направлениям. Точки одноименных горизонталей, найденные на осях улиц, исходя из уклона и отметки центра, в пределах пространства перекрестка соединяются друг с другом. Построенные горизонтали изображают двускатные поверхности проезжих частей улиц. Из-за отсутствия водосборных площадей (кроме собственно поверхности перекрестка) и выходящих на перекресток лотков не требуется устройство дождевой канализации.

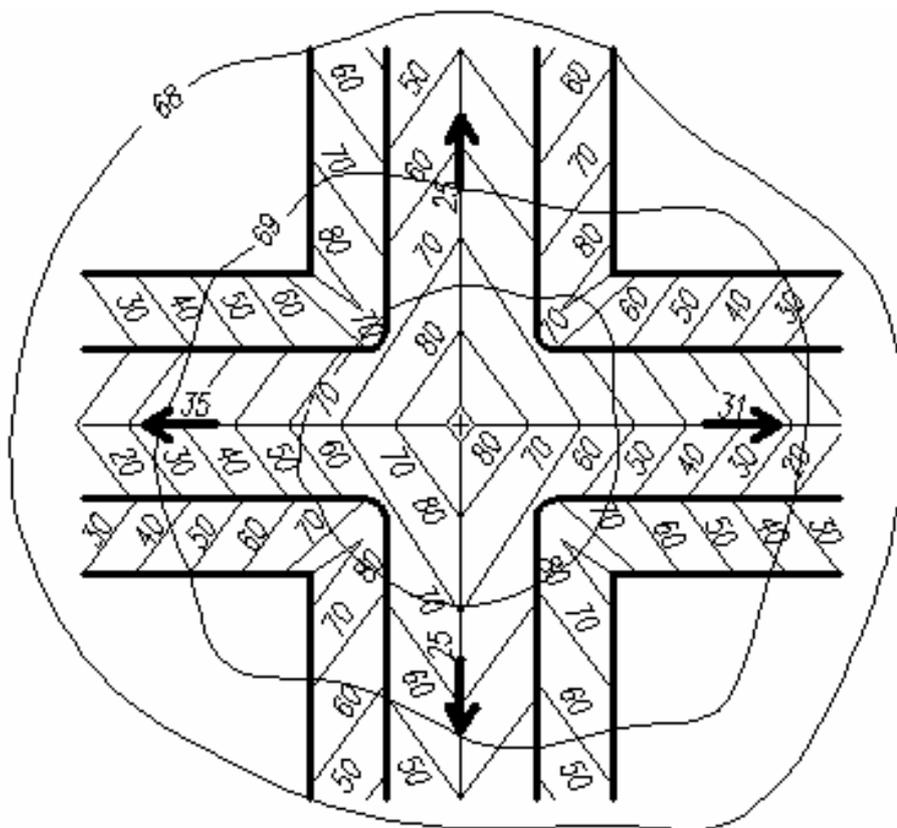


Рис.18. Вертикальная планировка перекрестка, расположенного на горе

Перекресток улицы, проходящей по гребню (рис.19), соответствует случаю, когда из четырёх пересекающихся участков один имеет уклон, направленный к перекрестку. Гребень этого участка разделяется по трём

направлениям. При этом профили всех участков претерпевают незначительные изменения от типовых решений. Сопрягающей отметкой для продольных профилей обеих улиц является центр перекрестка.

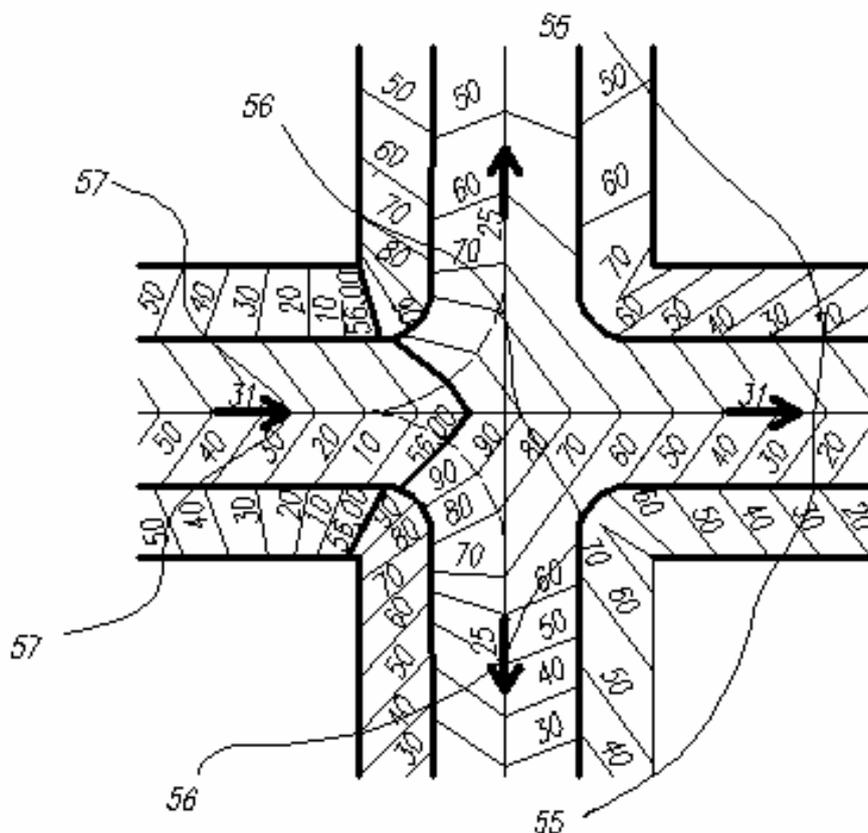


Рис.19. Перекресток улицы, проходящей по гребню

Водоотвод решается без особых трудностей: вода из лотков, направленных к перекрестку, следует вдоль закругления бортового камня в лотки пересекающей улицы.

Перекрёсток улицы, проходящей по тальвегу, может быть решен по разному в зависимости от значимости пересекающих улиц.

При прохождении по тальвегу главной улицы (рис.20) её поперечный профиль может быть сохранен без изменений. В этом случае вливающиеся улицы, проходящие по склонам тальвега, преобразуют (размачивают) в односкатный профиль смещением гребня в сторону более высокой отметки, а их оси увязывают с отметками лотков главной улицы. Водоотвод осуществляется по поперечным лоткам, пересекающим второстепенную улицу и соединяющим лотки главной улицы. Поперечные лотки не только пропускают стекающую по тальвегу воду, но и собирают сток с лотков улиц, проложенных по склону тальвега.

При пересечении в таких условиях улиц равного значения (рис.21) имеется возможность избежать устройства поперечных лотков вдоль тальвега за счет образования в более высокой части поверхности пере-

крестка двух замкнутых понижений, воспринимающих сток с лотков пересекающихся улиц. Для этого в пределах перекрестка уменьшают продольный уклон оси улицы, направленный по тальвегу. Однако такой прием используют только при наличии закрытой системы ливневой канализации.

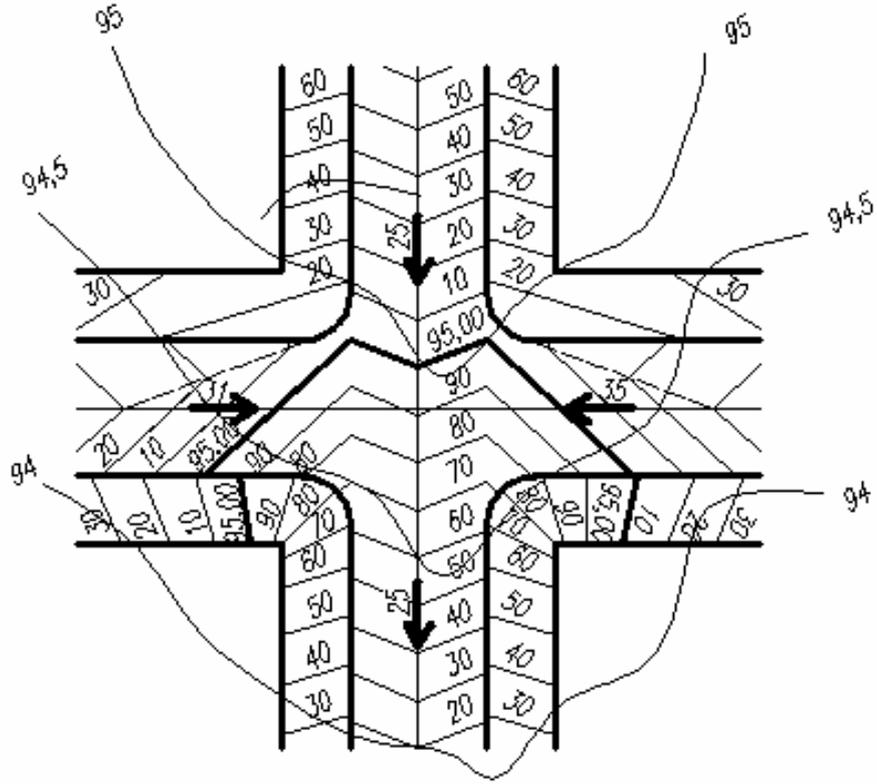


Рис.20. Перекресток улицы, проходящей по тальвегу

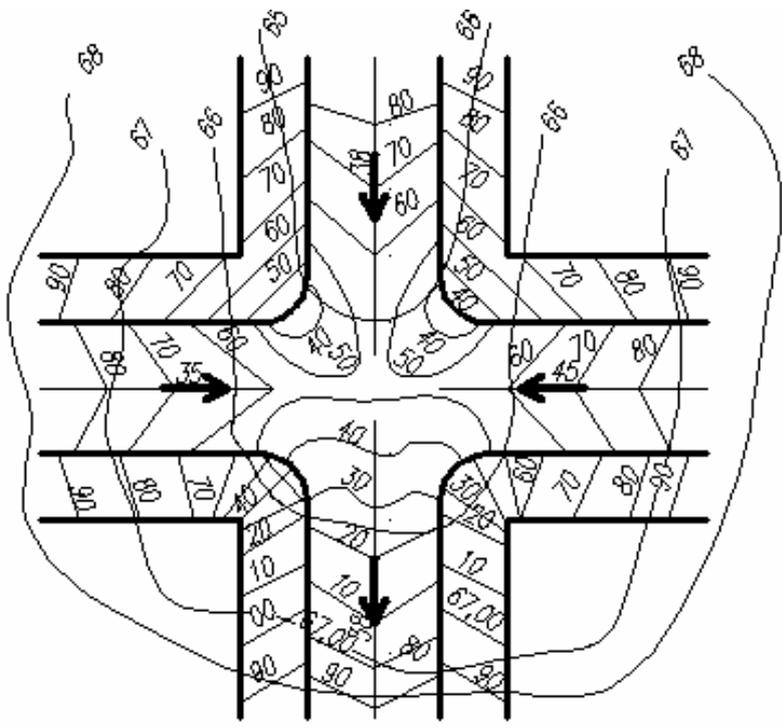


Рис.21. Перекресток двух равнозначных улиц в тальвеге

Перекресток улиц, проходящих по косогору (рис.22), когда пересекаются две улицы с уклонами, направленными через центр в одну сторону, является одним из наиболее распространенных. При неравном значении улиц *главная* сохраняет свой поперечный профиль неизменным и в пределах перекрестка.

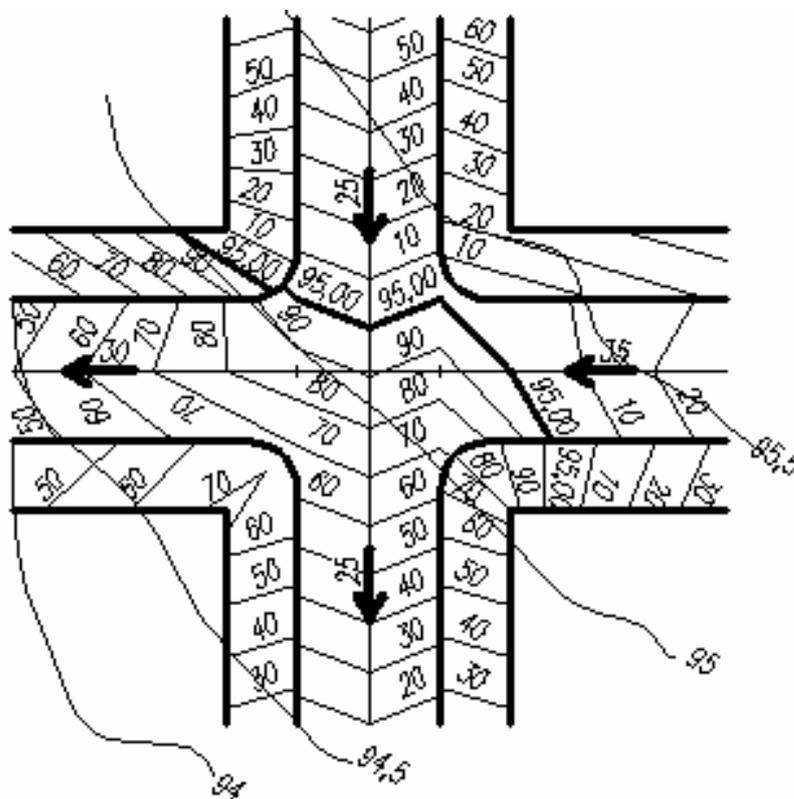


Рис.22. Перекресток на косогоре при неравном значении улиц

Верховая часть второстепенной улицы сопрягается в лоток с главной; ось низового её луча также сопрягается в отметку точки её пересечения с линией продолжения лотка главной. Если же в подобной ситуации пересекаются улицы равного значения, поверхность перекрестка решается в виде односкатной плоскости, наклонённой в сторону наибольшего ската.

Проезжие части всех улиц размащивают в односкатный профиль с уклоном, равным уклону центральной площадки в направлении, перпендикулярном оси размащиваемой улицы.

Перекресток в котловине при уклонах пересекающихся улиц, направленных к центру (рис.23), является неудобным для проектирования, поскольку организация его поверхности невозможна без устройства закрытых водостоков. Для удобства движения и сбора воды с лотков центральную часть перекрестка делают приподнятой с образованием четырех замкнутых понижений у закругления бортовых камней, где

установлены решетки водоприёмных колодцев. Поперечный профиль проезжей части улицы с меньшим уклоном, проходящей в направлении к центру перекрестка, может не меняться, оставаясь постоянным до линии пересечения. Сопряжение проезжих частей пересекающейся улицы может изменить свой поперечный профиль до более пологого, что создаст плавность снижения линии лотка открытой водопропускной системы с более крутой нагорной части к колодцам. Предложенный вариант исключает пропуск воды на поверхность перекрестка; организация сбора воды создает благоприятные условия для движения транспортных средств в пределах пересечения, но для пешеходов возникают определенные помехи, для их исключения на участках оборудования переходов необходимо установить в лотках перепускные трубы.

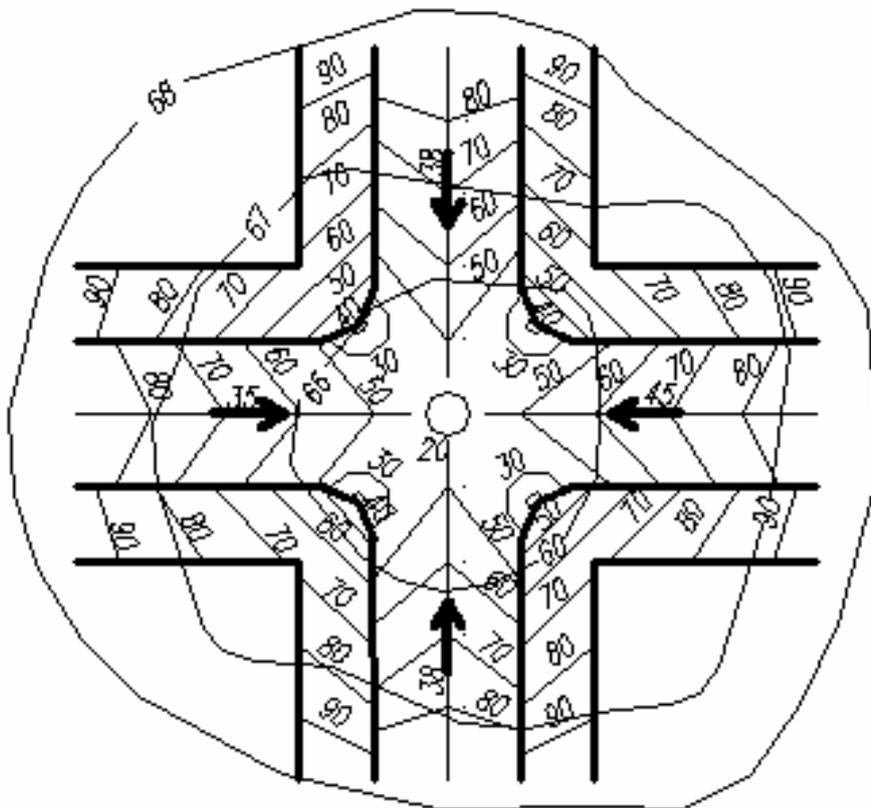


Рис.23. Перекресток в котловине

Высотное решение проезжей части во многом определяют решение поверхности тротуарных полос. Поскольку известны отметки лотков пересекающихся улиц, достаточно увеличить их на высоту бортового камня, получить отметки по границе тротуарных полос.

При рассмотрении приведенных решений вертикальной планировки перекрестков нетрудно заметить существование **трёх возможных приемов** образования поверхности на тротуарных полосах, отвечающих трём

возможным сочетаниям направлений уклонов примыкающих к ним лотков пересекающих улиц.

Если направление тротуара сохраняется неизменным при его повороте на пересекающую улицу, то происходит изменение его поперечного уклона: по мере приближения к перекрестку со стороны более высоких отметок наклон тротуара в сторону проезжей части уменьшается до полного исчезновения и затем приобретает противоположную направленность. При этом тротуар получает уклон, характерный для типового сечения пересекающей улицы. Проектные горизонталы в таком случае имеют веерообразное начертание.

5. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА УЧАСТКА ЗАСТРОЙКИ ПОД ОТДЕЛЬНОЕ ЗДАНИЕ

При выборе площадки для строительства жилых и общественных зданий предъявляются следующие требования:

- 1) минимальный перепад высот;
- 2) согласование направления склона с архитектурно-планировочным решением застройки, инсоляцией и проветриванием территории.

Посадка здания, направленного длинной стороной вдоль уклона, может выполняться двумя способами:

- 1) когда естественная поверхность не претерпевает изменений;
- 2) когда здание размещают на специально спланированной ровной площадке.

Используя первый прием посадки здания, перепад высот компенсируется устройством цокольной части переменной высоты (рис.24). Если уклон достаточно большой, например 50 %, то речь пойдет о специальном цокольном этаже. Есть ли преимущества и недостатки этого приема и в чём они состоят?

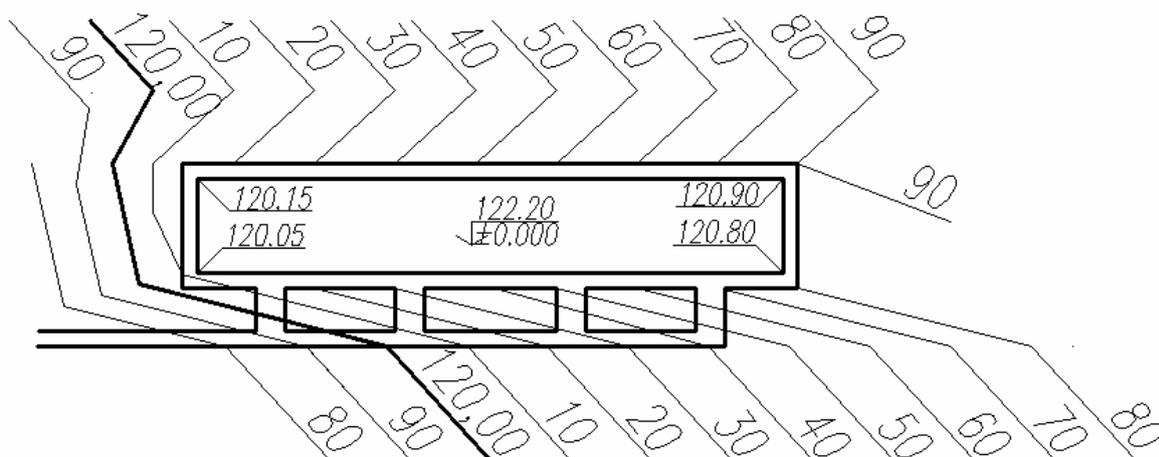


Рис.24. Вертикальная посадка зданий без изменения рельефа

Положительным является минимальный объем земляных работ по срезке грунта. Недостаток состоит в переработке типового проекта и, как следствие, приводит к удорожанию проекта на 2...8 %. Используя второй прием, здание размещают на специально спланированной ровной площадке, которая сопрягается откосами с окружающей территорией.

Вертикальная посадка здания на естественный рельеф, как это изображено на рис.24, требует устройства переменного цоколя высотой 1,0...1,7 м. Устройство вертикальной привязки здания по схеме (см.рис.24) предполагает устройство предварительно спланированной поверхности и, как следствие из этого, постоянство цокольной части высотой до 1,0 м. При таком планировочном решении высота откоса не превысит 0,7 м.

Увеличение объемов земляных работ по созданию искусственной террасы компенсируется применением типового проекта без какой-либо переработки, а потому стоимость затрат на привязку не превысит 0,06 % стоимости строительства [2].

Вертикальная посадка здания по схеме (рис.25) характерна для сложившейся застройки, например квартальной, когда не представляется возможным создание ровной площадки. При застройке микрорайона размещение зданий не так жестко привязано к высотному расположению улиц, а поэтому на отдельных площадках допускается её выравнивание по типу срезка – подсыпка.

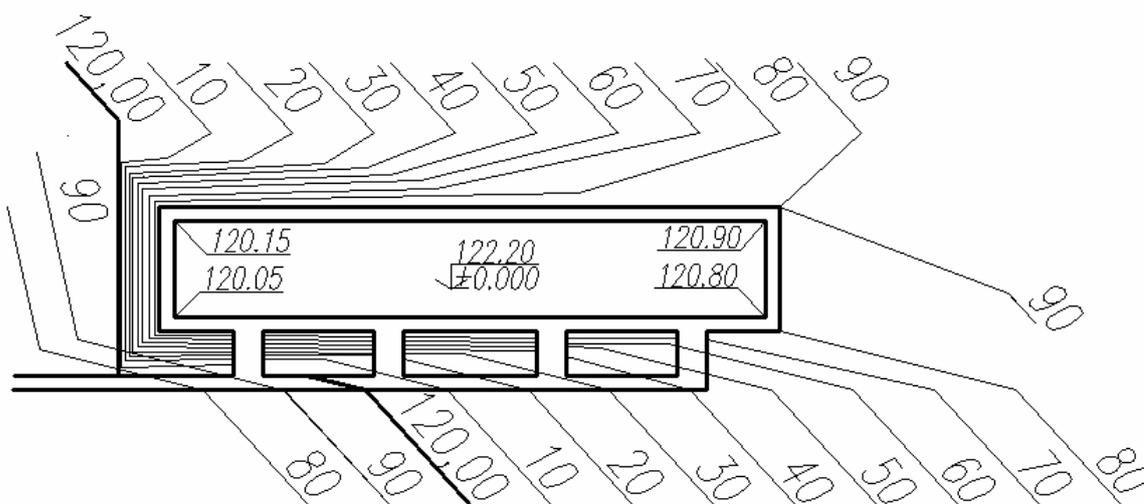


Рис.25. Вертикальная посадка зданий с изменением рельефа

В этом случае фундаменты заглубляются в материковый грунт не менее чем на 0,5 м, при этом высота подсыпки не должна превышать высоту фундамента, уменьшенную на 0,5 м. Обычно это значение – 1,0 м, а в зданиях с подвальными помещениями – не превышает – 1,8 м.

Спланированная площадка под здание может быть осуществлена врезкой в склон, устройством насыпи или полуврезки-полунасыпи. В этом случае длина площадки и протяженность размещаемого на ней здания при определенной величине перепада существующих отметок будет тем меньше, чем круче склон.

Высота откосов выровненной площадки ограничена по конструктивным, эстетическим и санитарным требованиям. Так как фундаменты должны заглубляться в материковый грунт не менее чем на 0,5 м, то высота насыпи не должна превышать высоту фундамента, уменьшенную на 0,5 м. Обычно высота насыпи составляет 1 м. Даже в случае очень

глубоких фундаментов при размещении зданий с подвалами она не должна быть более 1,8 м, чтобы не усложнять связь входов в здание с проездом.

Если площадка образуется за счет врезки в склон, высота откоса не связана с конструкцией фундамента, но необходимость достаточной инсоляции помещений 1-го этажа, их проветривания и обеспечения обзорности окружающей территории, не позволяют заглубить искусственную площадку ниже существующих отметок на 1,5...1,8 м.

Площадка, выполненная за счет насыпи, находится в более выигрышном положении в отношении водоотвода. Она может быть горизонтальной, а поверхностные воды легко отводятся с отмостки здания в поперечном направлении. Ширина таких площадок обычно равна ширине здания плюс две ширины отмостки ≈ 2 м. Врезанная в склон площадка должна иметь продольный уклон не менее 5 %, обеспечивающий отвод воды из подоткосных лотков. В случае прокладки водоотводящих лотков и для обеспечения обзорности из окон 1-го этажа необходимо устраивать площадки в выемке большей ширины – полоса от стен до откоса может достигать до 6 м [2].

Застройка территории зданиями секционного типа зависит от характера рельефа и уклонов поверхности. Исходя из требований по конструированию типовыми изделиями входного узла подъезда жилого дома с высотой этажа 2,8 м, превышение отметки чистого пола первого этажа должно быть не меньше 1,3 м над отметкой отмостки в этой части здания. При большем значении этого показателя требуется вносить изменения в конструктивную часть проекта, которые, в свою очередь, повысят финансовые и материальные затраты на проектные и строительные работы. В исследовании [4] проведены сравнения вариантов размещения зданий различного типа и разработана следующая классификация застройки зданиями определенной протяженности на территориях городской застройки с различной формой рельефа и уклонами.

Т а б л и ц а 5

Характер уклона	Величина уклона	Обоснование застройки
1	2	3
Очень малый	Меньше 0,005	Здания можно располагать в любом направлении с полным сохранением типовых конструкций. При уклонах меньше 0,005 большие земляные работы для обеспечения поверхностного стока
Малый	0,005-0,025	Дома длиной до 100 м можно располагать в любом направлении с затратами на изменение типовых конструкций до 1% стоимости жилой площади

Окончание табл. 5

1	2	3
Средний	0,025-0,05	С учетом затрат на изменение типовых решений до 1%, при уклоне 0,05 дома длиной 50 м можно располагать в любом направлении
Относительно большой	0,05-0,1	С учетом затрат на изменение типовых решений до 1 %, при уклоне 0,1 дома длиной 50 м можно располагать при углах подъема 28°, при 100 м – до 14°
Большой	0,1-0,2	Территории с уклонами свыше 0,1 неблагоприятны для застройки
Очень большой	Свыше 0,2	Территории с уклонами свыше 0,2 особо неблагоприятны для застройки (за исключением горных районов)

Таким образом, в зависимости от максимально допустимого уклона можно определить протяженность зданий и использовать без изменения типового проекта.

6. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА МЕЖМАГИСТРАЛЬНЫХ И ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Вертикальная планировка межмагистральных и дворовых территорий жилых микрорайонов заключается в высотном размещении путей для автомобильного и пешеходного движения, а также в правильном и экономичном размещении избыточных масс грунта, получаемых при разработке котлованов под здания и от прокладки инженерных сетей. Из элементов застройки, которые необходимо разместить на территории микрорайона, наиболее высокие требования к рельефу предъявляет та его часть, на которой размещаются жилые дома, сооружения культурно-бытового обслуживания, гаражи и открытые автомобильные стоянки, физкультурные и спортивные сооружения, занимающие 30...35 % территории микрорайона [2]. Поэтому бывает достаточным ограничить вертикальную планировку лишь этой части территории, оставляя неизменными существующие отметки остальной части микрорайона.

Вертикальная планировка микрорайона оказывает существенное влияние на планировочное решение застройки, на целесообразное высотное размещение зданий внутри микрорайона. Внутри микрорайона должна быть сформирована развитая сеть пешеходных дорожек с выходом к местам остановок общественного транспорта.

Исходными данными для вертикальной планировки микрорайонов являются проектные отметки окружающих улиц, их пересечений, отметки остановочных площадок, глубины заложения подземных сетей и иного инженерного оборудования. Площадку ограничивают линии, проведенные через точки с известными проектными отметками, найденными аналитическим методом на основании построения профилей или заданными исходя из конкретных условий (рис.26).

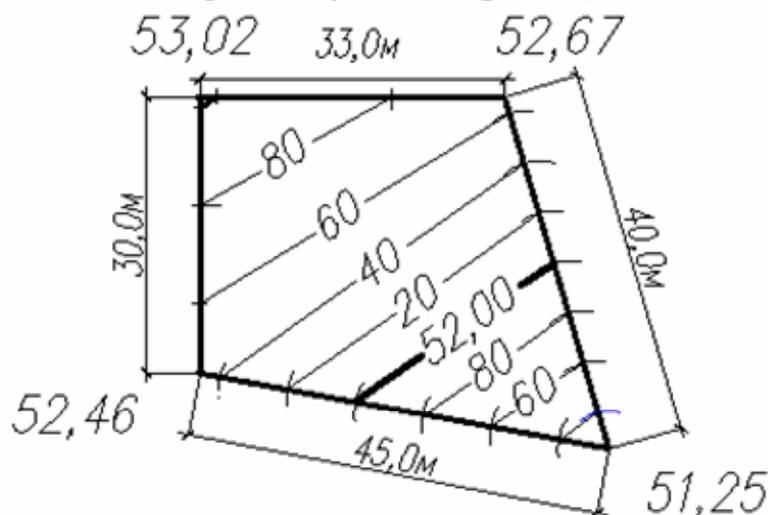


Рис.26. Построение проектных горизонталей на микрорайонных наклонных площадках

Сначала производят градуировку прямых, составляющих контур выбранной строительной площадки, тем самым находят места проектных горизонталей на граничных линиях. Так, между точками с отметками 53,05 и 52,67 проходят только две горизонталы 52,80 и 53,00; между точками с отметками 52,46 и 53,05 – три горизонталы 52,60; 52,80; 53,00 и т.д. Далее проводятся линии горизонталей через точки с одинаковыми значениями и надписываются над ними их высоты.

Вертикальную планировку микрорайонных территорий необходимо вести в привязке к опорным отметкам по красным линиям, получаемым при проектировании улиц. Отметки в промежуточных точках, в том числе на въездах на микрорайонные территории, надо определять по задаваемым опорным отметкам перекрестков и проектным уклонам улиц.

При проектировании вертикальной планировки микрорайонных территорий поверхностный сток предусматривают в направлении прилегающих улиц с размещением перед ними водоприемных колодцев водосточной сети. При расположении территорий на пониженных участках по отношению к улицам, а также при больших размерах этих территорий их следует оборудовать развитой сетью водостоков с размещением водоприемных колодцев вдоль внутриквартальных проездов, пешеходных дорожек, а также на отдельных пониженных участках. При расположении жилых территорий на пониженных участках по отношению к лоткам проезжих частей прилегающих улиц, в частности на косогорных участках, необходимо принимать решения, которые бы исключали возможность попадания поверхностных вод с улицы на микрорайонные территории. Для этого примыкающие к улицам микрорайонные проезды приподнимают по отношению к лоткам улиц путем установки въездных бортов, а проездам на протяжении 20...25 м придают уклон в сторону улиц (с уклоном 10...20 ‰). Тротуары также возвышают над проезжими частями улиц на 0,15 м и придают им поперечный уклон в сторону проезжей части. В местах примыкания микрорайонных проездов к улицам продольные уклоны проездов не должны превышать 20...30 ‰.

При проектировании микрорайонной территории оптимальное решение может быть достигнуто в результате комплексного решения вертикальной и горизонтальной планировки, а также благоустройства территории.

При расположении зданий с цокольными этажами длинной стороной поперек горизонталей условия вертикальной планировки обычно значительно усложняются. Такое расположение здания приводит к необходимости террасирования рельефа, к усложнению подъезда к нему и приданию отдельным проездам и тротуарам уклонов, что создает неудобства и опасность для движения пешеходов и транспортных средств.

Уклоны микрорайонных проездов и тротуаров должны быть в пределах допустимых значений (табл. 6).

Т а б л и ц а 6

Категория улиц и дорог	Расчетная скорость движения, км/ч	Допустимые продольные уклоны, ‰
Улицы и дороги местного значения, в т.ч.		
жилые улицы	40 30	70 80
улицы и дороги промышленных и коммунально-складских районов	50 40	60 70
парковые дороги	40	80
Пешеходные улицы :		
основные	-	40
второстепенные	-	60
Проезды :		
основные	40	70
второстепенные	30	80

При больших уклонах местности уменьшение продольных уклонов внутриквартальных проездов достигается путем соответствующего их террасирования или устройства выемок и насыпей. При проектировании на микрорайонных территориях площадок, газонов и других благоустроенных участков им придают уклоны, обеспечивающие беспрепятственный сток дождевых и талых вод в водоотводящие устройства на территории микрорайона или прилегающих к нему улиц.

Площадки различного назначения на территории микрорайона проектируют с разной формой поверхности. Хозяйственные или детские площадки устраивают в большинстве случаев одно- или двухскатными с уклоном 5...30 ‰, спортивные площадки с твердым земляным покрытием – обычно с двухскатной поверхностью (реже с четырехскатной) с продольным и поперечным уклонами 4...5 ‰. Учитывая малые уклоны, поверхность спортивных площадок планируют особенно тщательно и предусматривают повышение их над прилегающей территорией на 0,5м и более для обеспечения стока поверхностных вод и быстрого высыхания поверхности после дождя. Требования по составу площадок, их размерам и местам расположения изложены в [5].

В кварталах жилой застройки необходимо размещение площадок общего пользования различного назначения с учетом демографического состава населения, типа застройки и других местных условий. Состав площадок и размеры их территории должны определяться местными территориальными нормами или правилами застройки. При этом общая площадь территории, занимаемой площадками для игр детей, отдыха

взрослого населения и занятий физкультурой, должны быть не менее 10% общей площади квартала.

Размещение специализированных площадок необходимо предусматривать на расстоянии от окон жилых и общественных зданий, м:

- для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста 12
- для отдыха взрослого населения ... 10
- для занятий физкультурой (хоккей-теннис) 40
- для хозяйственных целей 20
- для выгула собак 40
- для стоянки и временного хранения автомашин принимать не более, м:
 - до входов в жилые дома 100
 - до входов в здание вокзалов, торговые центры 150
 - до входов в административные здания 250
 - до входа на стадионы, парки 400

Размер участка на 1 автомобиль принимается в расчет не менее 25 м².

Гаражи и открытые автостоянки размещаются на удалении не менее того, что указано в табл. 7 в зависимости от числа автомобилей [5].

Т а б л и ц а 7

Отводимые площадки	До 10 автомобилей	От 11 до 50 автомобилей	От 51 до 100 автомобилей
До жилых домов	10 м	15 м	25 м
До торца жилых домов без окон	10 м	10 м	15 м
До общественных зданий	10 м	10 м	15 м
До школ и детских учреждений	15 м	25 м	25 м
До лечебных учреждений	25 м	50 м	*

*Определяется по согласованию с органами Государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

7. СОДЕРЖАНИЕ СЕМЕСТРОВЫХ ЗАДАНИЙ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ

7.1. Расчетно-графическая работа на тему «Трассировка уличной сети населенного пункта»

Цель работы: научить студентов на основе анализа рельефа местности проектировать городскую уличную сеть.

Содержание работы.

1. В соответствии с заданной топографической основой выполнить анализ и дать оценку участка для прокладки улиц.

2. Перенести схему уличной сети для рабочего варианта плана в масштабе М 1:1000.

3. Рассчитать высотное решение городской территории в характерных точках улиц, указать уклоны и расстояния между ними.

4. Построить профили участков уличной сети и выполнить их трассировку методом проектных горизонталей.

Порядок выполнения работы.

Для разработки проекта вертикальной планировки уличной сети предлагается топографическая основа (или её фрагмент) – участок городской территории размером 600×400 м с проведенными черными горизонталями в масштабе М 1:1000 (прил. 1). Работу необходимо выполнить в следующей последовательности.

1) На топографической основе вычерчивается наиболее благоприятная для существующего рельефа схема уличной сети. Её очертание будет в виде пересекающихся под прямым углом линий-улиц, если на участке уклон находится в пределах от 15 до 50 ‰. При больших уклонах линии трассирования будут отличны от такой строгой конфигурации, что позволит при соблюдении оптимального объема земляных работ связать их с высотными отметками существующего рельефа.

2) Перекрестки необходимо обозначить цифровыми символами, например римскими цифрами I, II, III...IX по направлению слева направо.

3) Для каждого пересечения определяется черная отметка существующей территории методом интерполяции по формуле

$$H_X = H_A - (H_A - H_B) \times l/L,$$

где H_B – отметка нижележащей горизонтали;

H_A – отметка вышележащей горизонтали;

L – длина отрезка между горизонталями по проложенной прямой линии (заложение горизонталей);

l – длина отрезка от рассматриваемой точки до вышележащей горизонтали.

Тогда высотные отметки перекрестков будут иметь следующие значения (рис. 27):

$$H_I = 480 - 10 \times 8,5 / 170 = 479,50$$

$$H_{II} = 480 - 10 \times 39,9 / 114 = 476,50$$

$$H_{III} = 480$$

$$H_{IV} = 480 - 10 \times 110,5 / 130 = 471,5$$

$$H_V = 470 - 10 \times 42 / 168 = 467,5$$

$$H_{VI} = 480 - 10 \times 109,5 / 146 = 472,5$$

$$H_{VII} = 470 - 10 \times 124,8 / 192 = 463,5$$

$$H_{VIII} = 460$$

$$H_{IX} = 470 - 10 \times 34,2 / 76 = 465,50$$

4) Уклоны между характерными точками улиц определяем по формуле

$$\Delta h \times 1000 / l = i,$$

где Δh – разность отметок рассматриваемых точек;

l – расстояние между точками;

i – уклон.

$$I - II : (479,50 - 476,50) \times 1000 / 152 = 19,7 \text{ ‰}$$

$$I - IV : (479,50 - 471,50) \times 1000 / 153 = 52,3 \text{ ‰}$$

$$III - II : (480 - 476,50) \times 1000 / 170 = 20,6 \text{ ‰}$$

$$II - V : (476,50 - 467,50) \times 1000 / 149 = 60,4 \text{ ‰}$$

$$III - VI : (480 - 472,50) \times 1000 / 200 = 37,5 \text{ ‰}$$

$$IV - V : (471,50 - 467,50) \times 1000 / 159 = 25,2 \text{ ‰}$$

$$IV - VII : (471,3 - 463,54) \times 1000 / 148 = 54,1 \text{ ‰}$$

$$VI - V : (472,5 - 467,5) \times 1000 / 203 = 24,6 \text{ ‰}$$

$$V - VIII : (467,5 - 460) \times 1000 / 150 = 50 \text{ ‰}$$

$$VI - IX : (472,5 - 463,5) \times 1000 / 130 = 69,20 \text{ ‰}$$

$$VII - VIII : (463,50 - 460) \times 1000 / 170 = 20,6 \text{ ‰}$$

$$IX - VIII : (463,50 - 460) \times 1000 / 181,5 = 19,3 \text{ ‰}$$

Так как рассчитанные значения продольных уклонов соответствуют допустимым значениям, то они округляется до тысячных долей (промиллей или значок ‰ с одним значащим числом после запятой) и принимаются в качестве проектных.

5) До начала выполнения графической части чертежа назначается поперечный профиль улицы (рис.27): от продольной оси проезжей части откладывается две полосы движения по 7 м шириной с уклоном в сторону лотков у бордюрного камня 15 ‰; бордюрный камень принимается высотой 0,15 м над лотком; тротуары назначаются шириной 4 м с уклоном 20 ‰ в сторону лотка.

части. Результатом работы является разработанный на формате А3 с использованием компьютерной графики план трассирования улиц с анализом проводимых земляных работ, условий безопасности движения транспорта и пешеходов, отвода поверхностного стока.

7.2. Расчетно-графическая работа на тему «Проектирование жилой застройки населенного пункта»

Цель работы: научить студентов анализировать рельеф местности и проектировать жилую застройку на заданной топографической основе.

Содержание работы:

1. В соответствии с заданной топографической основой произвести оценку пригодности участка для прокладки уличной сети, проездов и пешеходных дорожек, посадки домов и других элементов жилой инфраструктуры.

2. Перенести схему уличной сети на топографическую основу. Рассчитать высотное решение городской территории в характерных точках улиц и проездов; дать направление их уклонов и указать их значение в промиллях.

3. Построить продольный профиль улицы, проездов и дворовых территорий методом проектных горизонталей.

4. Произвести вертикальную посадку зданий.

На территории застройки необходимо разместить следующие объекты:

- жилые многоквартирные двухэтажные дома (30×12 м) 3.....5 зданий в каждом из которых проживают 56 чел., в т.ч. 20...30 % от этого числа – дети;

- площадки разного профиля (игровые для детей, отдыха для взрослых, спортивные площадки, площадки для выгула собак, площадки складирования сухого мусора и установки контейнеров), стоянки для автомобилей, проезды в соответствии с требованиями [5].

Порядок выполнения работы.

Работа является усложненным заданием на проектирование вертикальной планировки участка жилой застройки в составе группы малоэтажных домов, расположенной вдоль улицы; проездов личного и пожарного транспорта, дорожек с твердым покрытием. Она ведется на основе анализа естественного рельефа, а также полученных навыков в решении вопросов инженерной подготовки, вертикальной планировки и благоустройства территории.

Основными задачами, поставленными в курсовой работе, являются:

- анализ рельефа предполагаемого участка строительства;
- вертикальная планировка и отвод поверхностного стока;

- устройство проезжих улиц и дорог, пешеходных тротуаров и переходов, автомобильных стоянок и хозяйственных площадок;
- размещение зеленых насаждений и проектирование озелененных территорий различного функционального назначения.

Задачи должны решаться в комплексе так, чтобы по возможности сохранить природный ландшафт и придать современный облик населенному месту.

1. ОЦЕНКА РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ ЗАДАННОЙ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ

Вертикальную планировку территории начинают с оценки её рельефа с точки зрения отвода поверхностных вод. Рельеф местности характеризуется главным образом уклонами поверхности и определяет необходимые в процессе строительства объемы земляных работ. Естественный водоотвод обеспечивается в том случае, когда уклон поверхности территории, лотков проезжих частей, площадок составляет не менее 4-5 ‰.

Степень пригодности территории по условиям рельефа для размещения объектов жилищного строительства и элементов благоустройства городской территории определяется уклонами местности [4] в соответствии с табл. 8.

Т а б л и ц а 8

Благоприятный	Неблагоприятный	Особо неблагоприятный
Жилищное строительство		
0,5 – 10%	Менее 0,5 ‰; 10-20 ‰	Более 20%
Зеленое строительство		
0,5 – 10%	Менее 0,5 ‰; 10-30%	Более 30%

Характер рельефа отведенного под строительство участка – слегка всхолмленный; максимальный уклон заданной топографической подосновы местности не превышает 70 ‰ и является благоприятным для проведения работ по жилищному строительству, прокладке транспортных путей, открытого приема в лотки поверхностных вод с последующим удалением их за пределы обозначенной территории.

В зависимости от категории улицам и дорогам придаются продольные уклоны, нормативные значения которых приведены в табл. 9. На остальных территориях вертикальную планировку следует проектировать с учетом необходимости поверхностного водоотвода, т.е. в основном на бессточных участках и территориях с большими уклонами, где возможна эрозия почв.

Т а б л и ц а 9

№ п/п	Наименование	Уклоны, ‰	
		Поперечные	Продольные
1	Проезжая часть улиц	15-25	4-80
2	Проезды :		
	- основные	20	4-70
	- второстепенные	20	4-80
3	Тротуары	10-20	4-60
4	Зеленые насаждения	5-80	5-80
5	Дорожки	10-30	5-60
6	Автостоянки	15-25	5-40

Отметки планируемой поверхности назначаются таким образом, чтобы максимально сохранить существующий рельеф, зеленые насаждения и почвенный покров. Поэтому вертикальная планировка проводится главным образом на территориях, занятых улицами, проездами, пешеходными дорожками с асфальтовым покрытием, а также на участках предполагаемого строительства зданий и сооружений.

2. РАЗМЕЩЕНИЕ ЖИЛЫХ ДОМОВ И ЭЛЕМЕНТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА

Под размещение жилой застройки отводится участок земли размером 220×160 м. На нём располагаются 5 двухсекционных двухэтажных жилых зданий, которые фасадом выходят на жилую улицу; комплекс площадок для всех возрастных групп проживающих с целью обеспечения хозяйственных потребностей и организации физкультуры и досуга.

На территории жилой застройки по нормам должны быть размещены следующие виды площадок и проездов:

- для детей дошкольного и младшего школьного возраста;
- для отдыха взрослого населения;
- спортивные площадки;
- для выгула собак;
- для сушки белья и выбивания ковров;
- для сбора и вывоза мусора;
- внутридомовые проезды с временными стоянками для автомобилей.

Удельные размеры площадок и расстояние от них до окон жилых домов назначаются из санитарно-гигиенических показаний, главным образом шумовой обстановки в дневное и ночное время суток и приведены в табл. 10.

В жилой группе проживают 100 человек из расчета проживания в двухкомнатной квартире 2-х человек, в однокомнатной квартире – одного человека, из числа которых 30 % – дети.

Расчет площадок для дворового пространства представлен в табл. 11.

Т а б л и ц а 10

Тип и наименование площадок	Удельные размеры площадок, м ² / чел.	Расстояния от площадок до окон жилых и общественных зданий, м
Для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста	0,7	12
Для отдыха взрослого населения	0,1	10
Для занятий физкультурой	2,0	10—40
Для хозяйственных целей и выгула собак	0,3	20 (для хозяйственных целей) 40 (для выгула собак)
Для временной стоянки автомашин проживающих граждан и гостей	0,8	15

Т а б л и ц а 11

Наименование площадок	Размеры площадок, м ²
Для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста	$0,7 \cdot 30 = 21$
Для отдыха взрослого населения	$0,1 \cdot 70 = 7$
Для занятия физкультурой	$2,0 \cdot 100 = 200$
Для хозяйственных целей и выгула собак	$0,3 \cdot 100 = 30$
Для стоянки автомашин	$25 \cdot 16 = 500$

Согласно [1] между длинными сторонами жилых зданий высотой в 2 этажа следует принимать расстояния (бытовые разрывы) не менее 15 м. Жилые здания с квартирами на первых этажах располагаются с отступом в 10 м от красной линии улицы.

Детские площадки для детей младшего дошкольного возраста рекомендуется располагать в максимальном удалении от хозяйственных площадок различного назначения, автостоянок, проездов для автотранспорта.

На площадке для детей дошкольного возраста предусматривается устройство детских городков, в состав которых входят песочницы с теневым навесом, столы, лавочки. Рекомендуется устройство качалок, каруселей, горок, грибков и т.д.

Площадки для тихого отдыха и настольных игр для взрослых по возможности следует удалять от детских и хозяйственных площадок. На них располагают скамейки, столы для игр и урны для мусора. Если нет возможности разъединить детские площадки и площадки для отдыха взрослых их следует разделить зеленым насаждениями в виде декоративных кустарников.

Площадки для чистки ковров, паласов, одежды, сушки белья должны быть изолированы от детских площадок и мест отдыха плотной полосой зеленых насаждений шириной не менее 3 м.

Спортивные площадки располагают на озелененных газонной травой и кустарниковыми растениями территориях или в разбитом на территории жилой группы саду. Их размещают на достаточном удалении от площадок для детей младшего возраста и площадок тихого отдыха. Здесь предполагается небольшое футбольное поле, для зимнего периода –коробка хоккейной площадки или каток, небольшой корт для тенниса, волейбольная площадка.

Планировочное решение согласуется на этапе эскизного решения с преподавателем и после утверждения выполняется следующий этап – разработка плана участка и его элементов в проектных горизонталях на основе методики, изложенной в [3, 4].

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТМЕТОК В ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧКАХ УЛИЦЫ, ПРОЕЗДОВ, ПЕШЕХОДНЫХ ДОРОЖЕК И ПЛОЩАДОК ПОД ЗДАНИЯ

3.1. Трассировка уличной сети и проездов в жилой застройке

Проектирование вертикальной планировки уличной сети начинается с того, что разрабатывается принципиальная схема построения на территории жилой застройки отдельных улиц, проездов.

Прежде чем приступить к начертанию проектных горизонталей, которыми характеризуется улица или проезд, предварительно необходимо определиться с их поперечным профилем. Проектное решение должно исходить из того, что группа жилой застройки располагается в городской черте, а жилая улица с установленным скоростным – не более 60 км/ч относится к III категории. В настоящей работе двускатный профиль с улучшенным твердым покрытием из асфальтобетонной смеси принят для жилой улицы и пожарного проезда. Размеры поперечного профиля жилой улицы таковы, что в красных линиях его ширина принята 20 м, в т.ч. проезжая часть – 14 м и пешеходные тротуары – по 7 метров с каждой стороны; для пожарного проезда ширина проезжей части принята 6 м, а устройство пешеходного тротуара не предусматривается. Для придомового проезда личного транспорта, специальной техники городской медицинской и социальной служб, ЖКХ, уборочной техники шириной 3,5 м предложен однокатный профиль с твердым покрытием. Проезд заканчивается разворотной площадкой. Элементы уличной сети (улицы, проезды, площадки) вычерчиваются на проектной подоснове в соответствии с принятым масштабом (М1:500).

Поверхность уличной сети благоприятствует стоку дождевой и талой воды в лотки дорожной части, поэтому поперечный уклон принят в

проездах в пределах 20 ‰. На каждом отдельном участке уличной сети просчитывается продольный уклон; шаг проектных горизонталей Δh назначается равным 0,2 м исходя из читаемости чертежа. Трассирование уличной сети и проездов начинается с точки 1 (343,80), которая имеет самую высокую абсолютную(проектную) отметку на участке планируемой поверхности. Расчет параметров графического построения проектных горизонталей (рис. 29) выполняется в соответствии с методикой, изложенной в учебной литературе [1-5].

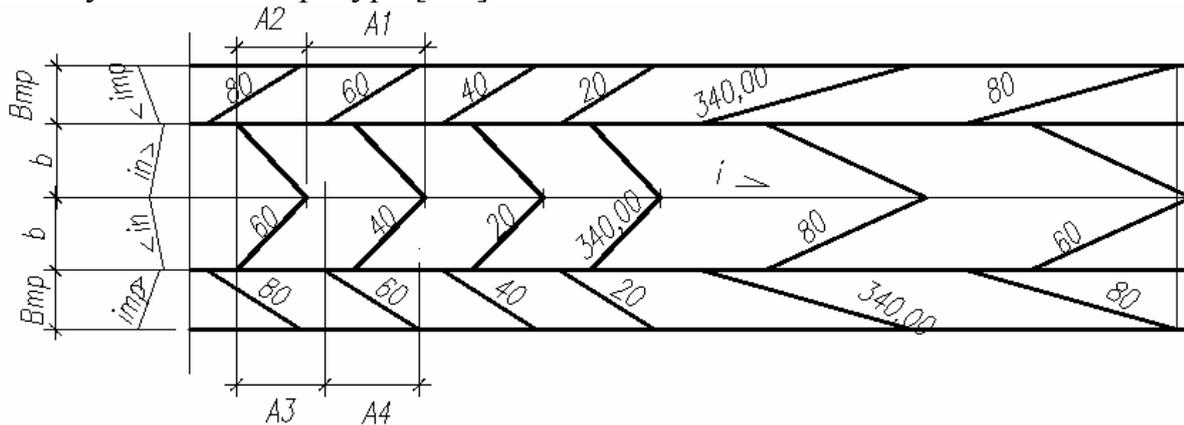
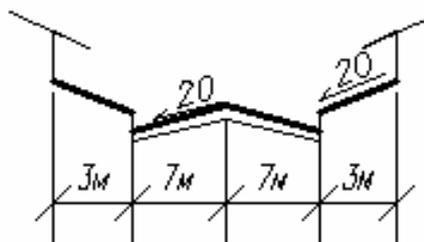


Рис.29. Расчет параметров проектных горизонталей на плане:
 $i_{п}$ – поперечный уклон проезжей части улицы; $i_{тр}$ – поперечный уклон пешеходного тротуара; b – половина ширины проезжей части;
 $B_{тр}$ – ширина пешеходного тротуара; $A1$ – смещение (шаг) горизонталей;
 $A2$ – смещение горизонталей к лотку; $A3$ – место выхода горизонталей на поверхность бордюрного камня; $A4$ – смещение горизонтали от бордюрного камня к красной линии;
 i – продольный уклон расчетного участка

Участок 1 – жилая улица III категории между т.1 и 2. Расчетный поперечный профиль улицы и параметры проектных горизонталей на плане:



$$i = (343,8 - 337,40) : 169,05 = 0,0378$$

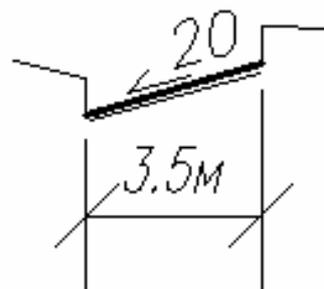
$$A1 = \frac{7m * 0,02}{0,0378} = 3,703m$$

$$A2 = \frac{0,2m}{0,0378} = 5,29m$$

$$A3 = \frac{0,15m}{0,0378} = 3,968m$$

$$A4 = \frac{3m * 0,02}{0,0378} = 1,587m$$

Участок 2 – придомовой проезд между т.3 и 4. Расчетный поперечный профиль проезда и параметры проектных горизонталей на плане:



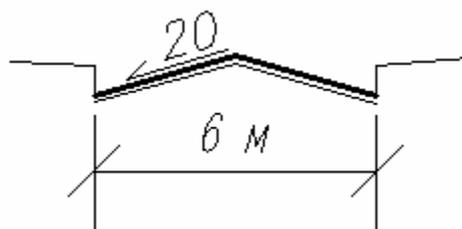
$$i = (346,7 - 340,80) : 128,3m = 0,046$$

$$A1 = \frac{3,5m * 0,02}{0,046} = 1,52m$$

$$A2 = \frac{0,20m}{0,046} = 4,35m$$

$$A3 = \frac{0,15m}{0,046} = 3,26m$$

Участок 3 – проезд между т.5 и 6. Расчетный поперечный профиль проезда и параметры проектных горизонталей на плане:



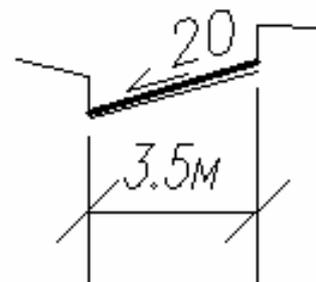
$$i = (341,7 - 338,7) : 79 = 0,038$$

$$A1 = \frac{3,0m * 0,02}{0,038} = 1,58m$$

$$A2 = \frac{0,2m}{0,038} = 5,26m$$

$$A3 = \frac{0,15m}{0,038} = 3,95m$$

Участок 4- проезд между т.7 и 8. Расчетный поперечный профиль проезда и параметры проектных горизонталей на плане:



$$i = (347,8 - 345,0) : 83m = 0,034$$

$$A1 = \frac{3,5m * 0,015}{0,034} = 1,54m$$

$$A2 = \frac{0,20m}{0,034} = 5,88m$$

$$A3 = \frac{0,15m}{0,034} = 4,41m$$

3.2. Определение отметок углов здания и отметок чистого пола 1-го этажа жилого здания

Посадка здания на местность выполняется без изменения естественного рельефа участка строительства. Так как разница абсолютных отметок между углами длинной стороны здания составляет не более 1,2...1,3 м, то цоколь здания будет выполнен переменной высоты. Это приведет лишь к незначительному удорожанию типового проекта при минимуме земляных работ.

При проектировании и реконструкции абсолютная отметка уровня чистого пола 1-го этажа, т.е. начала отсчета относительных отметок (0,000) задается либо определяется исходя из планировочной отметки преобразованного рельефа прилегающей к зданию территории. Эта отметка определяется по проектным (красным) горизонталям. Красные (как и черные) отметки рельефа местности являются абсолютными. Вертикальные отметки элементов каждого отдельного здания на фасадах и разрезах – относительными. Начало отсчета их в каждом здании – это уровень чистого пола в жилом помещении 1-го этажа. Чтобы вычислить абсолютную отметку чистого пола 1-го этажа каждого из пяти зданий, надо знать, насколько их уровень в жилых помещениях расположен выше уровня земли. В проекте с учетом конструктивного решения типового входного узла в жилое здание эта отметка смещена как минимум на 1,3 метра выше отметки уровня земли у парадного подъезда. Как правило, это значение (отметка уровня земли) указывается на чертежах фасадов и разрезов здания со знаком минус. Ее без учета знака прибавляют к абсолютной планировочной отметке земли и получают искомую величину. Отметку пола 1-го этажа следует принимать по проектной (красной) отметке самого высокого входа.

На всех углах зданий на плане указываются проектные (красные) отметки. В центре здания показывают абсолютную отметку, соответствующую значению 0,000 относительных отметок. Расчет проводят методом интерполяции, условно принимая рельеф местности между горизонталями в виде наклонных плоскостей.

Таким приемом определены отметки углов здания по соответствующим абсолютным отметкам проектируемой поверхности, а отметки чистого пола рассчитаны с учетом конструктивного решения входного узла – тамбура жилой секции, парадный подъезд которой расположен в месте самой высокой по абсолютной отметке поверхности земли к данному зданию. К названной отметке необходимо прибавить 1,3 м; полученная сумма и будет отметкой чистого пола квартир на первом этаже в абсолютных единицах – метрах, которая проставляется в центре плана каждого из 5 жилых домов (рис.30).

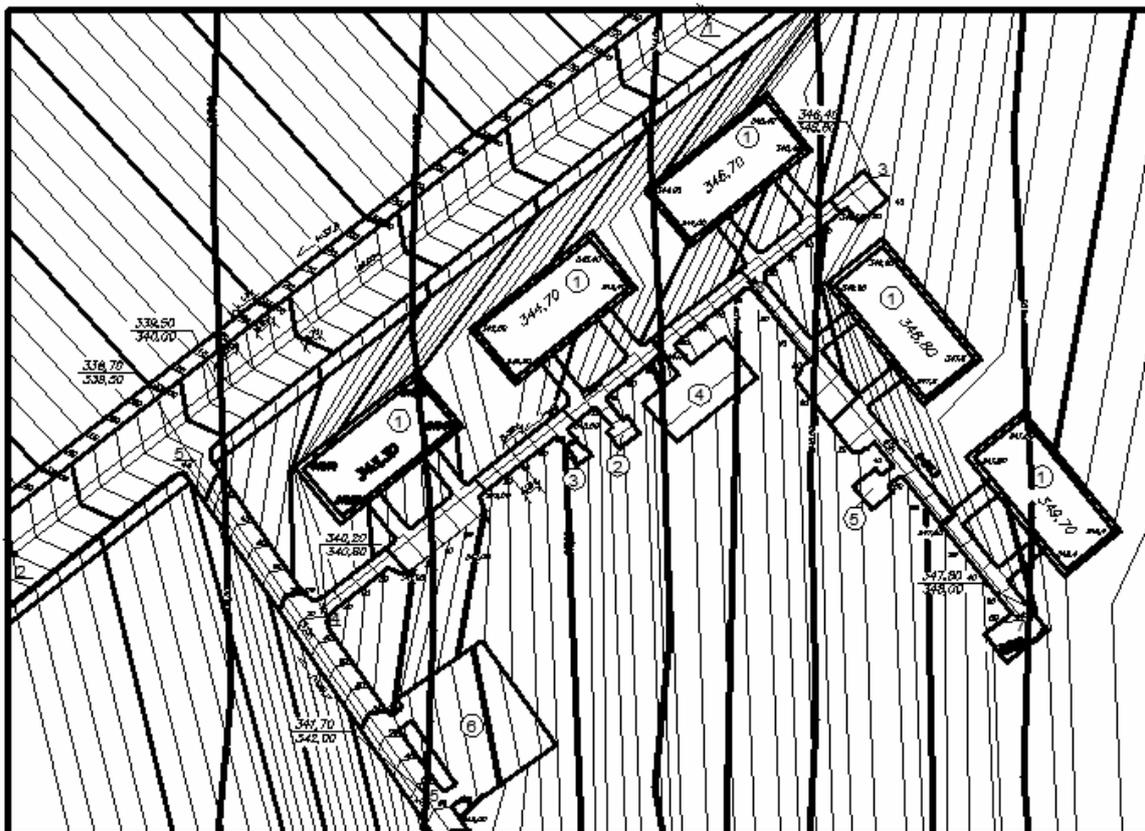


Рис.30. План группы жилой застройки в проектных горизонталях:
 1 – жилое здание; 2 – площадка для отдыха детей; 3 – площадка для отдыха
 взрослого населения; 4 – площадка для занятия физкультурой;
 5 – площадка для хозяйственных целей и выгула собак;
 6 – стоянка автомобилей

Чертеж выполняется в графическом редакторе AUTOCAD на формате А3.

7.3. Расчетно-графическая работа на тему «Проектирование пересечения дорог в двух уровнях»

Цель работы: научить студентов на основе анализа рельефа территории проектировать пересечение магистральных дорог в двух уровнях с устройством тоннеля или эстакады.

Содержание работы.

1. В соответствии с заданной схемой транспортной развязки дорог с непрерывным движением и скоростями

- для скоростной магистрали II категории предусмотреть режим движения 80...100 км/ч и запроектировать 2 полосы движения по 3 ряда в каждом направлении;

- для второстепенной магистрали II категории принять скоростной режим 60...80 км/ч и запроектировать 2 полосы движения по 2 ряда в каждом направлении.

2. Используя естественный рельеф в соответствии с топографической подосновой придать пригодные для данного вида строительства уклоны и обеспечить отведение поверхностных вод с проезжей части и межмагистральных территорий. При реализации варианта с транспортным тоннелем считать, что водоотвод решен с устройством закрытой сети.

3. Построить план участка строительства методом проектных горизонталей.

Порядок выполнения работы.

Проектирование автомобильных дорог и транспортных развязок является неотъемлемой частью градостроительства. Современная автомобильная дорога представляет собой комплекс сложных инженерных сооружений, обеспечивающий движение транспортного потока с высокими скоростями, безопасность и комфортабельность движения.

Работа начинается с анализа рельефа местности для последующего проектирования. В пособии рассмотрен пример вертикальной планировки пересечения скоростной транспортной магистрали со второстепенной магистральной дорогой. Непрерывность движения на скоростной магистрали осуществляется за счёт пропуска части автомобильного полотна через тоннель с ограничением по высоте 4,5 м при условии расчета длин пандусов при вписывании вертикальных кривых в наклонный рельеф местности с учетом принятого скоростного режима движения .

1. АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА

Местность для проектирования транспортной развязки представляет собой участок поверхности, рельеф которого имеет переменный уклон в одну сторону. Максимальный уклон составляет порядка 50 ‰ и является благоприятным, т.к. в соответствии с нормами уклоны для магистральных дорог рекомендуется проектировать в интервале 5...80 ‰[5] .

Шаг проектных горизонталей установлен через 1 м. Схема участка строительства пересечения транспортных магистралей выполнена в масштабе 1 : 1000 в прил. 1 .

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГАБАРИТНЫХ РАЗМЕРОВ ДОРОЖНОЙ СЕТИ

В соответствии с заданием требуется запроектировать по главной дороге 2 полосы встречного движения по 3 ряда в каждом направлении; по второстепенной –2 полосы по 2 ряда во встречных направлениях.

Ширина одного ряда движения транспортного средства на скоростной магистрали принята 3,75 м, ширина обочины – 0,75 м.

Ширина главной дороги: $6 \times 3,75 + 2 \times 0,75 = 24,0$ м.

Ширина второстепенной дороги: $2 \times 3,75 + 2 \times 0,75 = 9,0$ м.

Проезжую часть следует предусматривать с двускатным поперечным профилем на прямолинейных участках дорог всех категорий.

Поперечные уклоны проезжей части (кроме участков кривых в плане, на которых предусматривается устройство виражей) следует назначать в соответствии с [6] и табл. 12.

Т а б л и ц а 12

Категория дороги	Поперечный уклон, %			
	Дорожно-климатические зоны			
	I	II, III	IV	V
I-а и I-б:				
а) при двускатном поперечном профиле каждой проезжей части	15	20	25	15
б) при односкатном профиле:				
первая и вторая полосы от разделительной полосы	15	20	20	15
третья и последующие полосы	20	25	25	20
II – IV	15	20	20	15

Примечание: На гравийных и щебеночных покрытиях поперечный уклон принимают 25-30 %, а на покрытиях из грунтов, укрепленных местными материалами, и на мостовых из колотого и булыжного камня – 30-40 %.

Для безопасного осуществления поворота без снижения скорости прямого движения необходимо устраивать шлюзы на въездах и выездах со скоростных дорог. Шлюз представляет собой уширение для одного ряд движения шириной 3,5 м. Минимальная длина шлюза – 100...150 м с начальным участком для перехода в иной скоростной режим движения 50 м. Для обеспечения безопасности движения повороты устраиваются с радиусом закругления не менее 400...600 м. Поперечные уклоны проезжей части на виражах следует назначать по табл. 13.

Переход от двускатного профиля дороги к односкатному следует осуществлять на протяжении переходной кривой, а при отсутствии ее (при реконструкции дорог) – на прилегающем к кривой прямом участке, равном длине переходной кривой.

Поперечный уклон обочин на вираже рекомендуется принимать таким же, как и уклон проезжей части дороги. Переход от нормального уклона обочин при двускатном профиле к уклону проезжей части следует производить, как правило, на протяжении 10 м до начала отгона виража.

При радиусах кривых в плане 1000 м и менее необходимо предусматривать уширение проезжей части с внутренней стороны за счет обочин, с тем, чтобы ширина обочин была не менее 1,5 м для дорог I и II категорий и не менее 1 м для дорог остальных категорий.

Таблица 13

Радиусы кривых в плане, м	Поперечный уклон проезжей части на виражах, ‰		
	основной, наиболее распространенный		в районах с частым гололедом
	на дорогах I-V категорий	на подъездных дорогах к промышленным предприятиям	
От 3000 до 1000 для дорог III категории	20-30	-	20-30
От 2000 до 1000 для дорог II-V категорий	20-30	-	20-30
От 1000 до 800	30-40	-	30-40
От 800 до 700	30-40	20	30-40
От 700 до 650	40-50	20	40
От 650 до 600	50-60	20	40
От 600 до 500	60	20-30	40
От 500 до 450	60	30-40	40
От 450 до 400	60	40-60	40
От 400 и менее	60	60	40

Примечание. Меньшие значения поперечных уклонов на виражах соответствуют большим радиусам кривых, а большие – меньшим.

При назначении элементов плана и продольного профиля в качестве основных параметров следует принимать рекомендации [6] и табл. 14. Кроме того, при проектировании автомобильных дорог необходимо предусматривать мероприятия по охране окружающей природной среды, обеспечивающие минимальное нарушение сложившихся экологических, геологических, гидрогеологических и других естественных условий. При разработке мероприятий необходимо учитывать бережное отношение к ценным сельскохозяйственным угодьям, к зонам отдыха и местам расположения лечебно-профилактических учреждений и санаториев. Места расположения мостов, конструктивные и другие решения не должны приводить к резкому изменению режимов рек, а сооружение земляного полотна – к резкому изменению режима грунтовых и стока поверхностных вод. Следует выполнять требования по обеспечению безопасности движения транспорта, зданий и сооружений дорожной и автотранспортных служб, учитывая наличие запретных (опасных) зон и районов при объектах по изготовлению и хранению взрывчатых веществ, материалов и изделий на их основе. Размеры запретных (опасных) зон и районов определяются по специальным нормативным документам, утвержденным в установленном порядке, и по согласованию с органами государственного надзора, министерствами и ведомствами, в ведении которых находятся указанные объекты. Следует учитывать воздействие движения транспортных средств (шум, вибрацию, загазованность, ослепляющее действие фар) на окружающую природную среду. Выбор трассы автомобильной дороги должен

основываться на сопоставлении вариантов с рассмотрением широкого круга взаимосвязанных технических, экономических, эргономических, эстетических, экологических и других факторов.

Таблица 14

Расчетная скорость, км/ч	Наибольшие продольные уклоны	Наименьшее расстояние видимости, м		Наименьшие радиусы кривых, м				
		для остановки	встречного автомобиля	в плане		в продольном профиле		
				основные	в горной местности	выпуклых	вогнутых	
							основные	в горной местности
150	30	300	-	1200	1000	30 000	8000	4000
120	40	250	450	800	600	15 000	5000	2500
100	50	200	350	600	400	10 000	3000	1500
80	60	150	250	300	250	5000	2000	1000
60	70	85	170	150	125	2500	1500	600
50	80	75	130	100	100	15000	1200	400
40	90	55	110	60	60	1000	1000	300
30	100	45	90	30	30	600	600	200

Примечание. Наименьшее расстояние видимости для остановки должно обеспечивать видимость любых предметов, имеющих высоту 0,2 м и более, находящихся на середине полосы движения, с высоты глаз водителя автомобиля 1,2 м от поверхности проезжей части.

3. ПОСТРОЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ ГОРИЗОНТАЛЕЙ

За точку отсчёта принята точка 1 (105,0), которая совпадает с естественным рельефом и находится на поверхности главной магистральной дороги над тоннелем. Тогда точка 2, находящаяся в тоннеле под точкой 1 (рис.31) будет иметь отметку

$$H_2 = 105 - H - \delta,$$

где $H = 4,5$ м – высотный габарит тоннеля;

$\delta = 1$ м – толщина несущих конструкций тоннеля и дорожного полотна.

Тогда значение высотной отметки

$$H_2 = 105 - 4,5 - 1 = 99,5 \text{ м.}$$

Характеристики участка прямолинейного движения между расчетными точками на поверхности 1 ($H_1=105,0$) – 3 ($H_3=97,0$):

$$i_{\text{пр}} = \frac{\Delta H}{l} = \frac{105 - 97}{185,6} = 43 \text{ ‰}$$

$$A_1 = \frac{\Delta H_1}{i_{\text{пр}}} = 0$$

$$A_2 = \frac{\Delta h}{i_{\text{пр}}} = \frac{1}{0,043} = 23,2 \text{ м}$$

$$A_3 = B_1 \cdot \frac{i_n}{i_{\text{пр}}} = 11,5 \cdot \frac{20}{43} = 5,3 \text{ м}$$

$$A_4 = \frac{h_{\text{г}}}{i_{\text{пр}}} = \frac{0,15}{0,043} = 3,5 \text{ м}$$

Характеристики участка прямолинейного движения между расчетными точками 1 ($H_1=105,0$) – 4 ($H_4=112,0$):

$$i_{\text{пр}} = \frac{\Delta H}{l} = \frac{112 - 105}{174} = 40,2 \text{ ‰}$$

$$A_1 = \frac{\Delta H_1}{i_{\text{пр}}} = 0$$

$$A_2 = \frac{\Delta h}{i_{\text{пр}}} = \frac{1}{0,0402} = 24,9 \text{ м}$$

$$A_3 = B \cdot \frac{i_n}{i_{\text{пр}}} = 11,5 \cdot \frac{20}{40,2} = 5,7 \text{ м}$$

$$A_4 = \frac{h_{\text{г}}}{i_{\text{пр}}} = \frac{0,15}{0,0402} = 3,7 \text{ м}$$

Характеристики участка спуска в тоннель между расчетными точками 2 ($H_2=99,5$) – 6 ($H_6=99,0$):

$$i_{\text{пр}} = \frac{\Delta H}{l} = \frac{99,5 - 99,0}{109,6} = 4,56 \text{ ‰}$$

$$A_1 = \frac{\Delta H_1}{i_{\text{пр}}} = \frac{0,5}{0,00456} = 109,6 \text{ м}$$

$$A_3 = B \cdot \frac{i_n}{i_{\text{пр}}} = 7,5 \cdot \frac{20}{4,56} = 32,9 \text{ м}$$

$$A_4 = \frac{h_{\text{г}}}{i_{\text{пр}}} = \frac{0,15}{0,00456} = 32,9 \text{ м}$$

Характеристики участка выхода из тоннеля между расчетными точками 2 ($H_2=99,5$) – 5 ($H_5=108,0$):

$$i_{\text{пр}} = 60 \text{ ‰}$$

$$l = 141 \text{ м}$$

$$\Delta H = l \cdot i_{\text{пр}} = 141 \cdot 0,06 = 8,5 \text{ м}$$

$$H_5 = 99,5 + 8,5 = 108 \text{ м}$$

$$A_1 = \frac{\Delta H_1}{i_{\text{пр}}} = \frac{0,5}{0,06} = 7,85 \text{ м}$$

$$A_2 = \frac{\Delta h}{i_{\text{пр}}} = \frac{1}{0,06} = 15,7 \text{ м}$$

$$A_3 = B \cdot \frac{i_n}{i_{\text{пр}}} = 7,5 \cdot \frac{20}{60} = 2,35 \text{ м}$$

$$A_4 = \frac{h_6}{i_{\text{пр}}} = \frac{0,15}{0,06} = 2,35 \text{ м}$$

Характеристики участка правого поворота с второстепенной дороги с выходом на скоростную магистраль между расчетными точками 8 ($H_8=107,0$) – 9 ($H_9=98,5$):

$$i_{\text{пр}} = \frac{\Delta H}{l} = \frac{107,0 - 98,5}{237,4} = 35,8 \text{ ‰}$$

$$A_1 = \frac{\Delta H_1}{i_{\text{пр}}} = 0$$

$$A_2 = \frac{\Delta h}{i_{\text{пр}}} = \frac{1}{0,0358} = 27,9 \text{ м}$$

$$A_3 = B \cdot \frac{i_n}{i_{\text{пр}}} = 7,5 \cdot \frac{60}{35,8} = 12,6 \text{ м}$$

$$A_4 = \frac{h_6}{i_{\text{пр}}} = \frac{0,15}{0,0358} = 4,2 \text{ м}$$

Характеристики участка левого поворота и движения по второстепенной дороге между расчетными точками 7 ($H_7=107,7$) – 1 ($H_1=105,0$):

$$i_{\text{пр}} = \frac{\Delta H}{l} = \frac{107,7 - 105,0}{138} = 19,6 \text{ ‰}$$

$$A_1 = \frac{\Delta H_1}{i_{\text{пр}}} = 0$$

$$A_2 = \frac{\Delta h}{i_{\text{пр}}} = \frac{1}{0,0196} = 51 \text{ м}$$

$$A_3 = B_1 \cdot \frac{i_n}{i_{\text{пр}}} = 7,5 \cdot \frac{20}{19,6} = 7,65 \text{ м}$$

$$A_4 = \frac{h_6}{i_{\text{пр}}} = \frac{0,15}{0,0196} = 7,65 \text{ м}$$

Полученные аналитически значения высотных отметок и характеристик отдельных участков дорожной сети накладываются на схему пересечения дорог в двух уровнях (рис.31). Чертеж выполняется в графическом редакторе AUTOCAD на формате А3.

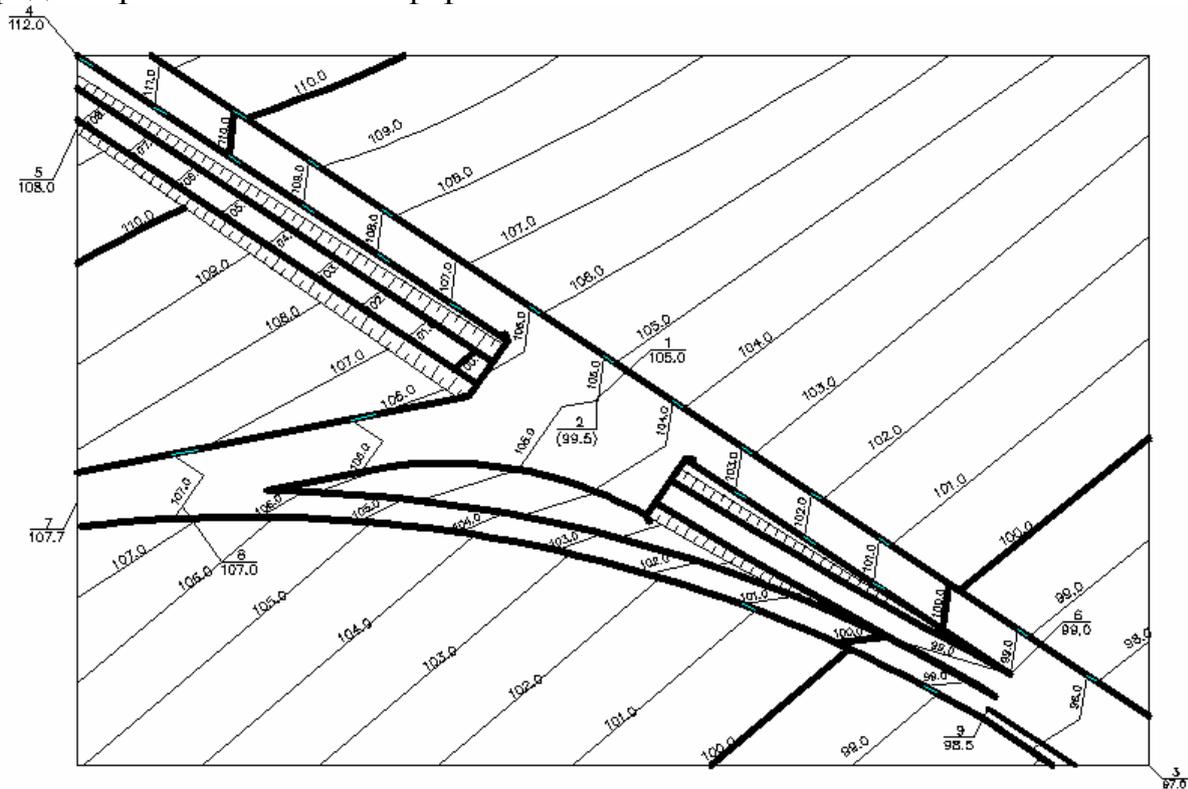


Рис.31. Пересечение дорог в двух уровнях в проектных горизонталях

Окончательное построение проектируемой поверхности участка межмагистральной территории в проектных горизонталях решается путем постепенного перехода от одного участка к другому. Такая технология наглядно показывает преобразование поверхности, при котором удовлетворяются два главных требования: удобство движения транспорта и создание условий для отвода поверхностного стока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В пособии подробно рассмотрены вопросы вертикальной планировки городских территорий в рамках программы государственного образовательного стандарта по направлению «Строительство» и объеме дисциплин учебного плана специальности «Городское строительство и хозяйство»: «Инженерная подготовка территорий» и «Комплексное инженерное благоустройство городских территорий».

Естественно в рамках методической разработки сложно рассмотреть все аспекты работы специалистов городского строительства. Однако, как считают авторы, основным положениям архитектурного проектирования, решению конкретных задач по вертикальной планировке территории с рельефом средней сложности уделено должное внимание.

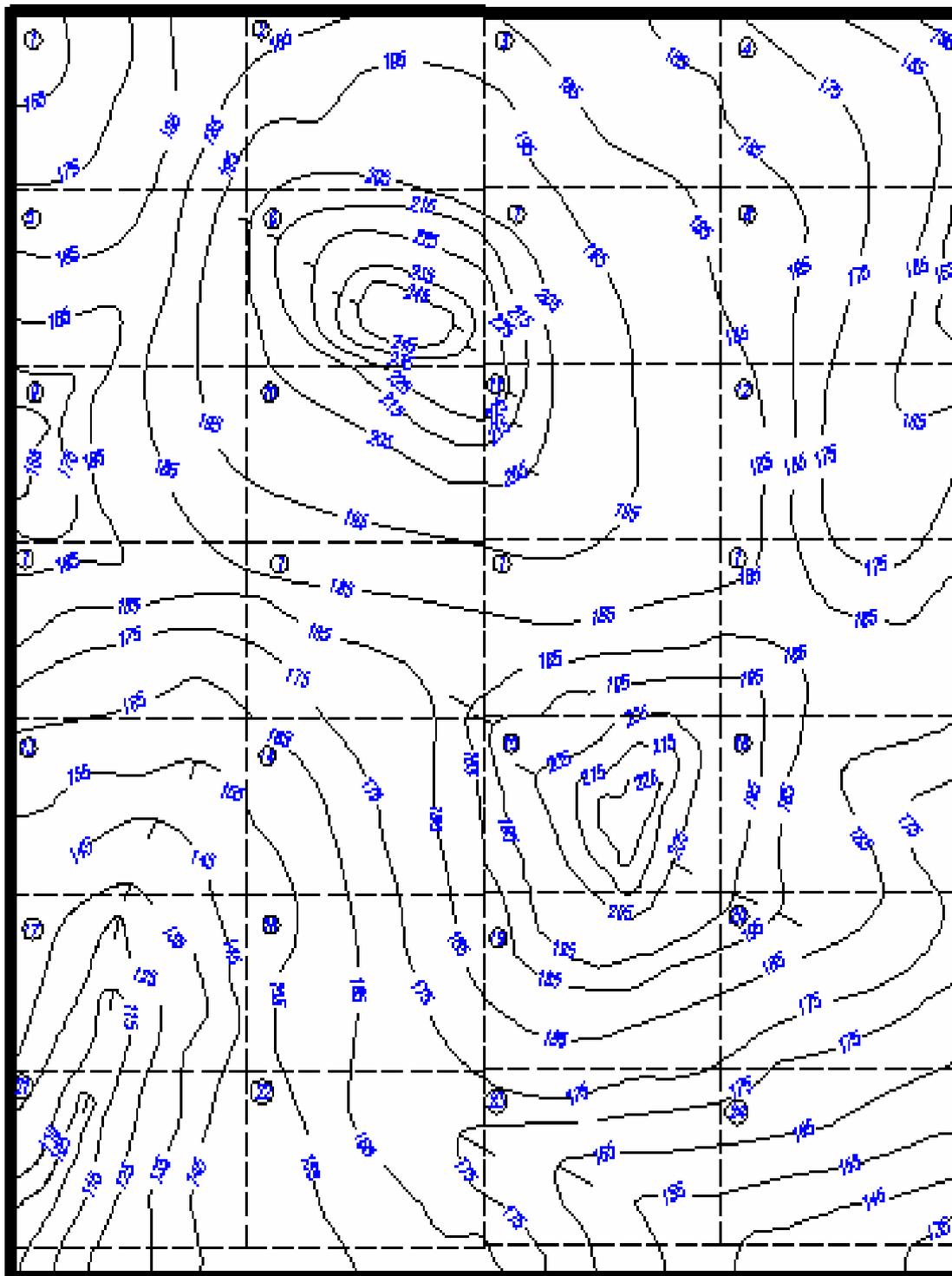
Из пособия студентам можно почерпнуть сведения нормативного и справочного характера, ознакомиться с методами расчетов и составлением графического материала для проектирования городской среды в курсовых работах, а при необходимости – в дипломных проектах.

Безо всякого сомнения полезной для студентов была бы ознакомительная работа с лицензионными программными средствами, с помощью которых реализуются задачи вертикальной планировки в проектных организациях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хаметов, Т.И. Практикум по инженерной геодезии. [Текст]/ Т.И. Хаметов Э.К. Громада Г.Г. Харькова. – Пенза: ПГАСА, 2003. – 241 с.
2. Леонтович, В.В. Вертикальная планировка городских территорий. [Текст]/ В.В. Леонтович. – М.: Высшая школа, 1985. – С.120.
3. Евтушенко, М.Г. Инженерная подготовка территории населенных мест. [Текст]/ М.Г. Евтушенко, Л.В. Гуревич, В.Л. Шафран. – М.: Стройиздат, 1982. – С.208.
4. Владимиров, В.В. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий. [Текст]/ В.В. Владимиров, Г.Н. Давидянц, О.С. Расторгуев, В.Л. Шафран. – М.: Архитектура-С, 2004. – С.18-53.
5. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. [Текст]/ Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-89*. – Министерство регионального развития РФ. – М., 2011. – С.12-14; 32 -35.
6. СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги» [Текст]. – М.: Госстрой России, 2004.
7. Черепанов, В.А. Транспорт в планировке городов: учебник для вузов [Текст]/ В.А. Черепанов. – М.: Стройиздат, 1981. – С.203.

Приложение 1
Топографическая основа в масштабе М 1:10000
с вариантами заданий для проектирования



Приложение 2 Образец задания

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
Кафедра «Городское строительство и архитектура»

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсовой работы по дисциплине «Комплексное инженерное благоустройство городских территорий» студенту группы ГСХ-4_

на тему: «Вертикальная планировка населенных мест» выдано

Задание на проектирование (см. бланк)

Цель работы: научить студентов анализировать рельеф местности и проектировать жилую застройку на заданной топографической основе.

Содержание работы:

1. В соответствии с заданной топографической основой (прил.1) произвести оценку пригодности участка для прокладки уличной сети, проездов и пешеходных дорожек, посадки домов и других элементов жилой инфраструктуры.

2. Перенести схему уличной сети на топографическую основу. Рассчитать высотное решение городской территории в характерных точках улиц и проездов; дать направление их уклонов и указать их значение в промиллях.

3. Построить продольный профиль улицы, проездов и дворовых территорий методом проектных горизонталей.

4. Произвести вертикальную посадку зданий.

Рекомендуемая литература:

1. Владимиров В.В. и др. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий. М.: Архитектура–С, 2004.

2. Евтушенко М.Г. и др. Инженерная подготовка территории населенных мест. М.: Стройиздат, 1982.

3. Леонтович В.В. Вертикальная планировка городских территорий. М.: Высшая школа, 1985.

Задание выдано «__» _____ 201 г.

Руководитель работы _____ Разживин В.М.

Приложение 3
Образец заполнения титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Кафедра «Городское строительство и архитектура»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

по дисциплине: «Комплексное инженерное благоустройство»
на тему: «Вертикальная планировка населенных мест»

Автор работы: Альдикаев Р.

Специальность: Городское строительство и хозяйство

Обозначение: КР-2069059-270105-090301-13 Группа: ГСХ 41

Руководитель проекта: Разживин В. М.

Работа защищена _____ Оценка _____

ПЕНЗА 2013

Приложение 4
Т Е М ы
для самоподготовки по дисциплине
«Инженерная подготовка территорий»

1. Влияние природных условий и рельефа на выбор территории населенного места.
2. Градостроительная оценка природных условий. Критерии оценки и классификация территорий.
3. Стадии проектирования инженерной подготовки. Мероприятия инженерной подготовки.
4. Инженерное освоение территорий и экологические аспекты.
5. Основы проектирования вертикальной планировки.
6. Общие сведения о рельефе. Классификация территорий по рельефу.
7. Методы вертикальной планировки.
8. Схема вертикальной планировки территории. Принципы её проектирования.
9. Организация поверхностного стока.
10. Специальные мероприятия по инженерной подготовке территорий.
11. Затопление территорий: причины и меры защиты .
12. Подтопление территорий: причины и способы защиты.
13. Освоение заторфованных территорий.
14. Мероприятия по освоению заовражных территорий.
15. Противопливневые и противоселевые мероприятия.

Вопросы для самоподготовки по дисциплине
«Комплексное инженерное благоустройство территорий»

1. Назовите особенности и характеристики типологии рельефа городских территорий; покажите градостроительные возможности каждого типа.
2. Назовите главные принципы вертикальной планировки городских территорий.
3. Покажите на конкретном примере, в каком случае целесообразно коренное преобразование рельефа сложившейся местности?
4. Назовите схемы вертикальной планировки или одной известной схемы вертикального решения (*предварительная оценка трассирования уличной сети и высотное положение отдельных элементов плана городской территории там, где нежелательна срезка при высоком уровне грунтовых вод; подсыпка грунта на прибрежной низовой местности*).
5. Оценка вертикальной планировки (по критерию допустимости уклонов max-min улиц; по критерию отвода поверхностного стока с городской территории).
6. Как решается вертикальная планировка улиц, перекрестков, площадей?
7. Назовите основные принципы высотной организации поверхности межмагистральных территорий: выбор направления стока, назначение

уклонов, расчет *min* земляных работ, сохранение поверхностного слоя, создание площадок под здания и сооружения, сохранение выигрышных форм рельефа (склоны, террасы и др.).

8. В какой последовательности производится вертикальная планировка территорий.

9. Назовите цели организации системы дождевой канализации на городской территории?

10. Какие системы организации отвода поверхностного стока Вам известны ?

11. В чем Вам видятся основные недостатки открытой системы водостока?

12. Назовите преимущества и недостатки закрытой системы водоотвода поверхностного стока?

13. Назовите алгоритм проектирования водостоков с территории?

14. Как устраиваются трассы главных коллекторов ливневой канализации?

15. Назовите варианты размещения водосточного коллектора в поперечном профиле улицы с улучшенным дорожным покрытием?

16. Какие технические требования предъявляются к водосточным коллекторам?

17. При каких условиях предполагается успешное функционирование открытых водостоков дождевых и талых вод?

18. Как устраиваются выпуски водосточной сети?

19. Покажите принципиальные решения организации системы водоотвода поверхностного стока с городской территории?

20. Покажите на схеме устройство приемников ливневой канализации.

21. Что определяет качество благоустроенности территории населенного пункта?

22. Сущность «затопления территории», «временного затопления» с точки зрения гидрологических явлений.

23. Что включают природные явления «половодье» и «паводок»?

24. Что означает понятие «обеспеченность наивысшего уровня затопления»?

25. С точки зрения сезонной гидрологии, какие территории относятся к неблагоприятным?

26. Сущность понятия « расчетный горизонт высоких вод».

27. Назовите известные Вам методы защиты от затопления.

28. Причины и следствия подтопления территорий. Методы защиты от подтопления.

29. Назовите известные Вам типы грунтовых вод и определите значение каждого из них в таком проявлении, как подтопление территории города.

30. Что вкладывается в понятие «норма осушения территории» при опасности потенциального подтопления?

Приложение 5
Тестовые задания по дисциплине
«Инженерная подготовка территорий»

1. При выборе территории для населенного места необходим анализ _____ условий и ресурсов.

- а) природных, экологических, энергетических, ископаемых;
- б) климатических, геофизических, геоморфологических;
- в) административных, хозяйственных, правовых

2. В оценку климатических условий предполагаемого размещения населенного пункта входят сведения о _____.

а) солнечной радиации, относительной влажности воздуха, температурах летнего и зимнего периодов, направлениях и повторяемости ветров;

б) плотности и повторяемости туманов; направлениях и напоре ветра; перепадов температур воды и воздуха;

в) толщине льда и снежного наста, о направлении и скорости течения воды в водоемах; характере выпадения осадков осенью-весной, летом-зимой.

3. Направление господствующих ветров устанавливают по _____.

- а) топографической карте населенного пункта;
- б) розе ветров на основании СНиП «Строительная климатология»;
- в) профилю вертикальной планировки населенного пункта

4. Гидрологическими изысканиями определяют _____.

а) характер залегания осадочных пород, их состав, структуру и физико-механические свойства;

б) месторасположение, режим, минерализацию подземных вод, источники их образования, дебит;

в) глубину залегания, температуру и жесткость грунтовых вод, вкусовые качества

5. В условиях _____ верхних слоев грунта и замерзания вод в зимний период может возникнуть неравномерное поднятие грунта под фундаментом здания.

- а) недоувлажнения;
- б) переувлажнения;
- в) перегрузки

6. Гидрографические исследования позволяют получить информацию о _____.

а) качестве воды в искусственных и естественных водоемах;

б) глубине промерзания грунтов и ила водоемов;

в) общих характеристиках и режимах водоемов, болот и плавней

Продолжение прил. 5

7. _____ исследования дают информацию о рельефе и физико-геологических процессах (сейсмичность, просадочность, оползни, подмывы и др.).

- а) геологические;
- б) геоморфологические;
- в) геодезические

8. К неблагоприятным природным условиям при выборе месторасположения населенного пункта относят _____.

а) заболоченность с торфяным слоем более 2 м; периодическая затопляемость, отсутствие оползней, сопротивление глинистых грунтов растяжению в пределах 0,08МПа;

б) грунты по составу –суглинки; сопротивление сжатию в пределах 0,15...0,25 МПа; затопляемость – не чаще 1 раз в 100 лет при наличии слаборазвивающихся лощин и оврагов;

в) грунта по составу- суглинки с сопротивлением на сжатие более 0,25 МПа; неразвивающиеся овраги глубиной менее 3 м; затопляемость не чаще 1 раза в 100 лет; карстовых явлений и оползней нет

9. _____ – отрасль геологии, изучающая осадочные горные породы с точки зрения их состава, структуры, физико-химических свойств, условий образования и процессов изменения во времени.

- а) орнитология;
- б) литология;
- в)фармакология.

10.Гидрологические изыскания позволяют определить _____.

а) глубину залегания отдельных массивов грунта;

б) характер залегания, минерализацию и режим грунтовых вод;

в) условия образования осадочных донных пород и современные процессы их изменения.

11. _____ исследования проводятся с целью получения сведений о характеристике и режиме рек, озер, болот.

- а) гидрологические;
- б) гидрографические;
- в)геомагнитные.

12. Природные условия территории строительства селитебной территории населенного пункта _____, если грунты на глубину 4 м супеси; их сопротивление сжатию более 0,2 МПа; заболоченность отсутствует; затопляемость 1 раз в 100 лет и не чаще.

- а) особо неблагоприятные;
- б) неблагоприятные;
- в)благоприятные.

Продолжение прил. 5

13. Под благоприятными природными условиями для территории населенного пункта понимается такое их сочетание, когда _____.

а) просадочные грунты; сопротивление их сжатию 0,01; имеет место заовраженность; затопляемость 1 раз в 25 лет с катастрофическими последствиями;

б) грунты повсеместно – глины тяжелые; сопротивление их сжатию 0,1; слаборазвивающаяся сеть лощин и оврагов; затопляемость – 1 раз в 25 лет с горизонтов высоких вод не более 0,6 м над уровнем земли;

в) грунты – суглинки; затопляемость не чаще 1 раза в 100 лет, неразвивающаяся сеть лощин и оврагов; сопротивление грунта сжатию – 0,15.

14. Уклон – это отношение _____ между отдельно взятыми точками поверхности земли к расстоянию между ними.

а) разности высотных отметок; б) числовых значений; в) черных и красных отметок

15. Хребты или водоразделы характеризуют _____.

а) выпуклости земной поверхности; б) вогнутости земной поверхности;

в) степень пригодности территории под строительство

16. Уменьшение расстояния между горизонталями на топографических картах показывает на ____.

а) уменьшение уклонов рельефа; б) повышение уклонов рельефа;

в) спокойный характер рельефа территории под строительство

17. При выборе территории под застройку следует по возможности исключать участки, подверженные _____.

а) просадочности, оврагообразованию, береговому подмыву, воздействию оползней;

б) частичному затоплению 1 раз в 300 лет и слабо развивающейся деятельности оврагов;

в) облучению солнечной радиацией, ветровой нагрузке, охлаждению зимой и перегреву летом.

18. Степень пригодности территорий для объектов гражданского строительства предполагает уклоны рельефа не более _____.

а) 0,3...5 %;

б) 0,00...10 %;

в) 0,3...10 %.

19. При уклонах рельефа местности под промышленные здания _____ создаются неблагоприятные условия отвода поверхностного стока.

а) менее 0,3%;

б) менее 3%;

в) более 0,3...10%

Продолжение прил. 5

20. Для магистральных улиц наиболее благоприятен рельеф с уклоном ____.
- а) более 8,0 %;
 - б) от 0,5 до 6,0 %;
 - в) в пределах 1...3 %.
21. Для жилых улиц и проездов наиболее благоприятен рельеф с уклоном ____.
- а) более 8,0 %;
 - б) от 0,5 до 8,0 %;
 - в) в пределах 0,1...5 %.
22. При уклонах рельефа местности под промышленные здания _____ создаются оптимальные условия отвода дождевых и талых вод.
- а) менее 0,3 %;
 - б) менее 3 %;
 - в) более 0,3...5 %.
23. Увеличение расстояния между горизонталями на топографических картах показывает на ____.
- а) уменьшение уклонов рельефа;
 - б) повышение уклонов рельефа;
 - в) спокойный характер рельефа территории под строительство
24. Постоянство расстояния между горизонталями на топографических картах показывает на ____.
- а) уменьшение уклонов рельефа;
 - б) повышение уклонов рельефа;
 - в) спокойный характер рельефа территории под строительство.
25. К особо неблагоприятным природным условиям при выборе месторасположения населенного пункта относят _____.
- а) заболоченность с торфяным слоем более 2 м; затопляемость слоем более 0,5 м не менее 1 раз в 25 лет, действующие оползни, сопротивление глинистых грунтов растяжению в пределах 0,1 МПа;
 - б) грунты по составу – тяжелые пески; сопротивление сжатию в пределах 0,1...0,15 МПа; затопляемость – не чаще 1 раз в 100 лет при наличии слаборазвивающихся лощин и оврагов;
 - в) грунты по составу – супеси с сопротивлением на сжатие более 0,15 МПа; неразвивающиеся овраги глубиной менее 3 м; затопляемость не чаще 1 раза в 100 лет; карстовых явлений и оползней нет.
26. Источниками питания подземных вод являются _____.
- а) атмосферные осадки, открытые водоемы, грунтовые воды с более высоких территорий;
 - б) болотные воды;
 - в) грунтовые воды с более низких территорий.

Продолжение прил. 5

27. Подземные воды разделяются на следующие виды: _____.

- а) верховая вода, взвешенная вода, главная вода;
- б) низовая вода, подвешенная вода, пластовая вода;
- в) капиллярная вода, верховодка, основной горизонт, пластовая вода.

28. Верховодка образуется на ____ грунтах.

- а) непроницаемых;
- б) слабопроницаемых;
- в) водоупорных.

29. При отсутствии поступления влаги с поверхности земли _____ может исчезнуть.

- а) межпластовая вода;
- б) верховодка;
- в) капиллярная вода.

Режим подземных вод _____ постоянным.

- а) должен быть всегда;
- б) остается;
- в) не остается.

30. При защите городских территорий от подтопления подземными водами за расчетный принимается _____ уровень их подъема.

- а) минимальный;
- б) максимальный;
- в) средний.

31. В целях осушения территорий и защиты зданий от подтопления в комплексе мер ведущая роль за _____.

- а) устройством дренажа;
- б) устройством искусственного водоема;
- в) откачкой насосами воды.

32. Норма осушения на участках подтопления подземной водой для территории застройки жилыми и общественными зданиями должна быть не менее _____.

- а) 1 метр;
- б) 2 метра;
- в) 4 метра.

33. В условиях равнинного характера рельефа оптимальным методом защиты от грунтовых вод является _____.

- а) устройство дренажа;
- б) устройство дамбы;
- в) подсыпка территории.

34. Осушающее действие дренажа основано на _____ конструкции дрены, опущенной под водоносный горизонт.

- а) несущей способности;

- б) монолитной;
 - в) отводящей способности.
35. Дренаж действительно эффективен, если он находится ____ слоем.
- а) над водоносным;
 - б) под водоносным;
 - в) рядом с водоупорным.
36. Болотами являются территории, на которых ____ стало причиной развития характерной растительности и образования торфа.
- а) недостаточное увлажнение;
 - б) относительно ровная поверхность;
 - в) избыточное увлажнение.
37. Заболоченные территории характеризуются ____.
- а) длительным стоянием грунтовых вод на глубине менее 0,5 метра и образования торфа;
 - б) кратковременным стоянием грунтовых вод на глубине более 0,5 метра и образования торфа;
 - в) глубиной залегания водопроницаемого слоя.
38. При мощности слоя торфа _____ территории относятся к торфяникам.
- а) менее 0,5 метра;
 - б) более 0,5 метра;
 - в) около 3 метров.
39. Одной из причин заболоченности территории является _____.
- а) неглубокое промерзание грунтов и быстрое их оттаивание;
 - б) глубокое промерзание грунтов и медленное их оттаивание;
 - в) месторасположение водоносного горизонта.
40. Осушение заболоченных территорий проводят методом ____.
- а) пригрузки минеральным грунтом;
 - б) нагрузки тяжелым бетоном;
 - в) Иванова И.И.
41. Для осушения заболоченных земель методом пригрузки дополнительно организуется _____.
- а) вымывание торфа;
 - б) сжигание торфа;
 - в) устройство дренажа.
42. Площадка под объекты жилищного строительства на заболоченных территориях применяется с пригрузом минеральным грунтом не менее ____ и устройством свайного основания.
- а) 10 метров;
 - б) 1,0 метра;
 - в) 5,0 метров.

43. Овраги развиваются _____ из неглубоких промоин стоком поверхностных вод.

- а) на ровном месте;
- б) на склонах возвышенностей или берегов рек;
- в) в условиях гористой местности.

44. Оползни являются результатом _____ толщи грунта.

- а) землетрясений от строительной деятельности;
- б) нарушения устойчивости;
- в) уменьшения нормальных напряжений.

45. Сель представляет _____ поток с высоким содержанием твердых горных пород.

- а) ледяной;
- б) водный;
- в) воздушный.

46. Метод проектных горизонталей позволяет совмещать _____ в любых рассматриваемых сечениях.

- а) продольный и поперечный профиль;
- б) план и профиль;
- в) рельеф местности и профили.

47. При проектируемой срезке грунта необходимо учитывать наличие _____.

- а) территорий с низким уровнем грунтовых вод;
- б) территорий с высоким уровнем грунтовых вод;
- в) поверхностных талых и дождевых вод.

48. Подсыпка или срезка грунта на схеме вертикальной планировки определяется _____.

- а) черными отметками;
- б) красными отметками;
- в) рабочими отметками.

49. Заложением откоса называют _____, который принимают в зависимости от плотности грунта.

- а) отношение его высоты к ширине;
- б) поверхность насыпи;
- в) вертикальный участок.

50. Продольные уклоны тротуаров не должны превышать _____.

- а) 2 %;
- б) 6 %;
- в) 20 %.

51. Перед нанесением на план проектных горизонталей необходимо определить _____.

а) места резких изменений уклонов поверхности; водораздельные линии и наиболее пониженные участки местности; участки территории, на которых высотные отметки должны по возможности сохраниться (здания, транспортные сооружения и др.);

б) гидрологический режим искусственных водоемов;

в) перемещения воздушных масс в зимний и летний периоды года.

52. Проектные горизонтали на протяжении улиц или дорог с одинаковыми продольными и поперечными профилями _____.

а) перпендикулярны друг другу;

б) параллельны друг другу;

в) равнозначны друг другу.

53. Поверхностям проезжей части улиц и пешеходных тротуаров придают _____.

а) встречные поперечные уклоны в сторону гребня;

б) встречные поперечные уклоны в сторону лотков;

в) одинаковые уклоны в сторону красной линии застройки.

54. Поперечные уклоны проезжей части улиц и дорог сохраняются по всей их длине, но изменяются _____.

а) на перекрестках и криволинейных участках малых радиусов;

б) на пешеходных переходах, при подъезде к эстакадам и тоннелям;

в) при прокладке по территории жилых районов.

55. Отгоном виража называют _____.

а) плавный, постепенный подъем улицы с предельным продольным уклоном;

б) плавный постепенный переход от двухскатного поперечного профиля к односкатному;

в) участок улицы или дороги с предельным продольным уклоном.

Приложение 6
Тестовые задания по дисциплине
«Комплексное инженерное благоустройство территории»

1. Транспортные сети города должны обеспечивать ... между функциональными зонами населенного пункта и объектами внешнего транспорта .

- 1) безопасный переезд;
- 2) переход;
- 3) скорость, комфорт и безопасность движения.

2. Хорошей организации транспортной системы современного города необходимы ...

1) многоуровневые транспортные развязки, использование подземного и наземного транспорта;

- 2) спутниковые навигационные системы;
- 3) топографические карты населенных пунктов

3. По назначению и скоростям улицы и дороги делятся на 3 категории:

...

1) проспекты, улицы и дороги городского значения;

2) проспекты, улицы и проезды местного значения;

3) магистральные улицы и дороги общегородского, районного и местного значения.

4. Транспортная сеть микрорайонов кроме жилых улиц включает ...

- 1) внутренние и противопожарные проезды;
- 2) велосипедные дорожки;
- 3) пешеходные тропинки.

5. Ширину проездов к группам жилых домов для двухстороннего движения принимают ...

- 1) 8 метров;
- 2) 6 метров;
- 3) 12 метров.

6. На конце тупиковых проездов предусматривают разворотную площадку размером ...

- 1) 12×12 метром;
- 2) 6×12 метров;
- 3) 6×6 метров.

7. Минимальные радиусы поворотов по внутренней кромке основных проездов принимаются не менее ...

- 1) 5 метров;
- 2) 10 метров;
- 3) 25 метров.

Продолжение прил. 6

8. Ко всем жилым зданиям микрорайона ниже 9 этажей необходимо предусматривать пожарные проезды шириной ... с одной стороны от зданий.

- 1) 3,5...6 м;
- 2) 6...8 м; 3
-) 8...12 м.

9. Ко всем жилым зданиям микрорайона выше 9 этажей необходимо предусматривать пожарные проезды шириной ... с двух сторон.

- 1) 3,5...6 м;
- 2) 6...8 м;
- 3) 8...12 м.

10. На проездах шириной 3,5 м и длиной более 100 м предусматривают разъездные площадки длиной ... и шириной 6 м, включая проезжую часть.

- 1) 5 м;
- 2) 10 м;
- 3) 15 м.

11. Использование разворотных площадок для стоянки личных автомобилей

- 1) допускается;
- 2) не допускается;
- 3) ограничено по дневному периоду времени.

12. Пешеходные дорожки должны ... наиболее притягательные для населения пункты.

- 1) соединять кратчайшими расстояниями;
- 2) показывать;
- 3) вести в ...

13. Для пешеходных дорожек и тропинок допускаются следующие максимальные уклоны для дорожек шириной 3...2,5 м ...

- 1) 30...40%;
- 2) 15...20%;
- 3) 6...8%.

14. На селитебных территориях и на примыкающих к ним производственным территориям следует предусматривать гаражи и открытые стоянки для хранения ... расчетного числа индивидуальных автомобилей при пешеходной доступности 800 метров.

- 1) 150 %;
- 2) 100 %;
- 3) 90 %.

Продолжение прил. 6

14. На селитебной территории и на примыкающих к ним производственным территориям следует предусматривать гаражи и открытые стоянки для хранения 90 % расчетного числа индивидуальных автомобилей при пешеходной доступности ... метров.

- 1) 1000;
- 2) 800;
- 3) 50.

15. Открытые стоянки для легковых автомобилей следует предусматривать из расчета не менее чем для ... расчетного парка индивидуальных автомобилей, в том числе в %

- жилые районы – 25;
 - промышленные и коммунально-складские зоны – 25;
 - общегородские и специализированные центры – 5;
 - зоны массового кратковременного отдыха – 15.
- 1) 70%;
 - 2) 80%;
 - 3) 100%.

16. В категорию зеленых насаждений общего пользования включены ...

1) парки культуры и отдыха; центральные парки общегородского и районного значения; лесопарки и парки – заповедники, детские парки и городские сады, скверы, бульвары, насаждения на улицах и при общественных учреждениях;

2) посадки, расположенные на территории учреждений и предприятий; насаждения при учебных заведениях, детских учреждениях и учреждениях культуры, учреждениях здравоохранения и санаторно-курортного обслуживания;

3) ботанические сады.

17. В категорию зелёных насаждений ограниченного пользования включены ...

1) посадки на территории учреждений и предприятий; насаждения при учебных заведениях, детских учреждениях и учреждениях культуры, учреждениях здравоохранения и др.;

2) центральные парки общегородского и районного значения; лесопарки и парки – заповедники, детские парки и городские сады, скверы, бульвары, насаждения на улицах и при общественных учреждениях; парки культуры и отдыха;

3) территории при промышленных предприятиях, защищающих от неблагоприятных воздействий природных явлений.

18. Первый опыт создания парковых зон зеленых насаждений известен в истории цивилизации как ...

1) парковый комплекс Петергофа;

- 2) комплексы пирамид в Египте;
 - 3) сады Семирамиды.
19. В основе ландшафтного дизайна лежит
- 1) геоподоснова земельного участка; ситуационный план; дендроплан;
 - 2) генеральный план населенного пункта;
 - 3) топографическая съемка.
20. Ассортимент деревьев определяется по признаку
- 1) совместимости сроков цветения;
 - 2) совместимости деревьев и кустарников по состоянию освещенности и затененности, отсутствия или избытка влаги;
 - 3) состава и соотношения отдельных видов растений в общем объеме, пригодным для использования в конкретном климатическом районе.
21. Группы деревьев и кустарников, сочетающиеся в открытых пространствах парков и садов носит название ...
- 1) куртины;
 - 2) ансамбли;
 - 3) созвездия.
22. При формировании речного стока происходят эрозионные процессы, связанные с ...
- 1) изменением направления течения;
 - 2) движением растительного слоя;
 - 3) размывом и перемещением грунта от верховья к устью.
23. Горизонт зеркала реки, соответствующий продолжительному сезонному стоянию носит название ...
- 1) устойчивый;
 - 2) меженный;
 - 3) летний.
24. Повышенные участки дна равнинных рек называются перекатами, а глубоководные ...
- 1) излучинами;
 - 2) отмелями;
 - 3) плёсами.
25. Весной с повышением температуры происходит интенсивное таяние снега и льда, реки вскрываются и наступает
- 1) паводок;
 - 2) половодье;
 - 3) мелиорация.
26. Эрозионная деятельность водотоков выражается в углублении русла – донная эрозия, а в расширении долин – ...
- 1) береговая эрозия;
 - 2) оврагообразование;

3) селеобразование.

27. Процесс переработки берегов морей и крупных водохранилищ, связанный с ... волнением, называется абразией.

- 1) климатическим;
- 2) душевным;
- 3) ветровым.

28. Положение линии регулирования реки определяется

- 1) службами МЧС ;
- 2) классом реки, назначением набережной и архитектурно-планировочным решением города;
- 3) транспортными средствами.

29. Территория между линией регулирования и красной линией застройки называется

- 1) береговой полосой;
- 2) садовой линией;
- 3) песчаной косой.

30. Для предотвращения фильтрации воды в грунт искусственных водоемов по земляному ложу устраивается водонепроницаемый экран из

- 1) железобетона;
- 2) теплого раствора;
- 3) мятой глины с песчаным пригрузом.

31. К простейшим берегоукрепительным мероприятиям относят...

- 1) одерновка откосов; посев трав и кустарников;
- 2) устройство напорных стенок из железобетона;
- 3) уполаживание откосов

32. Для поддержания отметки поверхности воды в водоемах используются ...

- 1) лотки;
- 2) дренажи;
- 3) водоперепускные сооружения.

33. При устройстве пляжей уделяется внимание скорости течения воды, которая не должна быть больше ...

- 1) 100 м/с;
- 2) 10 м/с;
- 3) 1 м/с.

34. Участок дна для устройства пляжа должен быть пологим и его уклон не должен превышать...

- 1) 0,03;
- 2) 0,1;
- 3) 1.

Продолжение прил. 6

35. На территории пляжа следует предусматривать планировочные зоны, различные по функциональному назначению: ...

- 1) зона переодевания; зона принятия душа; зона принятия пищи;
- 2) купель, шумных игр, сна;
- 3) пляжная или принятия солнечных ванн, активного отдыха, тихого отдыха.

36. Пляжи по характеру покрытия бывают ...

- 1) мощенные и земляные;
- 2) травяные, песчаные, галечные;
- 3) песчаные и суглинистые.

37. Для защиты пляжей от размыва и увеличения его площади в сторону водоема служат.....

- 1) дамбы;
- 2) дренажные системы;
- 3) буны и волноломы.

38. Поверхностный сток образуется ...

- 1) ручьями и реками;
- 2) водопроводной сетью;
- 3) дождями, ливнями и талыми водами.

39. Между продолжительностью и интенсивностью дождя установлена некоторая зависимость: более продолжительные дожди имеют... интенсивность.

- 1) меньшую;
- 2) большую;
- 3) значительную.

40. Граница водосборного бассейна в соответствии с рельефом проходит по ...

- 1) тальвегу;
- 2) водоразделу;
- 3) улице.

41. Основным направлением поверхностного стока в естественных условиях является ...

- 1) тальвег;
- 2) магистральная дорога;
- 3) ливневая канализация.

42. В процессе застройки и благоустройства естественная система водоотвода ...

- 1) совершенствуется;
- 2) нарушается или исчезает;
- 3) расширяется.

43. Закрытая система отвода поверхностного стока включает....

- 1) нагорную, водосточную и водоотводящую сети;
- 2) лотки, кюветы, канавы и водопропускные трубы;
- 3) городскую канализацию.

44. Продольные уклоны подземных водостоков устраивают не менее...

- 1) 0,01;
- 2) 0,005;
- 3) 0,003.

45. Искусственное освещение улиц призвано обеспечить ...

- 1) безопасность движения транспорта и пешеходов;
- 2) художественную выразительность транспортных средств;
- 3) контраст для водителей и пешеходов.

46. Средняя горизонтальная освещенность дорожного покрытия категории А объекта по освещению должна быть не менее ...

- 1) 20 кд/м²;
- 2) 20 лм;
- 3) 15 лк.

47. Средняя яркость дорожного покрытия категории объекта по освещению А в черте города должна быть не менее ...

- 1) 1,6 кд/м²;
- 2) 0,2 кд/м²;
- 3) 0,1 кд/м².

48. На пешеходных переходах в одном уровне с проезжей частью при интенсивности движения 500 ед./ч и более нормы освещенности должны быть ... по сравнению с пересекаемой проезжей частью.

- 1) повышены в 5 раз;
- 2) повышены не менее чем в 1,3 раза;
- 3) одинаковыми.

49. Средняя яркость покрытия тротуаров, примыкающих к проезжей части улиц, должна быть средней яркости покрытия проезжей части.

- 1) не менее $\frac{1}{2}$;
- 2) не более $\frac{1}{4}$;
- 3) больше.

50. При проектировании рекламного и витринного освещения необходимо использовать освещение ... яркости по сравнению с яркостью проезжей части улицы.

- 1) большей;
- 2) меньшей;
- 3) достаточной.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА И СПОСОБЫ ЕГО ОЦЕНКИ	4
2. ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ПО ПРИРОДНЫМ УСЛОВИЯМ И ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ И ЯВЛЕНИЯМ	10
3. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	13
4. АНАЛИЗ РЕЛЬЕФА ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ И МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ.....	20
4.1. Методы вертикальной планировки.....	22
4.2. Проектирование пересечения улиц в одном уровне.....	36
5. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА УЧАСТКА ЗАСТРОЙКИ ПОД ОТДЕЛЬНОЕ ЗДАНИЕ	42
6. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА МЕЖМАГИСТРАЛЬНЫХ И ДВОРОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ	46
7. СОДЕРЖАНИЕ СЕМЕСТРОВЫХ ЗАДАНИЙ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ	50
7.1. Расчетно-графическая работа на тему «Трассировка уличной сети населенного пункта»	50
7.2. Расчетно-графическая работа на тему «Проектирование жилой застройки населенного пункта»	53
7.3. Расчетно-графическая работа на тему «Проектирование пересечения дорог в двух уровнях»	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	69
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	70
Приложение 1. Топографическая основа в масштабе М 1:10000 с вариантами заданий для проектирования.....	71
Приложение 2. Образец задания.....	72
Приложение 3. Образец заполнения титульного листа.....	73
Приложение 4. Темы для самоподготовки по дисциплине «Инженерная подготовка территорий»	74
Приложение 5. Тестовые задания по дисциплине «Инженерная подготовка территорий»	76
Приложение 6. Тестовые задания по дисциплине «Комплексное инженерное благоустройство территории».....	84

Учебное издание

Разживин Владимир Михайлович
Викторова Ольга Леонидовна
Петрянина Любовь Николаевна

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Учебное пособие по курсовому проектированию

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

Редактор В.С. Кулакова
Верстка Н.В. Кучина

Подписано в печать 12.02.2014. Формат 60x84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 5,35. Уч.-изд.л. 5,75. Тираж 80 экз.
Заказ № 40.



Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28