

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

Методические рекомендации по выполнению лабораторных  
работ по дисциплине

**«Инженерная подготовка территорий»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль): «Городское строительство и хозяйство»

Пятигорск, 2020

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Инженерная подготовка территорий» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Строительство» протокол № «\_\_»\_\_\_\_\_2020 г.

Заведующий кафедрой «Строительство»\_\_\_\_\_Д.В. Щитов

## ВВЕДЕНИЕ

Инженерная подготовка территорий - это комплекс работ по созданию условий для проведения основных работ по благоустройству и озеленению. В зависимости от размеров объекта, его значимости, выполняемых функций, а также с учетом влияния природных факторов среды, степени антропогенных нагрузок состав и содержание работ по инженерной подготовке территорий может быть разнообразным.

**Целью** изучения дисциплины является получение системы инженерных знаний об общих и специальных мероприятиях, проводимых при освоении территорий с целью приспособления её к требованиям строительства и последующей эксплуатации.

**Задачами** изучения дисциплины являются приобретение умения и развития профессиональных навыков при проектировании мероприятий по инженерной подготовке территорий различного функционального назначения.

Дисциплина Б1.В.06 «Инженерная подготовка территорий» является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1, ОП ВО подготовки направления 08.03.01 Строительство для заочной формы обучения, профиль «Городское строительство и хозяйство». Ее освоение происходит в 6 семестре.

## СОДЕРЖАНИЕ

С.

ВВЕДЕНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 тема: Составление схемы дорожно-уличной сети.  
Построение конструктивного поперечного профиля улицы

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 Тема: Основы проектирования вертикальной планировки

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 Тема: Вертикальная планировка территории методом проектных отметок. Вертикальная планировка территории методом проектных (красных) горизонталей.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

**Тема: «Проектирование инженерной подготовки. Составление схемы дорожно-уличной сети. Построение конструктивного поперечного профиля улицы»**

**Цель:** Изучение метода проектирования фрагмента улицы в проектных горизонталях. Построение поперечного профиля улицы.

**В результате проведения практической работы студент должен:**

*знать:*

- основные принципы организации инженерной подготовки территории;

*уметь и владеть:*

- составить схему поверхностного стока с территории, построить конструктивный поперечный профиль улицы.

### Теоретическая информация

Профиль представляет собой разрез существующей поверхности. Поперечный профиль дорог и аллей может быть односкатным и двускатным в зависимости от ширины.

Ширина дорог, аллей, дорожек определяется их назначением рассчитывается в зависимости от плотности пешеходного движения. При проектировании вертикальной планировки важным вопросом является вертикальная привязка зданий к рельефу, при которой определяются красные отметки углов зданий. Отчет привязки зданий ведется от проектных отметок красной линии, оси или лотка проезда. Здание располагается на некотором расстоянии от улицы или проезда, которое должно быть не менее 5 м. Участкам территорий от здания до проезда придают поперечный уклон 0,02 в сторону лотка. Бортовые камни, отделяющие проезжую часть от тротуара или зеленых насаждений, имеют высоту 15 см.

Красные отметки углов здания зависят от проектных отметок красной линии, оси или лотка улицы в сечениях этих углов, высоты бортового камня и превышения за счет поперечного уклона на расстоянии от красной линии до здания.

### Задание

Определить проектную отметку угла здания.

Исходные данные:

отметка оси дороги – 15,15;

ширина одной полосы – 3,5 м;

число полос – 2;

ширина зеленых насаждений – 3 м;

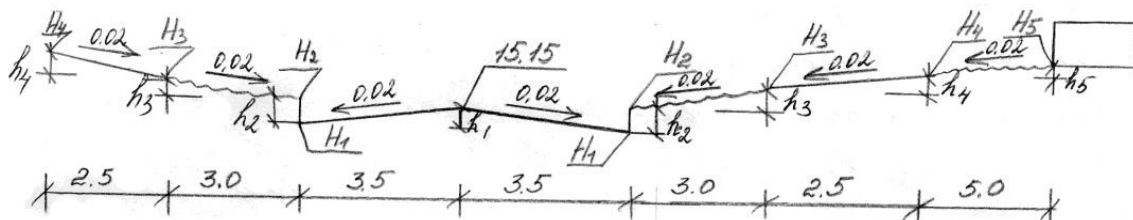
ширина тротуара – 2,5 м;

расстояние от тротуара до здания – 5 м.

### Алгоритм выполнения работы

Профиль строим в масштабе 1:100

1. Определяем превышения:



$$h_1 = 3,5 * 0,02 = 0,07$$

$$h_2 = 0,15$$

$$h_3 = 3,0 * 0,02 = 0,06$$

$$h_4 = 2,5 * 0,02 = 0,05$$

$$h_5 = 5 * 0,02 = 0,1$$

2. Определяем проектные отметки лотка ( $H_1$ ), бордюрного камня ( $H_2$ ), зеленых насаждений ( $H_3$ ), тротуара ( $H_4$ ), угла здания ( $H_5$ )

$$H_1 = 15,15 - (3,5 * 0,02) = 15,08$$

$$H_2 = 15,08 + 0,15 = 15,23$$

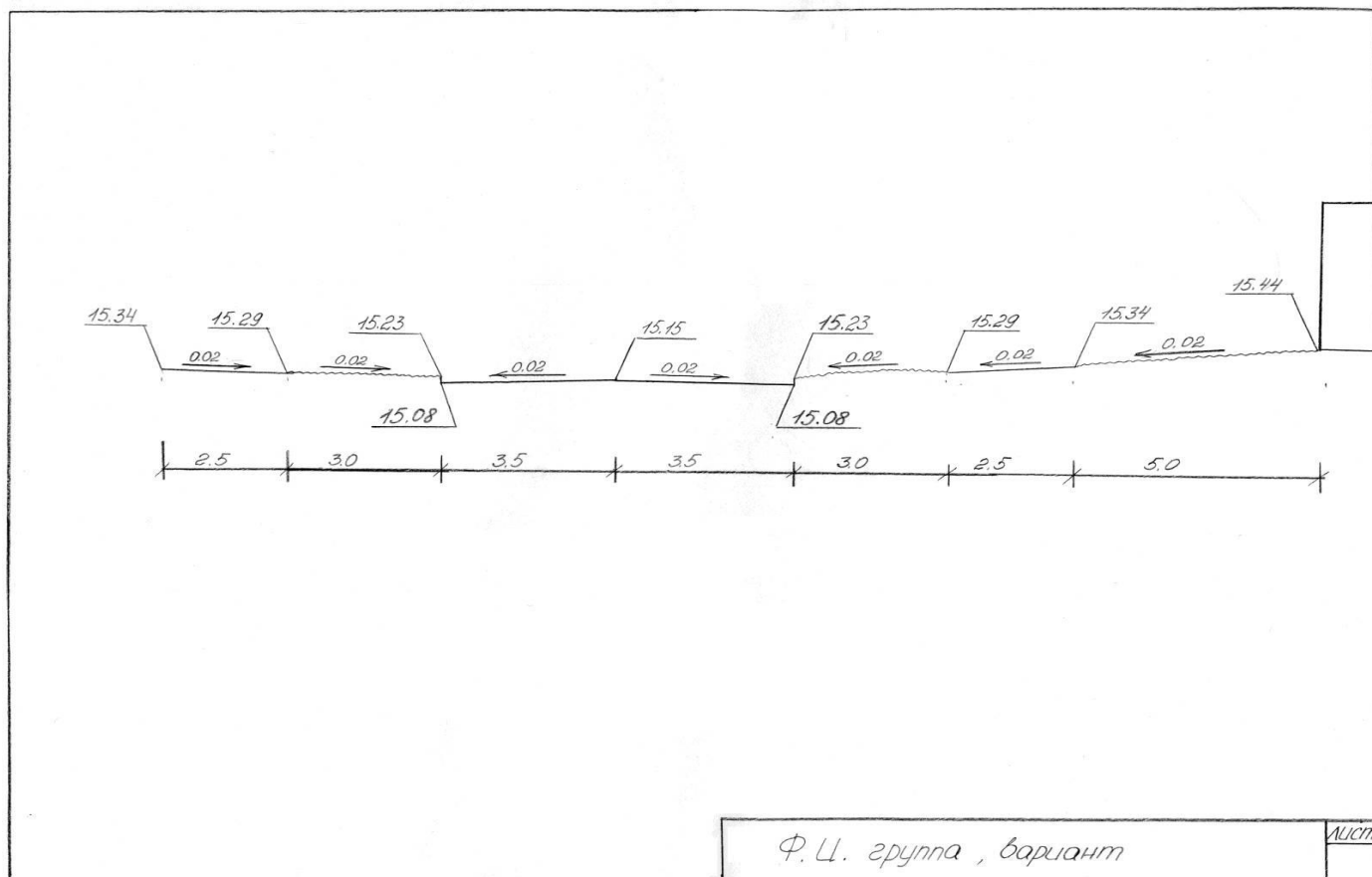
$$H_3 = 15,23 + (3 * 0,02) = 15,29$$

$$H_4 = 15,29 + (2,5 * 0,02) = 15,34$$

$$H_5 = 15,34 + (5 * 0,02) = 15,44$$

3. Выполняется построение

Пример (образец оформления работы)



Ф.Ц. группа, вариант

Лист 1

### Перечень основной литературы:

1. Колясников, В.А. Современная теория и практика градостроительства: пространственное развитие расселения: учебник / В.А. Колясников, В.Ю. Спиридонов; «Уральский государственный архитектурно-художественный университет» (УрГАХУ), Министерство образования и науки Российской Федерации. - Екатеринбург: Архитектон, 2016. - 119 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7408-0180-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455453> (19.06.2017).

### Перечень дополнительной литературы:

1. Косицына, Э.С. Планировка, застройка и реконструкция населенных мест: учебное пособие / Э.С. Косицына, Н.В. Коростелева, И.В. Зурабова. - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - 117 с. - ISBN 978-5-98276-424-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142328> (11.08.2015).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

### Тема 4: «Основы проектирования вертикальной планировки»

**Цель:** научиться читать топографические основы.

**Знание:** естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основ инженерной подготовки населенных мест; основных принципов трассирования и технико-экономических характеристик линейных сооружений и сетей в городах и сельских населенных местах; принципов и методов вертикальной планировки территории.

**Умение и владение:** выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; анализировать существующую застройку и все кадастровые элементы территории по качеству размещения их и удобствам для перспективного использования; запроектировать основные схемы инженерных сетей населенных пунктов; проектировать вертикальную планировку, разрабатывать мероприятия по защите территорий от затопления и подтопления, борьбе с оврагами, оползнями, селевыми потоками и снежными лавинами.

**Формируемые компетенции или их части:**

Индекс	Формулировка:
ПК-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности

**Актуальность темы:** рельеф местности для региона КМВ.

**Теоретическая часть:** Работа по проектированию и благоустройству территории начинается с прочтения топографической основы или её опорного плана.

**Рельеф местности** изображают в виде плана с горизонталями, представляющими собой проекции линий пересечения горизонтальных плоскостей с рельефом. Горизонталь – это линия, соединяющая точки с одинаковыми высотными отметками.

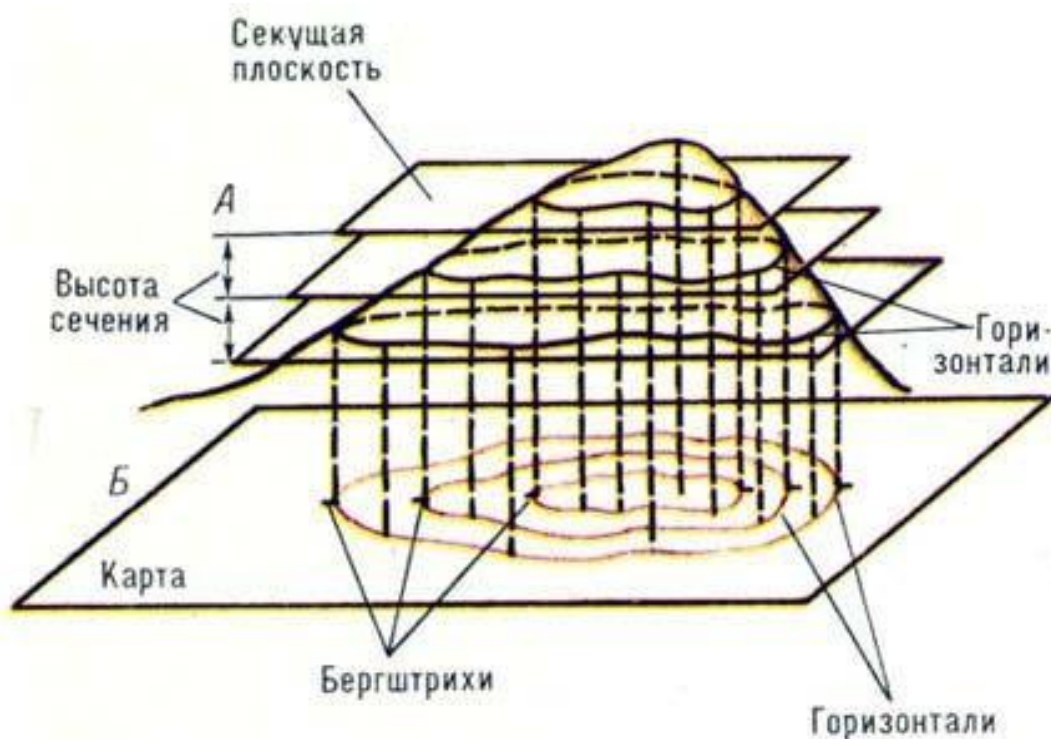


Рисунок 1 - Принцип получения горизонталей и проектирование их на общую плоскость карты

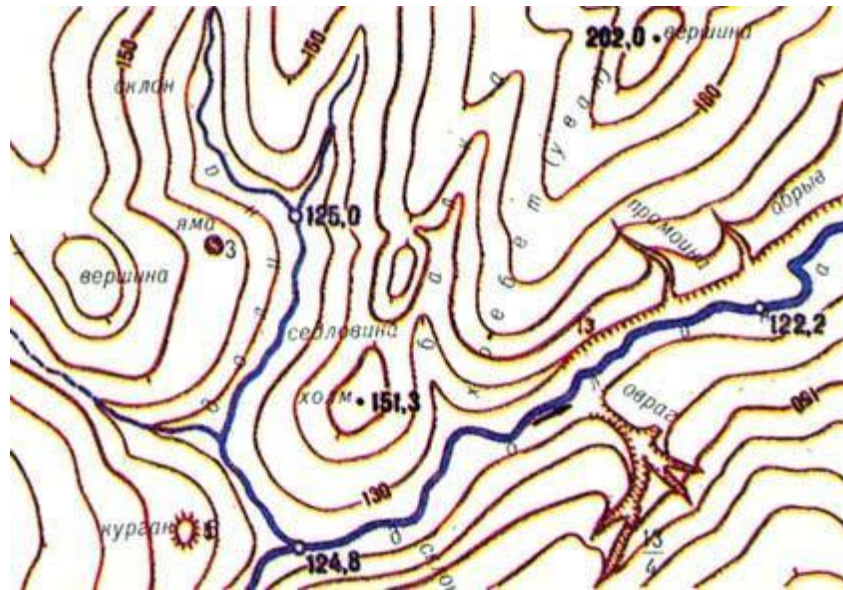


Рисунок 2 - Изображение рельефа местности при помощи горизонталей, высотных отметок и условных знаков

Кроме горизонталей рельефа на топографических картах и схемах могут использоваться иные условные обозначения, характеризующие особенности местности.

	Смешанный лес (в числит. - высота деревьев, в знамен. - толщина ствола дерева)		Пески ровные		Памятник
	Кустарники		Подписи высот и горизонталей Перевалы		Дом лесника
	Вырубленный лес		Овраги		Живые изгороди
	Горелый лес		Педник и морена		Двухпутные железные дороги
	Редкий лес		Курганы, бугры		Шоссе
	Буреломы		Колодцы		Грунтовые (проселочные) дороги
	Отдельные рощи или небольшие лески, имеющие значение ориентиров		Ключи, родники		Полевые и лесные дороги
	Фруктовые сады		Пещеры		Зимние дороги
	Луга		Скала, останец		Мосты
	Болота непроходимое с камышом		Сооружения башенного типа		Паром
	Болото проходное		Тригонометрические знаки		Броды (в числителе - глубина брода в м, в знаменателе - характер грунта)
	Ямы		Церковь		



### Рисунок 3 - Условные топографические знаки (наиболее распространенные)

Разность отметок соседних горизонталей носит название падения или шага горизонталей, а расстояние между ними в плане - их заложения.

На рисунке 4 представлен план местности с различными условиями рельефа, обозначенными буквами.

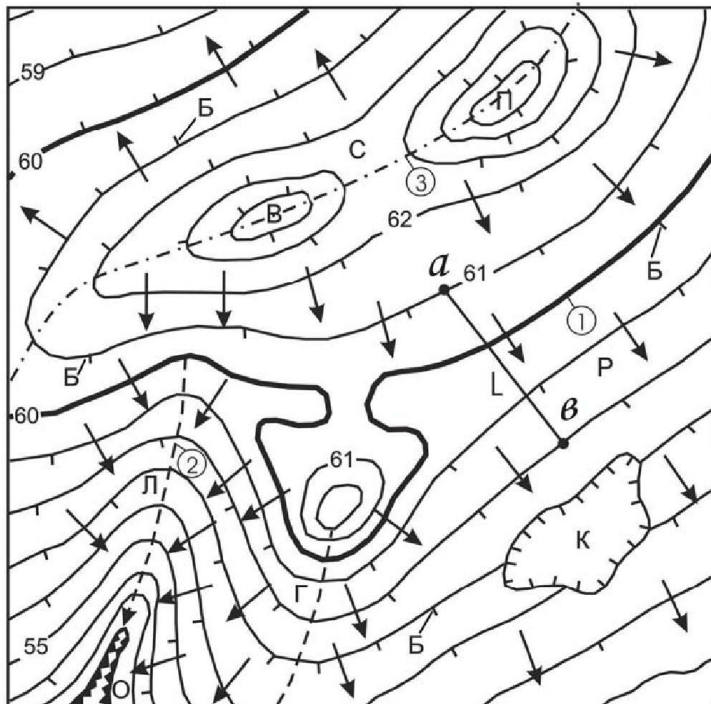


Рисунок 4 - Рельеф местности:

В – вершина; Г – гребень или хребет ; К – участок выработки (котлован) с отвесными или крутыми откосами; Л – лощина или лог (тальвег); О – овраг или ущелье;

П – пик; Р – равнинный участок; С – седловина; Б – бергштрихи, указывающие направление склона; 1 - горизонтали; 2 - тальвег; 3 - водораздел

Стрелками показаны направления наибольших уклонов поверхностей (перпендикулярно горизонталям), вдоль которых происходит сток поверхностных вод.

Шаг горизонталей естественного рельефа на топографической основе зависит от масштаба плана и от требуемой степени детализации рельефа: 0,5 м; 1,0 м; 2,0 м (план города); 2,5 м; 5,0 м; 10,0 м

### Вопросы и задания

1. Шаг горизонталей естественного рельефа.
2. Условные обозначения, характеризующие особенности местности.

### Перечень основной литературы:

1. Колясников, В.А. Современная теория и практика градостроительства:

пространственное развитие расселения: учебник / В.А. Колясников, В.Ю. Спиридонов; «Уральский государственный архитектурно-художественный университет» (УрГАХУ), Министерство образования и науки Российской Федерации. - Екатеринбург: Архитектон, 2016. - 119 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7408-0180-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455453> (19.06.2017).

#### **Перечень дополнительной литературы:**

1. Косицына, Э.С. Планировка, застройка и реконструкция населенных мест: учебное пособие / Э.С. Косицына, Н.В. Коростелева, И.В. Зурабова. - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - 117 с. - ISBN 978-5-98276-424-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142328> (11.08.2015).

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5**

#### **Тема: «Вертикальная планировка территории методом проектных отметок»**

**Цель:** Изучение метода вертикальной планировки территории в проектных отметках. Построение в проектных отметках улиц, дорог, кварталов.

**В результате проведения практической работы студент должен:**

*знать:*

- основные принципы организации инженерной подготовки территории;

*уметь и владеть:*

- составить схему поверхностного стока с территории, вычерчивать подоснову фрагмента планировки поселения;

- определить существующие и проектные отметки, рассчитать уклоны и расстояния между переломными и опорными точками.

#### **Теоретическая информация**

Схему организации рельефа выполняют методом проектных (красных) отметок *красными*, или проектными, называют отметки преобразованного рельефа.

Отметки существующего рельефа называют *чёрными*. Разность между проектной отметкой и отметкой существующего рельефа даёт *рабочую* отметку, указывающую на величину срезки или подсыпки грунта в данной точке.

На чертеже схемы организации рельефа наносят в местах пересечения осей проезжей части улиц и в точках изменения уклона – переломах существующие (чёрные) и проектные (красные) отметки; стрелкой показывают направление продольного уклона улицы (от более высоких отметок к пониженным), над стрелкой указывают проектный уклон, а под ней – расстояние между точками, ограничивающими участок улицы с этим уклоном.

Чёрные отметки определяют по топографическому плану интерполяцией между чёрными горизонталями (рис. 1) по формуле:

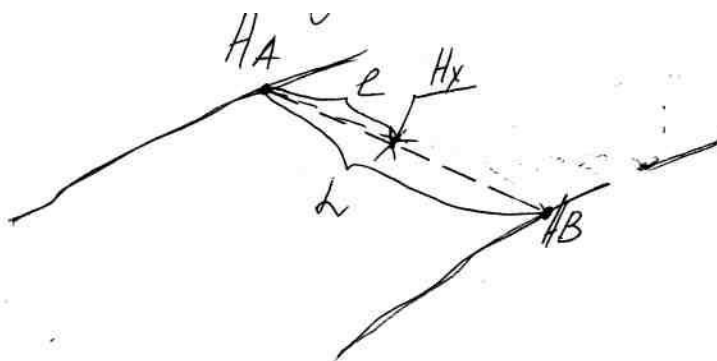
$$H_x = \frac{H_B - H_A}{L} \cdot l + H_A,$$

где  $H_B$  – отметка нижележащей горизонтали;

$H_A$  – отметка вышележащей горизонтали;

$L$  – расстояние между горизонталями;

$l$  – расстояние от искомой точки до вышележащей горизонтали.



Уклон поверхности между двумя точками определяется отношением разницы отметок этих точек к горизонтальному расстоянию между ними:

$$i = \frac{(H_A - H_B)}{L}$$

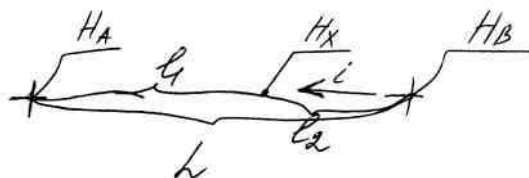
Полученную величину  $i$  обычно округляют до тысячных долей. Допустимые уклоны находятся в пределах от 0,004 до 0,08.

#### Порядок выполнения практической работы

1. Изучение и оценка существующего рельефа.
2. Выполнить прокладку дорог (ширину одной полосы принять 3,5 м).  
Переломные точки расположить через 100 м.
3. Определить существующие отметки рельефа (чёрные).

$$i = \frac{(H_A - H_B)}{L}$$

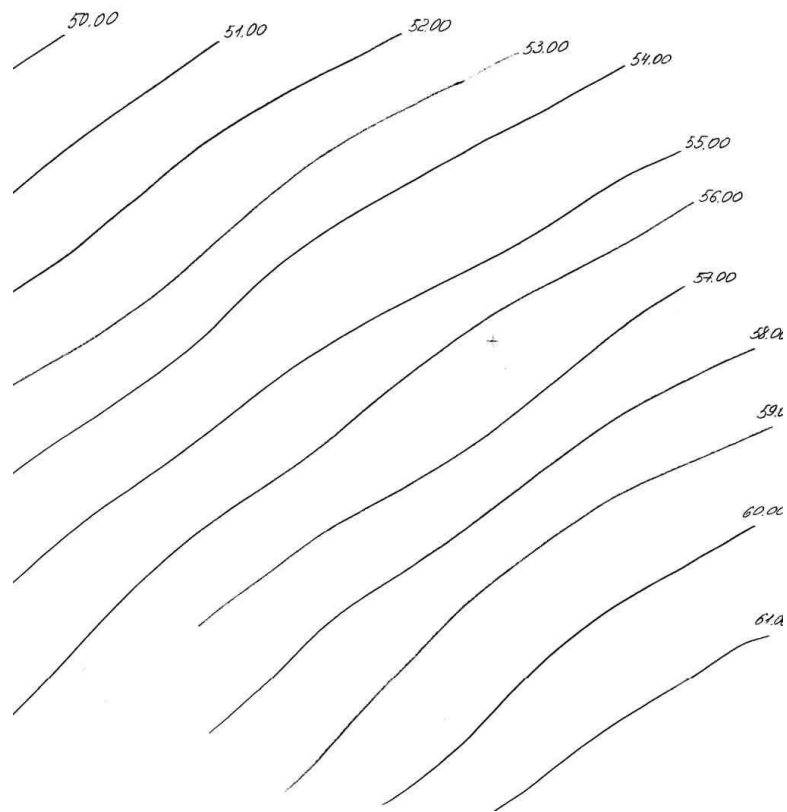
4. Определить уклон
5. Определить красную отметку.



$$H_X = i \cdot l_1 + H_A \quad (\text{или } H_X = H_B - (i \cdot l_2))$$

#### Задание

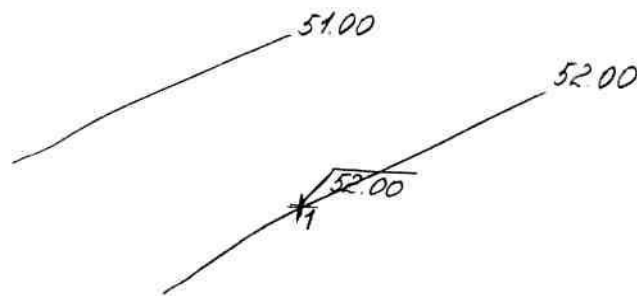
Дано:



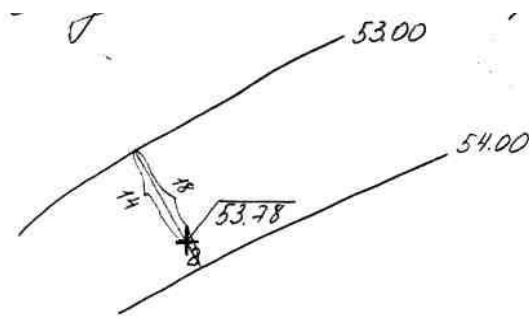
Выполнить составление схемы поверхностного стока с территории. Определить направление стока, нанести чёрные и красные отметки, расстояния, уклоны между характерными точками.

**Алгоритм выполнения работы:**

1. Рельеф местности равнинный.
2. Выполняем прокладку дорог. Ширину дороги принимаем 3,5 м. Переломные точки 100 м (в масштабе 5 см).
3. Определить чёрные отметки точек.



Точка 1 проходит через горизонталь с отметкой 52.00. Следовательно, чёрная отметка т. 1=52.00.



Точка 2 находится между горизонталями с отметками 53.00 и 54.00. Чёрную отметкой т. 2 определяем интерполяцией.

$$H_2 = \left( \frac{54,00 - 53,00}{18} \right) \cdot 14 + 53,00 = 53,78$$

Аналогично определяем отметки всех точек.

4. определяем уклон между точками

$$1 - 2 = \frac{53,78 - 52,00}{100} = 0,018,$$

$$2 - 3 = \frac{55,20 - 53,78}{100} = 0,014,$$

$$3 - 4 = \frac{57,86 - 55,20}{100} = 0,027,$$

$$4 - 5 = \frac{57,86 - 56,25}{100} = 0,061,$$

$$5 - 2 = \frac{56,25 - 53,78}{100} = 0,025,$$

$$5 - 6 = \frac{56,25 - 54,47}{100} = 0,018,$$

$$6 - 1 = \frac{54,47 - 52,00}{100} = 0,025,$$

$$7 - 6 = \frac{56,61 - 54,47}{100} = 0,021,$$

$$8 - 5 = \frac{58,55 - 56,25}{100} = 0,023,$$

$$9 - 4 = \frac{60,24 - 57,86}{100} = 0,024,$$

$$7 - 8 = \frac{58,55 - 56,61}{100} = 0,019,$$

$$8 - 9 = \frac{60,24 - 58,55}{100} = 0,017.$$

5. Определяем красные отметки точек.

$$m.2 = 0,018 \cdot 100 + 52,00 = 52,18,$$

$$m.3 = 0,014 \cdot 100 + 52,18 = 52,32,$$

$$m.4 = 0,027 \cdot 100 + 52,32 = 52,59,$$

$$m.5 = (0,061 \cdot 100) - 52,59 = 51,98,$$

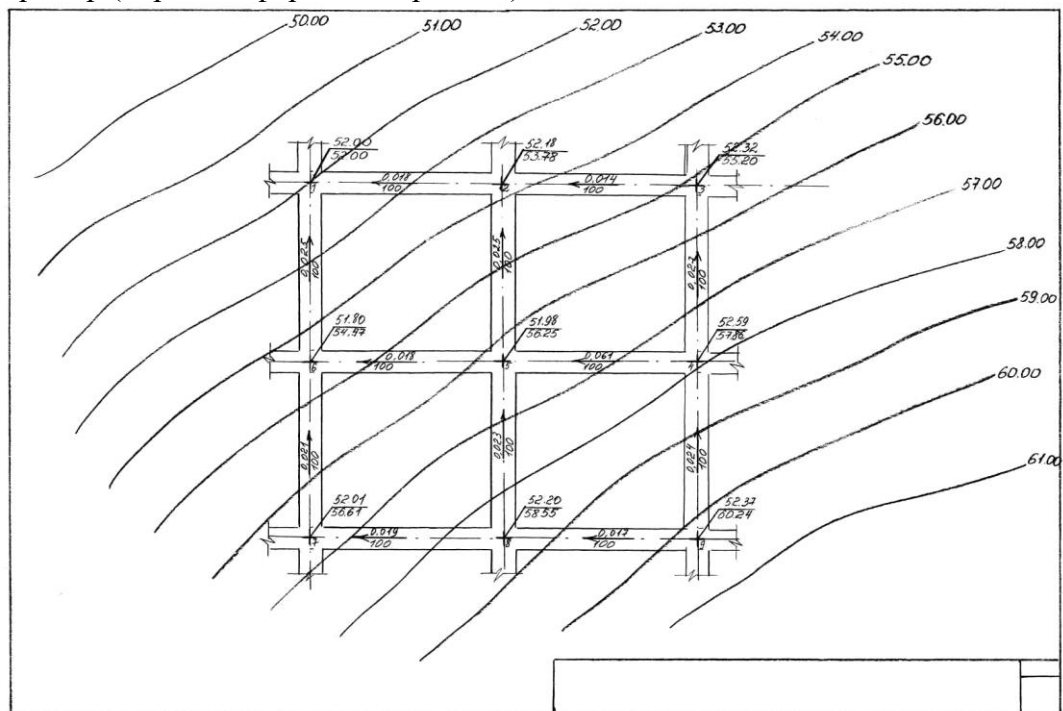
$$m.6 = (0,018 \cdot 100) - 51,98 = 51,80,$$

$$m.7 = (0,021 \cdot 100) + 51,80 = 52,01,$$

$$m.8 = (0,019 \cdot 100) + 52,01 = 52,20,$$

$$m.9 = (0,017 \cdot 100) + 52,20 = 52,37.$$

Пример (образец оформления работы)



### «Вертикальная планировка территории методом проектных (красных) горизонталей».

**Цель:** Изучение метода вертикальной планировки территории в проектных горизонталях. Построение в проектных горизонталях улиц, дорог, перекрестков.

**В результате проведения практической работы студент должен:**

**знать:**

- основные принципы организации инженерной подготовки территории;

**уметь:**

- проектировать фрагмент улицы в проектных горизонталях;

- привязывать микрорайонный проезд к улице;

- выполнять вертикальную привязку здания к улице и проезду.

### **Теоретическая информация**

Красные горизонталей – это проекции на горизонтальную плоскость линий пересечения проектируемой поверхности горизонтальными секущими плоскостями, которые проводят через 0,1; 0,2 или 0,5 м. Принятое расстояние между секущими плоскостями называется шагом горизонталей.

Методом красным горизонталей разрабатывают организацию рельефа отдельных элементов города – улиц, площадей, микрорайонов и т.п.

Чтобы изобразить организацию рельефа улицы в красных горизонталях, нужно знать продольный и поперечный уклоны улицы, высоту бордюрного камня и задаться шагом горизонталей.

Работа ведётся в следующем порядке:

1. Определение на оси проезжей части улицы местоположения точки, через которую должна пройти первая от исходной точки красная горизонталь. Так, при шаге ( $\Delta h$ ) 0,1 м все горизонтали должны иметь отметки через каждые 10 см, например, 100,10; 100,20; 100,30 и т.д.

2. Определение превышения оси проезжей части улицы над лотком  $h_1$  и красной линии над верхом бордюрного камня тротуара  $h_3$ .

$$h_1 = a \cdot i_{\text{поп}}$$

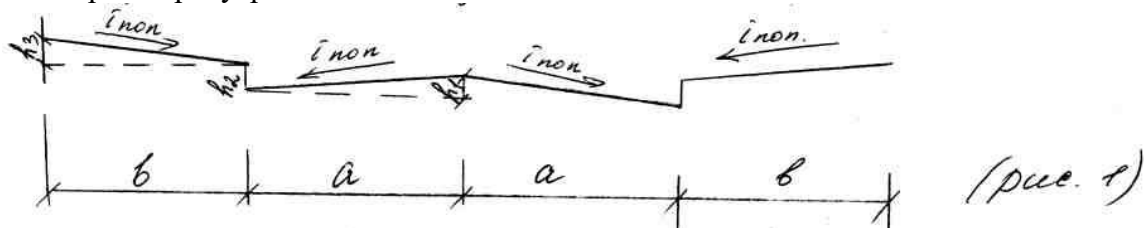
$$h_2 = 10 \text{ см (или 15 см)},$$

$$h_3 = b \cdot i_{\text{поп}}$$

где  $i_{\text{поп}}$  – поперечные уклоны проезжей части и тротуара; поперечные уклоны принимаются в пределах 0,015-0,025 (принимаем  $i_{\text{поп}}=0,02$ ),

$a$  – половина ширины проезжей части,

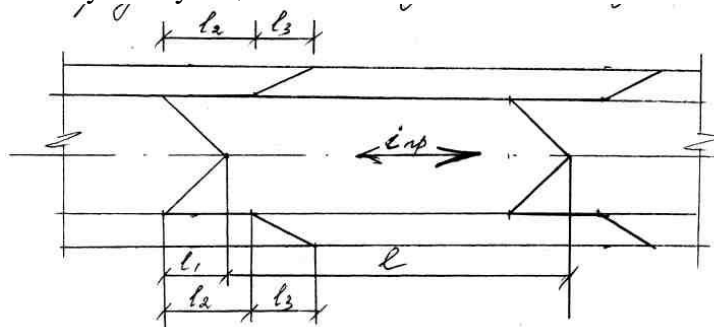
$b$  – ширина тротуара.



3. Определение величины смещения точек горизонтали за счёт поперечного уклона от оси проезжей части к лотку –  $l_1$ ; величины «скачка» горизонтали, образующегося за счёт бортового камня,  $l_2$ ; величины смещения точек горизонтали за счёт уклона тротуара между точками, расположенными на бордюре и красной линии  $l_3$  (рис. 2).

$$l_1 = h_1 / i_{\text{пр}}; l_2 = h_2 / i_{\text{пр}}; l_3 = h_3 / i_{\text{пр}}$$

где  $i_{\text{пр}}$  – продольный уклон улицы.



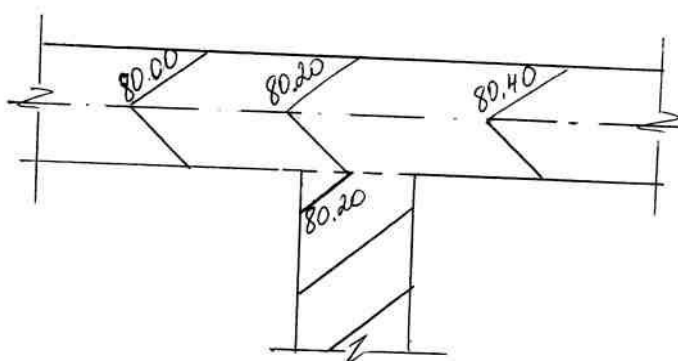
Определение расстояний между красными горизонталями  $l$  (градуирование), которое зависит от принятого шага горизонталей.

$$l = h_m / i_{\text{пр}}, \text{ где } h_m \text{ – величина шага горизонталей (0,1; 0,2 и т.д.).}$$

### Высотная привязка микрорайонного проезда к улице.

Вертикальная планировка перекрёстков зависит главным образом от рельефа территории. Она решается исходя из условий организации стока поверхностных вод. Сток должен осуществляться самотёком по лоткам проездов в лотки прилегающих улиц. При этом одновременно должны быть созданы нормальные уклоны. В месте примыкания

микрорайонного проезда к улице его проектную высотную отметку привязывают к проектной отметке лотка улицы (рис.3).



Микрорайонные проезды проектируют, как и улицы, методом красных горизонталей. После установления проектных отметок проездов определяют высотные отметки «привязки» к рельефу отдельных зданий. Постановка зданий на рельефе должна обеспечивать удобство подхода и подъезда к зданиям и водоотвод от них. Исходя из этого, назначают проектные (красные) отметки узлов здания. Определение красных отметок узлов здания производят на основании решения профилей и уклонов микрорайонных проездов.

Привязка ведётся от проектной отметки или оси проезда. При этом следует учитывать, что здание располагается от проезда на расстоянии 3...5 м. И этой полосе зелёных насаждений придаётся в сторону проезда уклон в пределах 0,015-0,025. Бортовой камень имеет высоту 15 см. Исходя из этого, красную отметку угла здания можно определить по формуле:

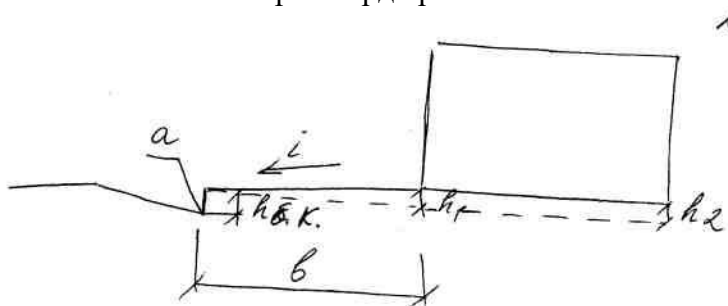
$$A = a + h_{\text{б.к.}} + h_1, \text{ где}$$

$a$  – красная отметка лотка проезда;

$h_{\text{б.к.}}$  – высота бортового камня;

$h_1$  – превышение угла здания над бортовым камнем.

$h_1 = b \cdot i +$  отметка верха бордюрного камня.

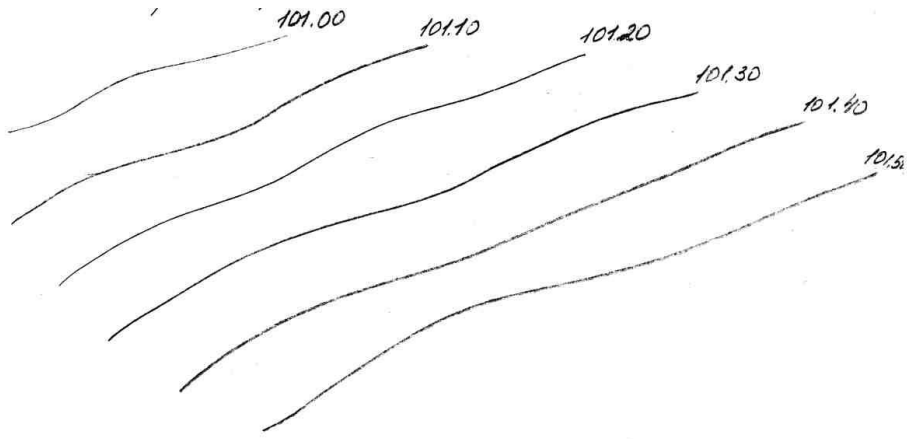


По аналогии определяют отметку угла у противоположного конца фасада. Для нормального стока воды от здания должен быть создан уклон и по торцам дома, на основании которого определяют красные отметки углов по заднему фасаду. Продольные уклоны по фасаду и торцам принимают в пределах 0,004-0,02.

**Задание**

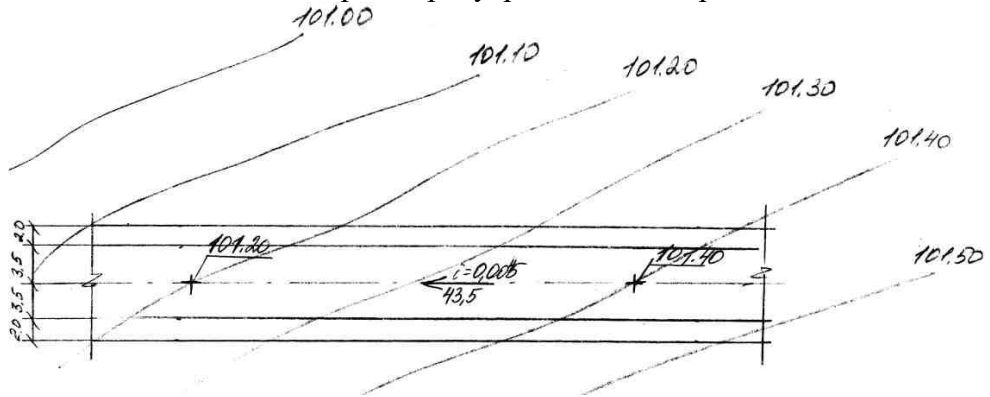
Дано: рельеф





### Алгоритм выполнения работы

1. Выполняем проектирование улицы. Улица или две полосы движения. Ширина одной полосы – 3,5 м. Ширина тротуара – 2 м. Вычерчиваем в масштабе 1:500.



2. Определяем отметки в точках изменения уклона.

3. Определяем продольный уклон улицы:

$$i_{пр} = \frac{101,40 - 101,20}{43,5} = 0,0045$$

4. Задаёмся шагом горизонталей

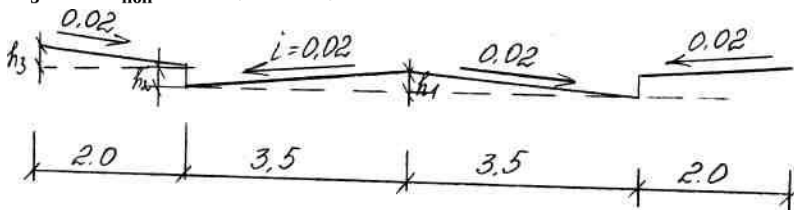
$$H_{ш} = 0,1$$

5. Определяем превышение оси проезжей части улицы над лотком  $h_1$  и красной линией над верхом бордюрного камня тротуара  $h_3$

$$h_1 = a \cdot i_{поп} = 3,5 \cdot 0,02 = 0,07$$

$$h_2 = 10 \text{ см}$$

$$h_3 = b \cdot i_{поп} = 2 \cdot 0,02 = 0,04$$



6. определяем  $l_1, l_2, l_3$

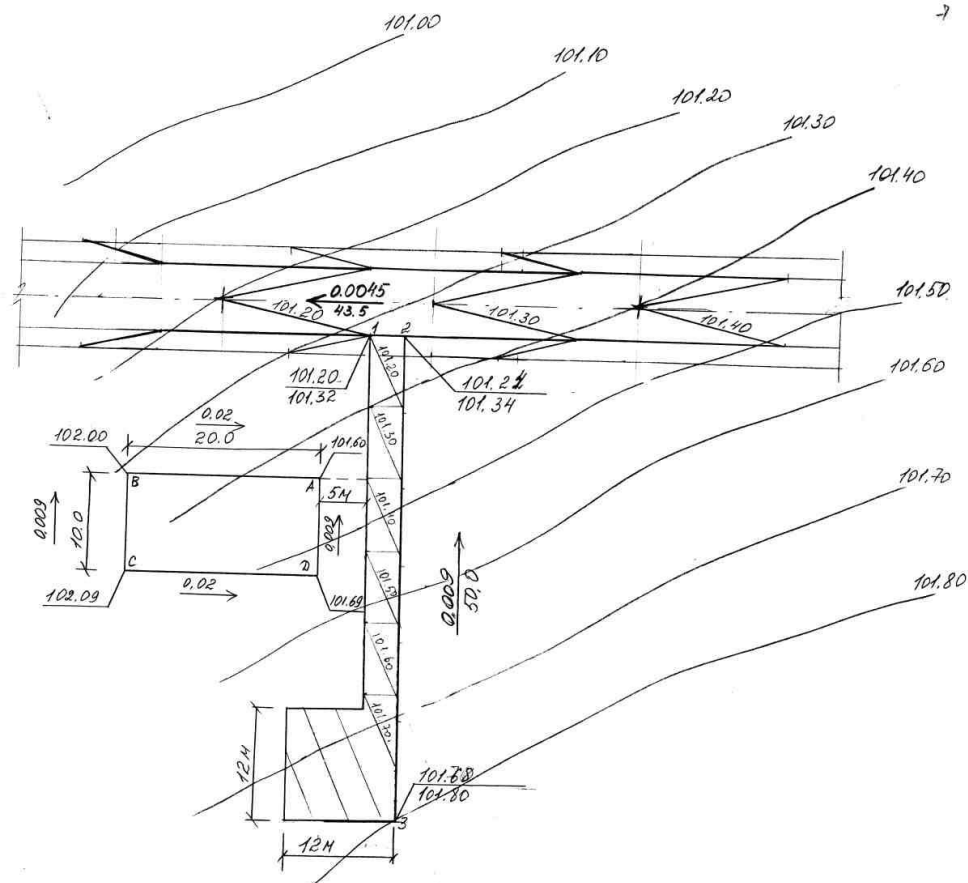
$$l_1 = \frac{h_1}{i_{пр}} = \frac{0,07}{0,0045} = 15,5 \text{ м} \quad (\text{в масштабе } 31 \text{ мм}),$$

$$l_2 = \frac{h_2}{i_{пр}} = \frac{0,1}{0,0045} = 22,24 \text{ м} \quad (44,4 \text{ мм}),$$

$$l_3 = \frac{h_3}{i_{пр}} = \frac{0,04}{0,0045} = 8,8 \text{ м} \quad (17,7 \text{ мм}).$$

7. Определяем расстояние между красными горизонталями I  
 $l = h_{ш}/i_{пр} = 0,1/0,0045 = 20,2 \text{ м}$  (в масштабе 44 мм).

8. Выполняем построение.



9. Следующим этапом выполняем построение микрорайонного проезда. Проезд принимаем длиной 50 м, разворотной площадкой размером 12 × 12 м.

10. Интерполяцией определяем красные и чёрные отметки переломных точек 1, 2, 3.

11. Определяем продольный уклон проезда

$$i_{пр} = \frac{101,80 - 101,34}{50} = 0,009$$

12. Определяем красную отметку т. 3

$$0,009 \cdot 50 + 101,22 = 101,68$$

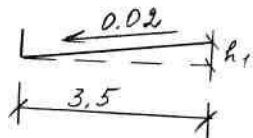
Выполняем построение проектных (красных) горизонталей на проезде. В месте примыкания микрорайонного проезда к улице его проектную высотную отметку

привязывают к проектной отметке лотка улицы. Величину смещения точки горизонтали  $l_1$  определяют аналогично основной улице.

$$l_1 = \frac{h_1}{i_{\text{пр}}} = \frac{0,07}{0,009} = 7,8 \text{ м}$$

(15,6 мм),

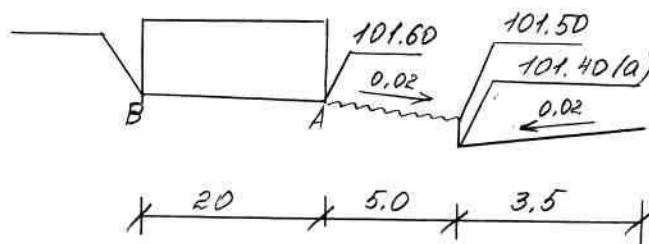
$$h_1 = a \cdot i_{\text{доп}} = 3,5 \cdot 0,02 = 0,07$$



13. Выполняем привязку здания к проезду. Здание принимаем размером  $20 \times 10$  м. Расстояние от здания до проезда 5 м.

Определяем красную отметку углов здания.

$$A = a + h_{\text{б.к}} + h_1 = 101,40 + 0,1 + 0,1 = 101,60$$



$$h_1 = 5 \times 0,02 = 0,1$$

$$B = 0,02 \cdot 20 + 101,60 = 102,00$$

$$C = 0,009 \cdot 10 + 102,00 = 102,09$$

$$D = 102,09 - (0,02 \cdot 20) = 101,69$$

**Перечень основной литературы:**

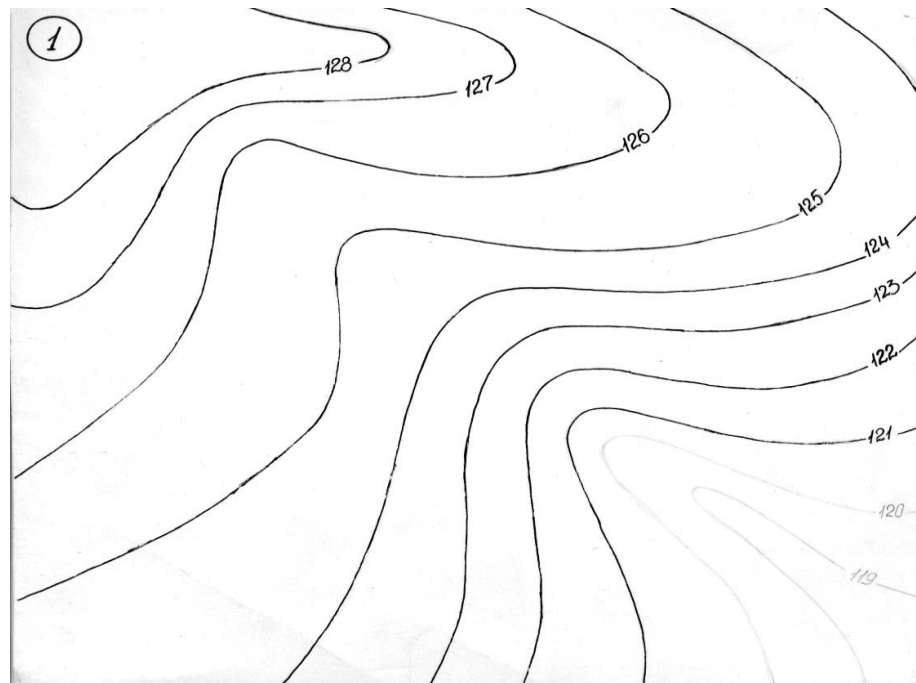
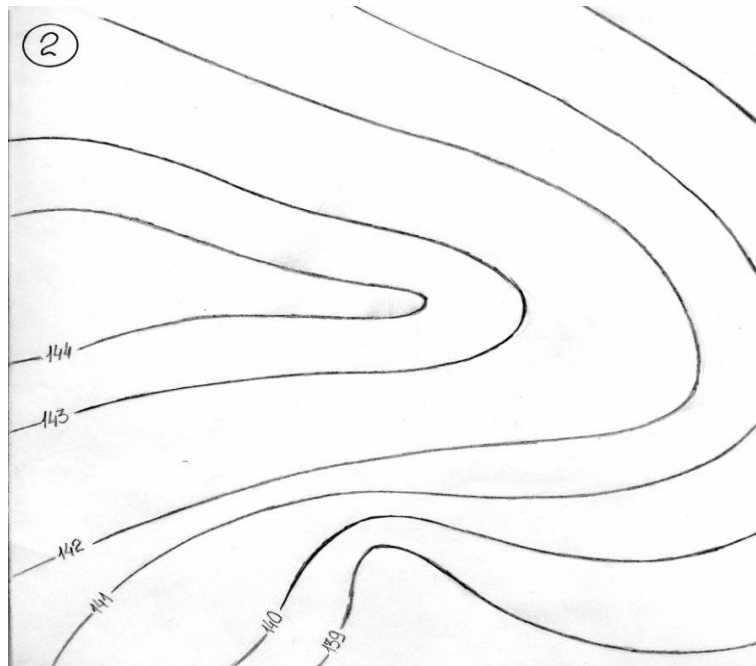
**Перечень основной литературы:**

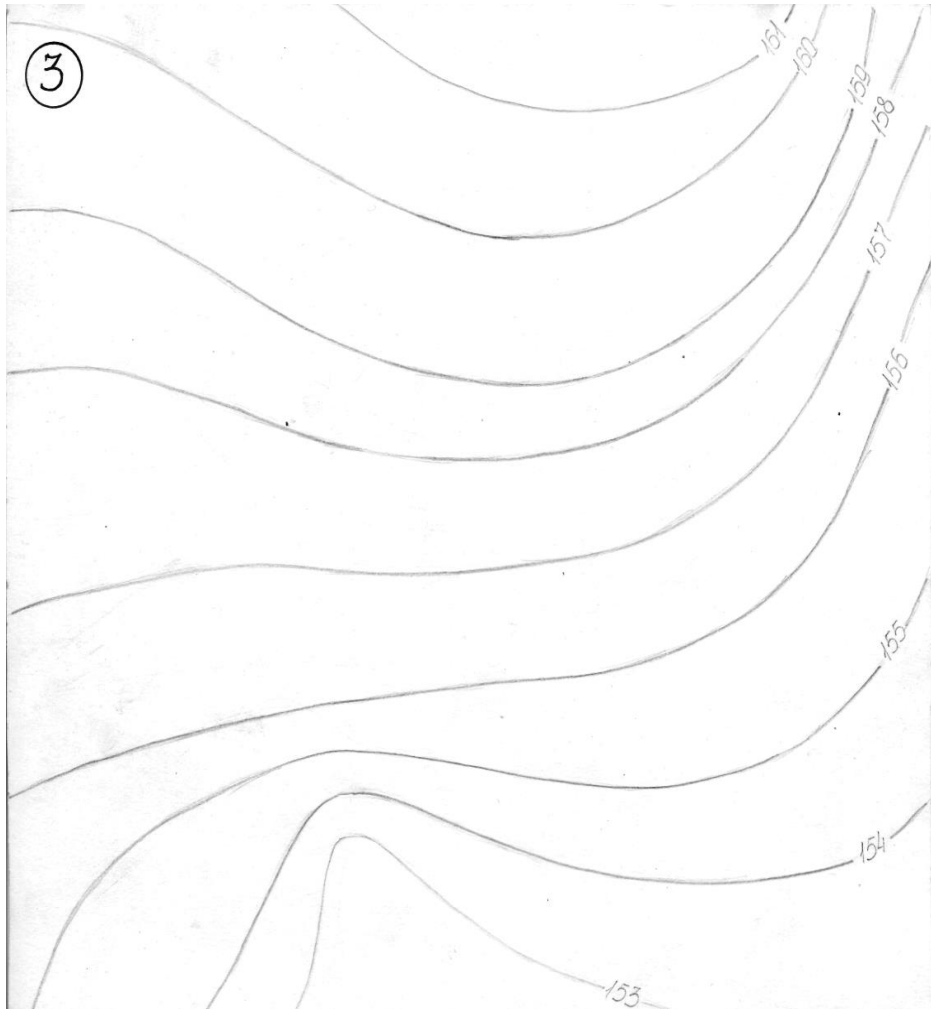
1. Колясников, В.А. Современная теория и практика градостроительства: пространственное развитие расселения: учебник / В.А. Колясников, В.Ю. Спиридонов; «Уральский государственный архитектурно-художественный университет» (УрГАХУ), Министерство образования и науки Российской Федерации. - Екатеринбург: Архитектон, 2016. - 119 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7408-0180-3; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455453> (19.06.2017).

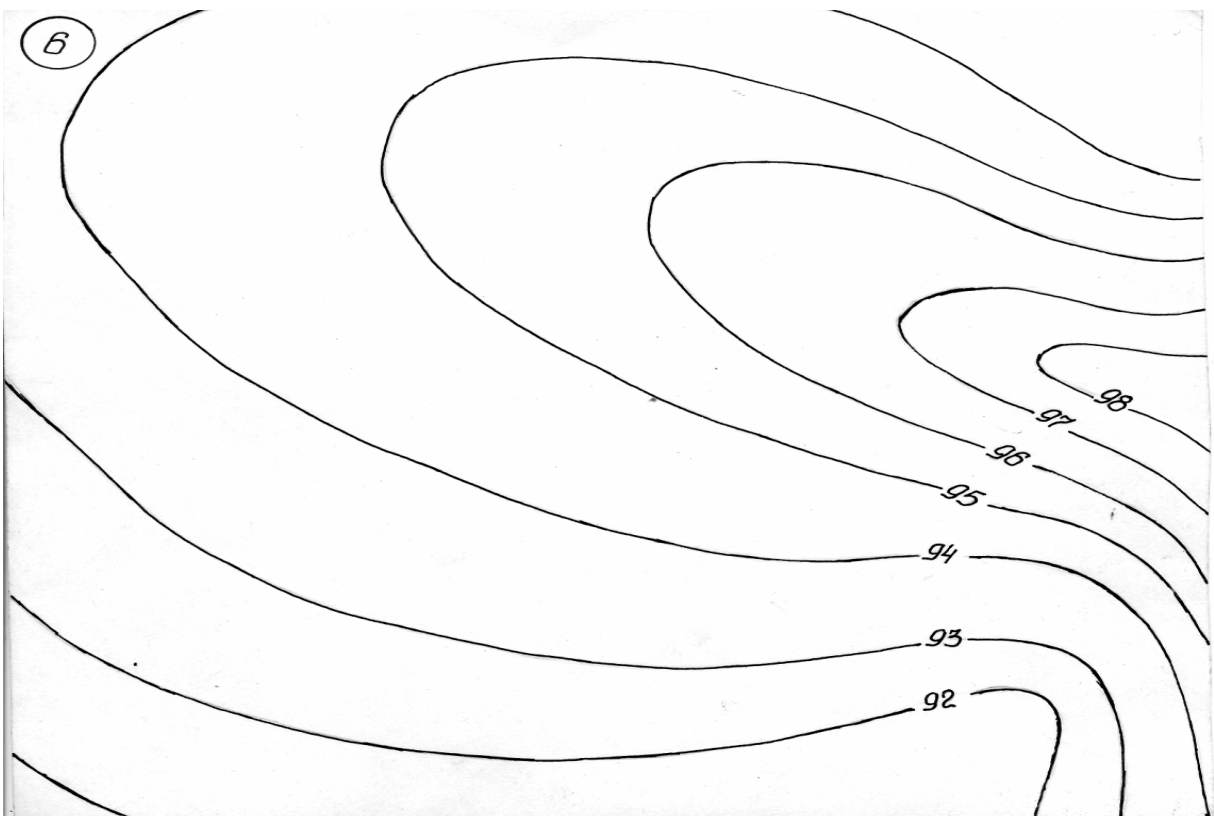
**Перечень дополнительной литературы:**

1. Косицына, Э.С. Планировка, застройка и реконструкция населенных мест: учебное пособие / Э.С. Косицына, Н.В. Коростелева, И.В. Зурабова. - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - 117 с. - ISBN 978-5-98276-424-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142328> (11.08.2015).

Данные для выполнения самостоятельной работы









8.





