

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Министерство образования и науки Кыргызской Республики**

**Межгосударственная образовательная организация высшего  
образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени  
первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина.**

**Фонд  
оценочных средств**

по дисциплине

«Инженерное благоустройство и транспорт»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

07.06.02/750200 Дизайн архитектурной среды

(код и наименование направления подготовки)

Квалификация  
бакалавр

Бишкек 2025 г.

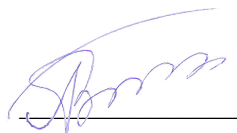
Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки (специальности) Архитектура по дисциплине «Инженерное благоустройство и транспорт»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

Архитектура

протокол № 11 от 28.08.2025г.

Заведующий кафедрой Архитектуры



Глазунова А.В.

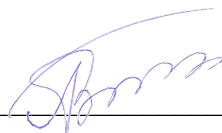
Руководитель образовательной программы



Кариев Б.С.

*Исполнители:*

К.арх., доц.



Глазунова А.В.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
<p><b>ПК-4: Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурно-дизайнерского концептуального проекта</b></p>	<p><b>Знать:</b> Основные термины, антропологические параметры для проектирования, основы профессиональной культуры, способы использования воображения, творческого мышления, инициирования новаторских решений и осуществления функции лидера в проектном процессе</p>	<p><b>Блок А, Д</b> - задания репродуктивного уровня</p> <p>Устный опрос, вопросы на зачет.</p>
	<p><b>Уметь:</b> Использовать воображение, мыслить творчески, инициировать новаторские решения и осуществлять функции лидера в проектном процессе, применять знания основных положений предпроектных исследований для разработки архитектурной документации</p>	<p><b>Блок В, Д</b> - задания реконструктивного уровня</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Задания и вопросы на зачет</p>
	<p><b>Владеть:</b> Навыками оформления и подачи архитектурных проектов, презентаций, создание отчетов и заключений по ним, навыками разработки архитектурных проектов согласно функциональным и конструктивно-техническим требованиям</p>	<p><b>Блок С, Д</b> –</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Задания и вопросы на зачет</p>

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ/ПРАКТИКИ

### Технологическая карта дисциплины

#### Инженерное благоустройство и транспорт

Курс/семестр: 3/6

Количество кредитов (ЗЕ): 2

Отчетность: **Зачет с оценкой**

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
<b>Модуль 1</b>					
Модуль 1	Текущий контроль	Активность, посещаемость Подготовка презентации	10	15	32
	Рубежный контроль	Презентация «Планировочные схемы городов»	10	20	
<b>Модуль 2</b>					
Модуль 2	Текущий контроль	Активность, посещаемость Завершение расчетно-графической работы.( красные высотные отметки, рабочие отметки)	10	15	36
	Рубежный контроль	Расчетно-графическая работа «Вертикальная планировка сквера»	10	20	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Зачет с оценкой)		Зачет в письменном виде по билетам.	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ / ПРАКТИКЕ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)

*Разработчик самостоятельно определяет перечень типовых контрольных заданий.*

## Блок А

### *А.0 Вопросы фронтального опроса по дисциплине.*

#### Раздел 1. Инженерное благоустройство территорий

##### Тема 1. Комплексная градостроительная оценка территории

- 1.1 Что включает в себя комплексная градостроительная оценка территории?
- 1.2 Какие природные и антропогенные факторы учитываются при оценке территории?
- 1.3 В чем состоят градостроительные принципы освоения неудобных территорий?

##### Тема 2. Инженерная подготовка территории

- 2.1 Какие природные условия подлежат градостроительной оценке при освоении территории?
- 2.2 Какие мероприятия относятся к общим и специальным мероприятиям инженерной подготовки?
- 2.3 Какие методы применяются для защиты территории от оползней, селевых потоков и высокого уровня грунтовых вод?

##### Тема 3. Проектирование рельефа городской территории

- 3.1 Что понимается под рельефом территории и какие его виды выделяют?
- 3.2 Как определяется уклон поверхности и по какой формуле он рассчитывается?
- 3.3 Как используются горизонтали при анализе и проектировании территории?

##### Тема 4. Вертикальная планировка территории

- 4.1 В чем заключаются задачи вертикальной планировки городской территории?
- 4.2 Какие методы вертикальной планировки применяются в практике проектирования?
- 4.3 В чем особенности метода профилей и отметок и метода проектных (красных) горизонталей?

##### Тема 5. Организация поверхностного водоотвода

- 5.1 Какие факторы влияют на объем дождевых стоков в городе?
- 5.2 Какие существуют виды дождевой сети и в чем их различие?
- 5.3 Каковы основные принципы проектирования водосточной сети города?

##### Тема 6. Особые случаи инженерной подготовки

- 6.1 Какие меры применяются для защиты территорий от затопления и подтопления?
- 6.2 Какие методы используются для борьбы с оврагообразованием и карстовыми явлениями?
- 6.3 В чем заключаются принципы восстановления нарушенных территорий?

##### Тема 7. Инженерное оборудование городских территорий

- 7.1 Какие виды подземных инженерных сетей применяются в городе?
- 7.2 Какие принципы необходимо учитывать при прокладке инженерных сетей?
- 7.3 От чего зависит глубина заложения подземных трубопроводов и коллекторов?

##### Тема 8. Инженерные сети

- 8.1 Каковы основные принципы организации систем водоснабжения города?
- 8.2 Какие требования предъявляются к системам канализации и газоснабжения?
- 8.3 Какие способы прокладки подземных инженерных сетей применяются в городской среде?

##### Тема 9. Санитарное благоустройство города

- 9.1 Какие виды отходов образуются на территории города?
- 9.2 Какие методы обработки твердых бытовых отходов применяются в современной практике?
- 9.3 Какие системы мусороудаления используются в городской застройке?

## Тема 10. Освещение городских территорий

- 10.1 Какова роль освещения в формировании городской среды?
- 10.2 Какие принципы учитываются при проектировании освещения улиц и площадей?
- 10.3 Что характеризуют основные светотехнические показатели: люкс и кандела?

## Раздел 2. Транспорт

### Тема 11. Основы градостроительства и инженерного благоустройства

- 11.1 Что понимается под инженерным благоустройством территории?
- 11.2 Что включает генеральный план города?
- 11.3 В чем состоит сущность функционального зонирования городской территории?

### Тема 12. Планировочные схемы городов

- 12.1 Какие основные планировочные схемы городов применяются в градостроительной практике?
- 12.2 В чем особенности радиально-кольцевой и прямоугольной систем планировки?
- 12.3 Что характеризует коэффициент непрямолинейности магистралей и плотность транспортной сети?

### Тема 13. Принципы проектирования уличной сети

- 13.1 Как классифицируются городские улицы и дороги?
- 13.2 Какие требования предъявляются к профилю и габаритам улиц?
- 13.3 Какие особенности имеют пешеходные улицы, парковые улицы и велосипедные дорожки?

### Тема 14. Внешний и городской транспорт

- 14.1 Какие виды внешнего транспорта обслуживают город?
- 14.2 Чем отличается внеуличный городской транспорт от уличного?
- 14.3 Как организуются передвижения населения по территории города?

### Тема 15. Городские площади

- 15.1 Какие виды городских площадей выделяются по функциональному назначению?
- 15.2 В чем особенности планировочной организации транспортных и вокзальных площадей?
- 15.3 Какие принципы размещения и габариты городских площадей учитываются при проектировании?

### Тема 16. Озеленение городских территорий

- 16.1 Как классифицируются зеленые насаждения в структуре города?
- 16.2 Какие нормы озеленения применяются при проектировании городской среды?
- 16.3 Какие виды городских парков существуют и каковы их функции?

### Тема 17. Малые архитектурные формы и освещение

- 17.1 Какие виды малых архитектурных форм применяются в благоустройстве территории?
- 17.2 Какие принципы учитываются при проектировании системы городского освещения?
- 17.3 Какие типы городских уличных светильников применяются в современной практике?

## **Блок В и Блок С**

*В, С 0 Варианты заданий на выполнение РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА*

Примерный перечень заданий:

1. Проектирование схемы вертикальной планировки уличной сети квартала жилой застройки.
2. Вертикальная планировка сквера площадью 1 га.
3. Схема вертикальной планировки уличной сети участка поселка.
4. Схема вертикальной планировки уличной сети участка микрорайона.
5. Схема вертикальной планировки ландшафтного парка.

## **Блок D**

*D 0 Вопросы на зачет Инженерное благоустройство территорий и транспорт.*

Вопросы для проверки обученности ЗНАТЬ:

1. Что входит в понятие «градостроительство»?
2. Какие вопросы охватывает понятие «инженерное благоустройство территорий»?
3. Что такое черные отметки?
4. Формула определения уклона рельефа
5. Инженерная подготовка территории это...?
6. Что такое гидрологические условия?
7. Какие факторы оказывают наибольшее влияние на принятие решений по инженерной подготовке?
8. Овраги - это...
9. Что такое радиационный режим?
10. Что такое вертикальная планировка?
11. Что такое геоморфологические условия?
12. Формула определения уклона рельефа
13. Что входит в число градостроительных задач?
14. Что такое гидрогеологические условия?
15. Какие вопросы охватывает понятие «инженерное благоустройство территорий»?
16. Что такое гидрологические условия?
17. Что такое влажностный режим?
18. Селевые потоки – это...
19. Какие мероприятия инженерной подготовки существуют?
20. Какие мероприятия инженерной подготовки относят к общим?

21. Что такое радиационный режим?
22. Какие уклоны характеризуют горный рельеф?
23. Формула определения уклона рельефа
24. Какие мероприятия инженерной подготовки относят к специальным?
25. Что такое вертикальная планировка?
26. Дайте определение горизонталей
27. Какие мероприятия инженерной подготовки существуют?
28. Оползни - это...
29. Формула определения уклона рельефа
30. Перечислите основные методы вертикальной планировки
31. Что такое красные отметки?
32. Что такое черные отметки?
33. Минимальная глубина заложения дождевой сети ...
34. Как классифицируется открытая дождевая сеть?
1. Какой уровень стояния грунтовых вод считается высоким?
2. Что такое горизонтальный дренаж?
3. Что такое вертикальный дренаж?
4. Какие виды инженерных коммуникаций существуют?
5. Какие сети относятся к сетям глубокого заложения?
6. Что такое канализация?
7. Что такое система водоснабжения?
8. Выберите правильную последовательность элементов схемы водоснабжения:
9. Сколько труб предполагается у отопительной системы паропровода?
10. Сколько труб предполагается у водяной отопительной системы?
11. Укажите максимальное расстояние от подъезда до площадки мусоросборника
12. Где нельзя устраивать канал мусоропровода?
13. Что такое МАФ
14. Что относится к малым архитектурным формам?
15. Группы зеленых насаждений

16. Что такое плотность уличной сети
17. Что такое уклон местности?
18. Что такое коэффициент непрямолинейности магистрали?
19. Железнодорожная полоса отвода это:
20. Что такое аэротория?
21. Что такое аэродром?
22. На каком расстоянии от города следует размещать аэропорты?
23. Назовите два основных вида передвижений людей по городу
24. Каково среднее нормируемое расстояние между станциями метрополитена?
25. Укажите формулу определения коэффициента непрямолинейности какой-либо магистрали, проложенной между двумя точками.
26. Укажите планировочные схемы городов
27. Что называется красной линией?
28. Каково среднее расстояние между параллельно идущими магистралями?
29. Укажите среднее расстояние между остановочными пунктами общественного транспорта
30. Какова расчетная скорость движения на магистральных дорогах скоростного движения?
31. Какова расчетная скорость движения на улицах и дорогах местного значения?

Вопросы для проверки обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ:

1. Методами вертикальной планировки территории
2. Методами подсчета земляных масс
3. Построение поперечного профиля улицы
4. Создание поверхностного водоотвода с территории
5. Создание водоотвода с территории микрорайона
7. Комбинированный метод вертикальной планировки.
8. Метод проектных горизонталей.
9. Подсчет уклона местности.
10. Расчет черных высотных отметок
11. Вычисление черных отметок

- 12.Проектирование красных отметок
- 32.Определение плотности уличной сети
- 33.Определение уклона местности
- 34.Определение коэффициента непрямолинейности магистрали
35. Расчет уклона пешеходной дороги

Пример построения билета промежуточной аттестации (зачет с оценкой):

БИЛЕТ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ № \_\_\_\_\_

1. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
2. Вопрос (Вопросы) для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
3. Задачи /задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ  
ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
КОМПЕТЕНЦИЙ  
ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ,  
ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

**Критерии оценивания**

**Расчетно-графическая работа оценивается следующим образом:**

Критерии оценки:

"5"(18-20 баллов) - задание выполнено по всем предъявляемым требованиям, задание выполнено в срок, графика на должном уровне подсчеты верные.

"4"(14-17 баллов) - задание выполнено с небольшими погрешностями в построении и вычислениях.

"3"(11-13 баллов) - задание выполнено с большими погрешностями построения и вычислений, задание выполнено не в срок.

"2"(0-10 баллов) - студент не выполнил или выполнил неправильно задания курсовой проектно-графической работы.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ:**

1. Актуальность и способ подачи информации - 1 балл,
2. Обсуждение дискуссионных вопросов - 1 балл

3. Степень полноты и детальности рассмотрения основных вопросов в ходе семинарского занятия - 1 балл.
4. Степень активного и полного владения учебным материалом - 2 балла.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ в виде зачета проводится в сессионный период 7-го семестра. Диапазон баллов зачетный минимум - 20 баллов, зачетный максимум - 30 баллов, критерии оценки при проведении промежуточной аттестации:

- ответ на «отлично» оценивается от 27 до 30 баллов - Студент глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с архитектурной практикой, свободно справляется с задачами и вопросами;

- ответ на «хорошо» оценивается от 24 до 26 баллов - Студент твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- ответ на «удовлетворительно» оценивается от 20 до 23 баллов - Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

- ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 19 баллов - Студент не знает значительной части программного материала, допускает который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

На практических занятиях ведется изучение принципов формообразования архитектуры на основе бионических прототипов.

Также проводится эмпирическое изучение построения бионических форм с последующей их трансформацией в архитектурные формы путем эскизирования на листах формата А4. Таким образом на практике прорабатывается и закрепляется лекционный материал.

На практических занятиях студенты выполняют работы на листах А4, которые подшиваются в папку. На каждом листе нужно сверху указать название задания, а снизу подписать ФИО, группу. В конце семестра папка-альбом с полным комплектом работ сдается преподавателю.

При условии своевременной сдачи альбома с отличными работами предусмотрено автоматическое выставление зачета по текущим оценкам за задания.

Самостоятельная работа студентов в качестве практики студентом выдаются индивидуальные творческие задания, закрепляющие материал лабораторных занятий.

Самостоятельная работа студента по изучению материала курса включает в себя закрепление пройденного на лекциях теоретического материала. В этот раздел также входит изучение материала по источникам периодически выходящей специальной литературы.

Продуктивная работа на практических занятиях и последующая аттестация по дисциплине включает в себя выполнение всех эскизов и оформление альбома работ.

Руководство внеаудиторной работой преподавателя

а) предоставление консультаций

В течение семестра преподавателем проводятся консультации по утвержденному графику (но не менее 1 часа в неделю). В период сессии проводятся индивидуальные и групповые консультации, в том числе перед экзаменом.

б) прием работ

В течение семестра преподавателем производится прием лабораторных работ, как правило, на занятиях. При необходимости преподавателем по согласованию со студентами назначаются дополнительные встречи для приема работ.

Самостоятельная работа над изучением материала согласно ГОС составляет не менее 50% времени, отводимого на изучение дисциплины. При самостоятельной работе студент должен ознакомиться с основными учебниками и учебными пособиями, дополнительной литературой и иными доступными литературными источниками. При работе с литературой по конкретным темам курса, в том числе указанным для самостоятельной проработки, основное внимание следует уделять важнейшим понятиям, терминам, определениям, для скорейшего усвоения которых целесообразно вести краткий конспект.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

№ практического занятия	Цель и содержание практического занятия	Задание и результаты практического занятия
Практическое занятие № 1.1 Выдача задания Расчетно-графическая работа «Вертикальная планировка сквера»	Выдача задания Расчетно-графическая работа «Вертикальная планировка сквера». Изучение топосъемки, исходных данных.	Сбор материалов и их систематизация. Методы исследования.
Практическое занятие № 1.2 Составление эскизов схемы планировки.	Выполнение эскизов сквера. Предпроектный анализ местности. Подсчет площади и уклона. Составление	Составление плана аналитической работы.

	эскизов схемы планировки.	
Практическое занятие № 2.1 Утверждение схемы планировки.	Утверждение схемы планировки. Рельеф. Ознакомление с понятием рельефа и уклона. Изучение принципов расчета черных высотных отметок.	Графическое выполнение чертежей.
Практическое занятие № 2.2 Подсчет высотных отметок опорных точек (чёрные отметки)	Подсчет высотных отметок опорных точек (чёрные отметки)	Графическое выполнение чертежей.
Практическое занятие № 3.1 Подсчет продольных уклонов дорог.	Вычисление расстояний между опорными точками. Подсчет продольных уклонов дорог.	Расчеты в соответствии с исходными данными проекта.
Практическое занятие № 3.2 Изучение принципа нахождения проектных отметок (красные точки)	Анализ продольных уклонов дорог. Изучение принципа нахождения проектных отметок (красные точки)	Расчеты в соответствии с исходными данными проекта. Графическое выполнение чертежей.
Практическое занятие № 4.1 Проектирование красных отметок на схеме планировки.	Проектирование красных отметок на схеме планировки.	Расчеты в соответствии с исходными данными проекта. Графическое выполнение чертежей.
Практическое занятие № 4.2 Проектирование красных отметок на схеме планировки.	Проектирование красных отметок на схеме планировки.	Расчеты в соответствии с исходными данными проекта.
Практическое занятие № 5.1 Расчет рабочих отметок	Расчет рабочих отметок	Графическое выполнение чертежей.
Практическое занятие № 5.2 МАФ	Изучение и проектирование МАФ	Графическое выполнение чертежей.
Практическое занятие № 6 Выполнение чертежа «Ландшафтное благоустройство фрагмента сквера»	Выполнение чертежа «Ландшафтное благоустройство фрагмента сквера»	Графическое выполнение чертежей.
Практическое занятие № 7 Оформление расчетно-графической работы	Оформление расчетно-графической работы	Графическое выполнение чертежей. Приобретение навыков оформления документации.
Практическое занятие № 8 Сдача задания Расчетно-графическая работа «Вертикальная планировка сквера»	Сдача задания Расчетно-графическая работа «Вертикальная планировка сквера»	Защита работы

## **Методические рекомендации для выполнения заданий**

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:

- лекционный материал на каждую тему
- практическую работу на каждую тему

На практических занятиях ведется изучение принципов градостроительного проектирования и освоение навыков вертикальной планировки. Также проводится эмпирическое изучение построения бионических форм с последующей их трансформацией в архитектурные формы путем эскизирования на листах формата А4. Таким образом на практике прорабатывается и закрепляется лекционный материал.

### **Состав расчетно-графической работы «Вертикальная планировка сквера площадью 1 га» и методические рекомендации**

1. Титульный лист
2. Задание на проектирование
3. Опорный план (топосъемка территории в масштабе 1:500) с нанесенными границами участка строительства.
4. План парковых аллей и дорожек (с нанесением осей и размеров между их пересечениями).
5. Черные отметки (на пересечении осей) и подсчет уклонов.
6. Схема вертикальной планировки.
7. Лист подсчета уклонов.

На практических занятиях студенты выполняют работы на листах А4, которые подшиваются в папку.

#### **Проектирование схемы вертикальной планировки уличной сети квартала жилой застройки.**

##### **6.1. Этапы проектирования**

Процесс проектирования схемы вертикальной планировки состоит из двух этапов.

**На первом** тщательно изучают рельеф местности в натуре и на геоподоснове (топографической съемке).

Наносят оси проезжих частей и красные линии в зависимости от категории улиц.

Выделяют участки, на которых по каким либо причинам недопустима срезка или подсыпка грунта (существующие асфальтобетонные покрытия, инженерные сети и т.п).

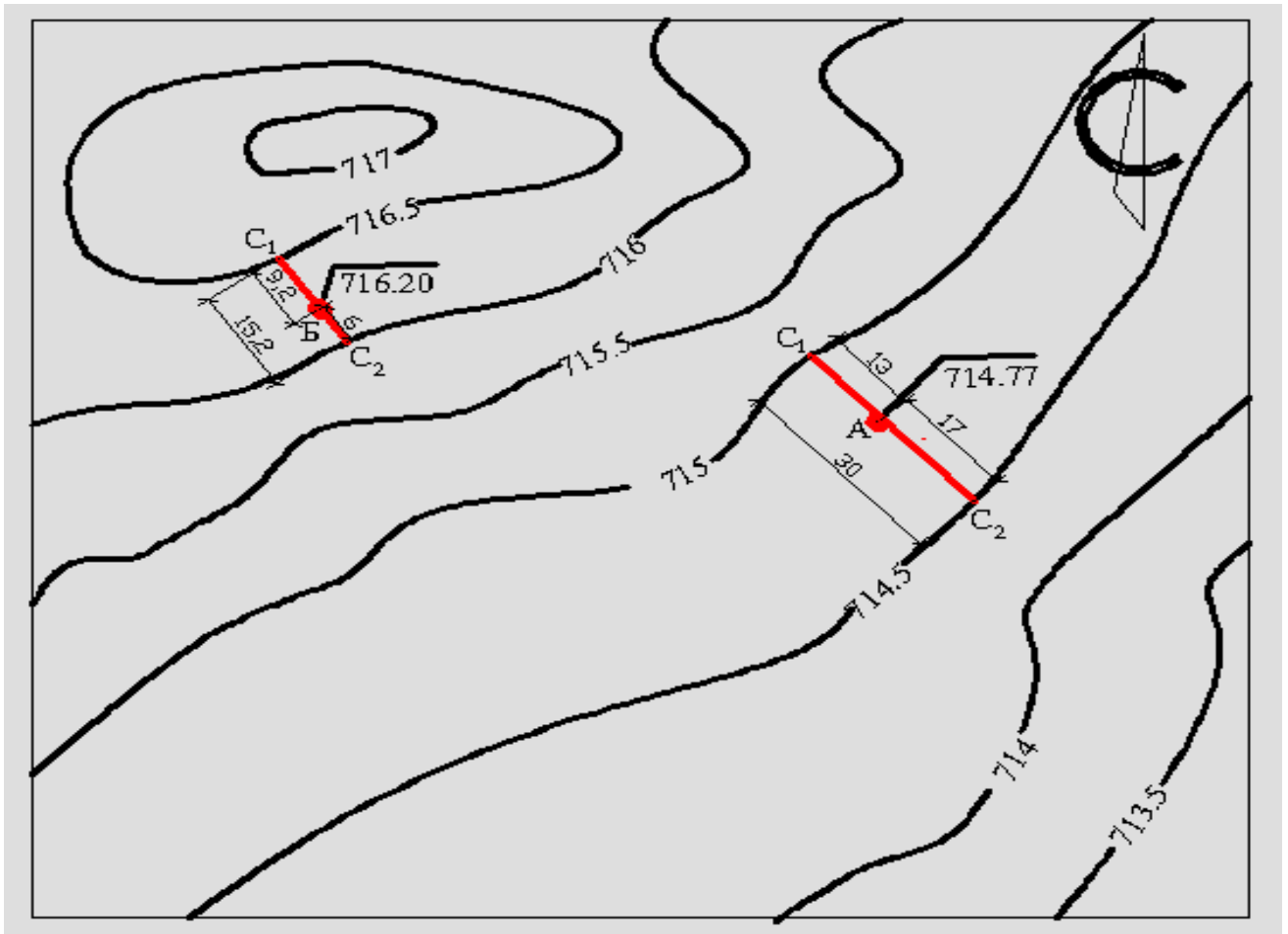
**Вторым этапом** разрабатывается схема вертикальной планировки.

При разработке схемы вертикальной планировки необходимо избегать образования пониженных мест на перекрестках, где будут собираться поверхностные воды.

Вертикальную планировку перекрестков проектируют таким образом, чтобы как минимум по одной из улиц продольный уклон имел направление от перекрестка.

На схеме вертикальной планировки, в местах пересечения осей проезжих частей улиц, наносят соответствующие черные отметки.

## 6.2. Определение черных отметок точек



**Пример 1. Необходимо определить черные отметки (т.е. высоту над уровнем моря) точек А и Б на топоъемке.**

Расстояние между горизонталями (между точками С1 и С2) составляет 30 м.

Точка А находится на расстоянии 17 м. от точки С2.

Точка С1 находится выше по рельефу от точки С2 на 0.5 м. ( $715 - 714.5 = 0.5$ ).

Если разделить разницу высот (0.5 м) на расстояние между точками (30 м), то на каждый метр расстояния перепад высот составит 0.016 м, а через 17 м, где расположена точка А, перепад высот составит 0.27 м. ( $0.5 : 30 \times 17 = 0.27$ ) К отметке 714.5 прибавляем 0.27 м. Получаем высоту точки А - 714.77

**Пример 2.**

Расстояние между горизонталями (между точками С1 и С2) составляет 15.2 м.

Точка Б находится на расстоянии 6 м. от точки С2.

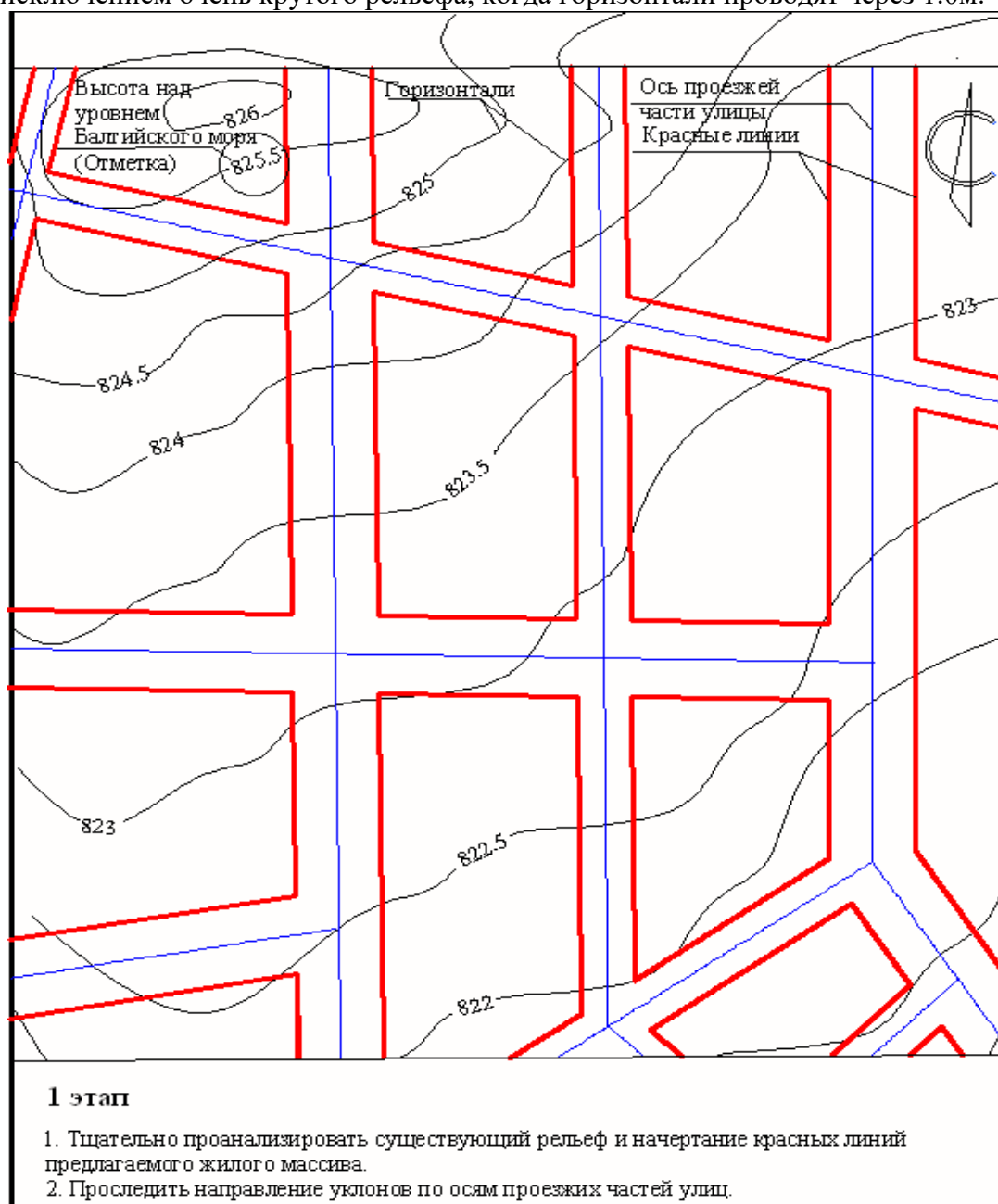
Точка С1 находится выше по рельефу от точки С2 на 0.5 м. ( $716.5 - 716 = 0.5$ ).

Если разделить разницу высот - 0.5 м на расстояние между точками (15.2 м), то на каждый метр расстояния перепад высот составит 0.033 м, а через 6 м (где расположена точка Б)

перепад высот составит 0.2 м.  $(0.5:15.2 \times 6 = 0.2 \text{ м})$  К отметке 716.0 прибавляем 0.2 м. Получаем высоту точки Б - 716.2 .

### 6.3. Первый этап проектирования

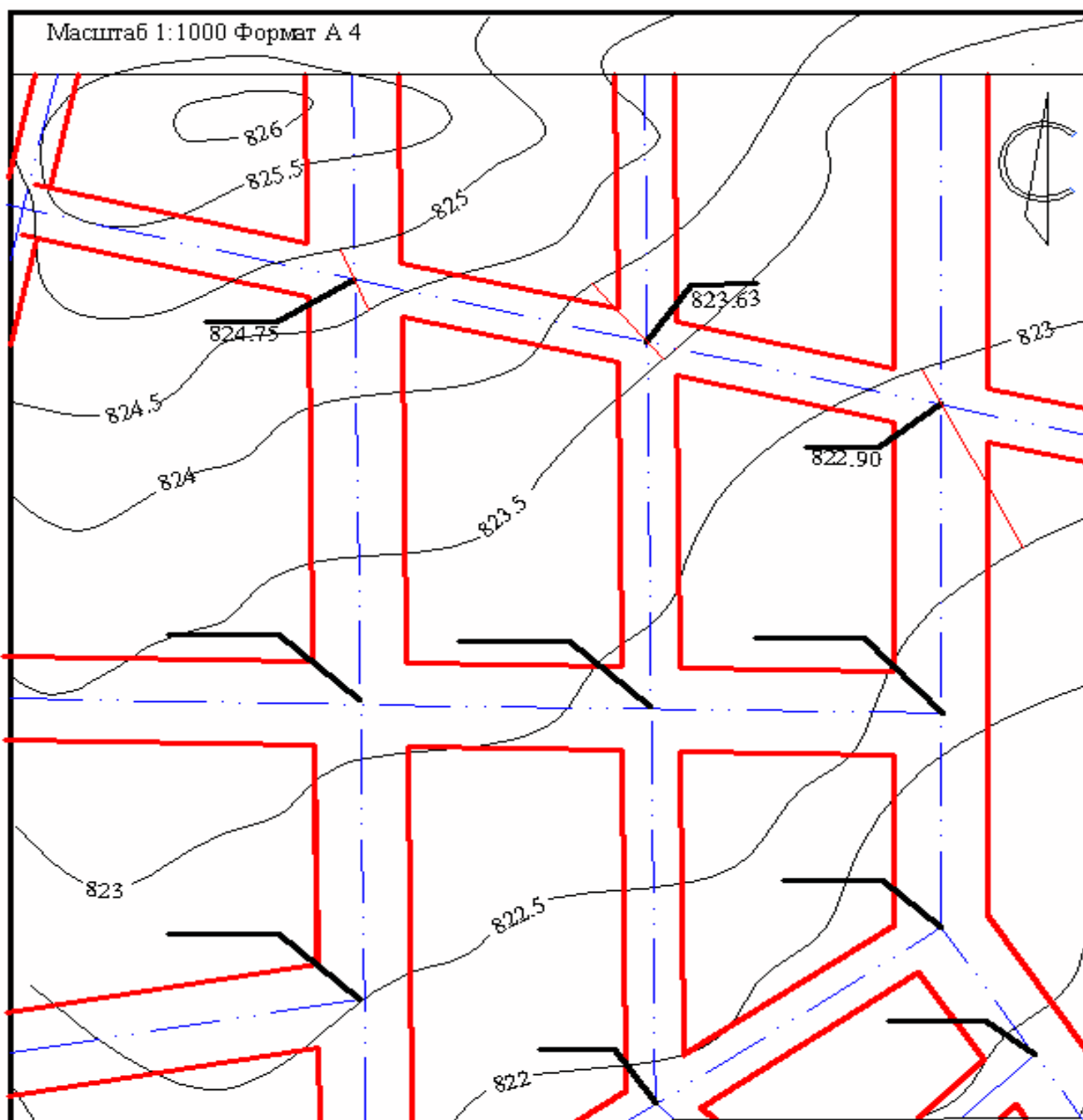
Тщательно проанализировать существующий рельеф местности, определить направление уклона, расположить топографическую съемку на листе формата А3, сориентировав её на север. Черные отметки горизонталей всегда расположены «головой» к повышению рельефа, а точки набора высот (черные отметки) - «головой» на север. Горизонталю чаще всего проведены на топографической съемке с интервалом 0.5 м по высоте, за исключением очень крутого рельефа, когда горизонталю проводят через 1.0м.



### 6.4. Второй и третий этапы проектирования

Начертить выноски от точек пересечения осей улиц на свободном месте. Палочка выноски должна быть строго параллельна горизонту.

Указать на выносках **под полочкой** черные отметки этих точек (определение черных отметок точек см. п. 6.2.)



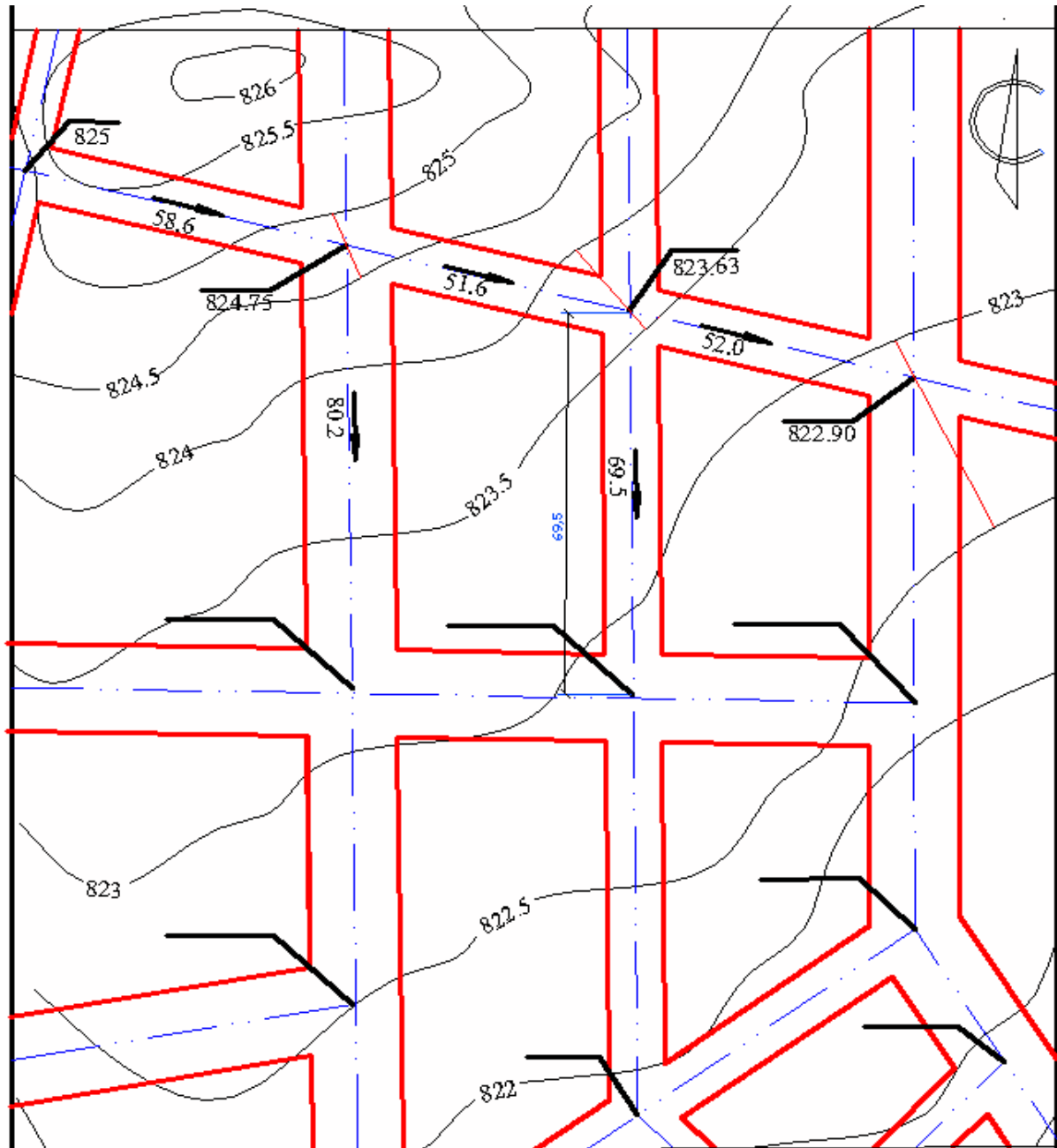
## 2 этап

1. Указать на выносках черные отметки точек пересечения осей проезжих частей улиц.  
(Выноска может быть расположена на любом свободном месте. Полочка выноски должна быть строго горизонтальна.)
2. Черная отметка (отметка существующего рельефа) определяется по формуле, приведенной выше и располагается под полочкой выноски.

После того, как нанесены черные отметки пересечения осей проезжих частей улиц,

выставляют направления уклонов и расстояния между точками пересечения осей. Стрелкой показывают направление продольного уклона улицы, под стрелкой - расстояние между точками, ограничивающими участок улицы с этим уклоном.

Протяженность участка улицы с одним продольным уклоном следует принимать не менее 100-150 м.



### 3 этап

1. Проставить стрелочки- указатели направления уклонов и под стрелочками указать расстояния между перекрестками в метрах с точностью до 0.1.

### 6.5. Четвертый и пятый этапы проектирования

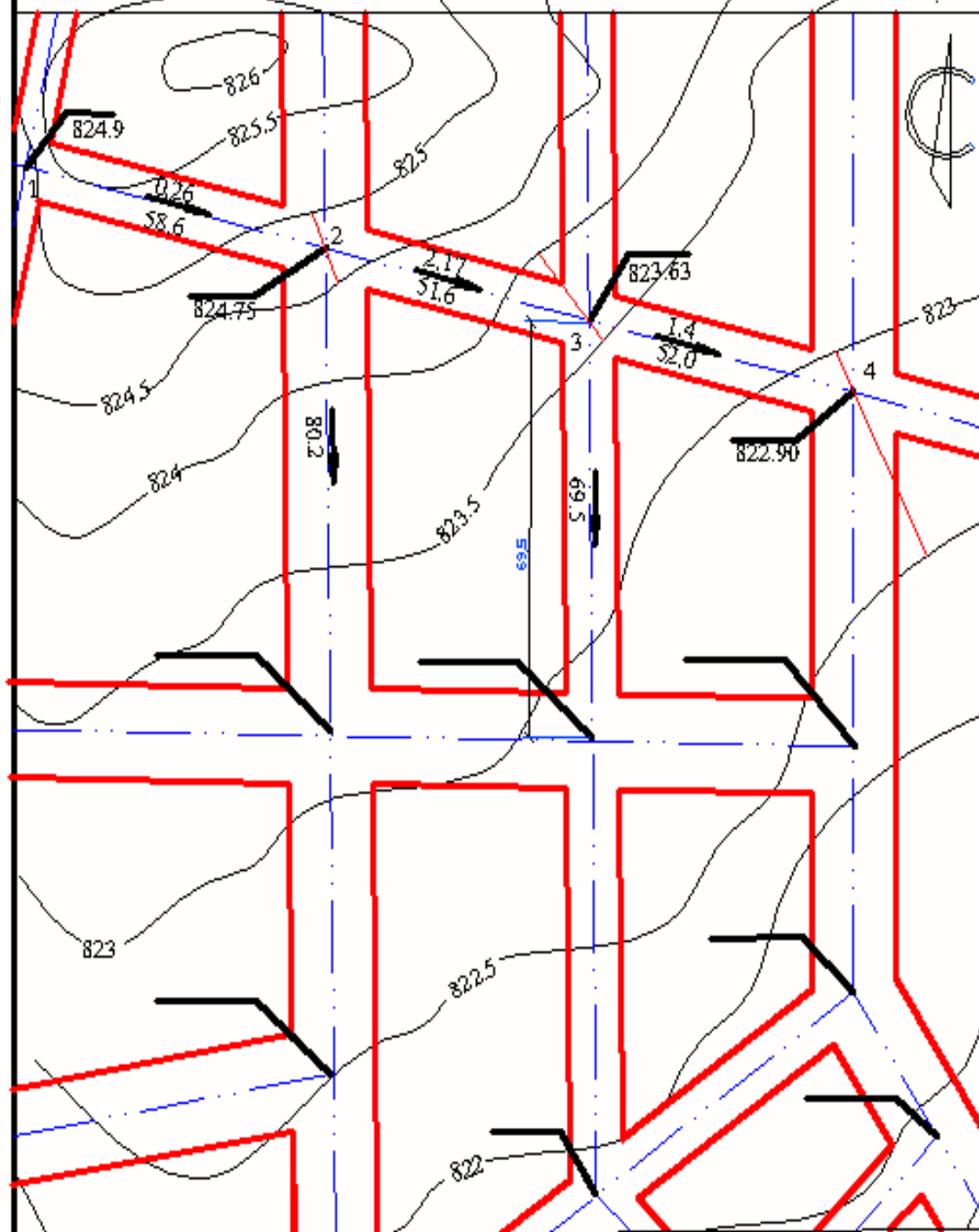
Далее следует подсчитать уклоны в процентах по осям проезжих частей улиц. Продольные уклоны на жилых улицах с твердым покрытием не должны превышать 8% или 80‰

(См таблицу 1). Минимальный уклон составляет 0.4% или 4‰. Указать над стрелками величины продольных уклонов (под стрелками проставлены расстояния между точками пересечения осей улиц).

Ниже приведена формула определения уклонов между двумя точками:

$$i = \frac{h}{L}$$

Масштаб 1:1000 Формат А 4



#### 4 этап

1. Посчитать перепад высот между точками пересечения осей улиц.
2. По формуле  $i = h/L$  просчитать величину уклонов между перекрестками.
3. Проставить величину уклона (в процентах или в промилле) над стрелочкой-указателем направления уклона.

В качестве примера приведен расчет уклона между точками 1-2; 2-3; 3-4 :

$$724.9 - 724.75 = 0.15; \quad i = 0.15 : 58.6 \times 100\% = 0.26\%$$

$$724.75 - 723.63 = 1.12; \quad i = 1.12 : 51.6 \times 100\% = 2.17\%$$

$$723.63 - 722.9 = 0.73; \quad i = 0.73 : 52.0 \times 100\% = 1.4\%$$

4. На чертеже знак % не ставится, но в примечании указывается в каких единицах посчитана величина уклона.

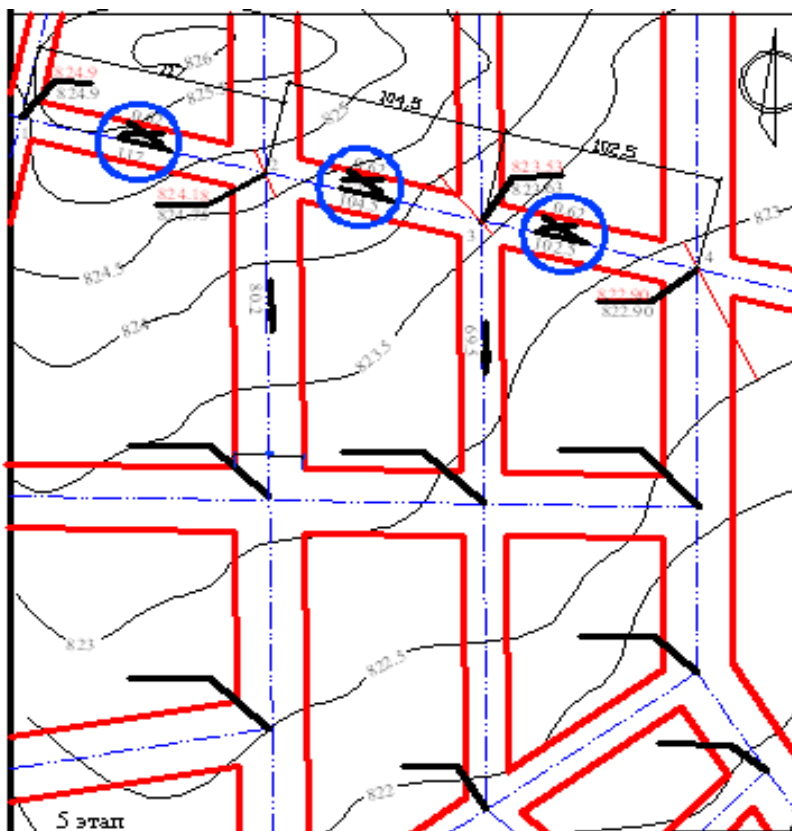
Проанализировать полученные величины уклонов. Проверить соответствие их допустимым значениям. Между точками 1-2 уклон меньше допустимого, между точками 2-3 и 3-4 уклон в пределах допустимых значений.

Для того, чтобы привести кулон между точками 1-2 к нормативным показателям необходимо произвести подсыпку в точке 1 или срезку в точке 2.

Поскольку протяженность участка улицы с одним продольным уклоном рекомендуется принимать не менее 100-150 м, необходимо откорректировать отметки точек от 1 до 4.

Принимаем красные отметки точек 1и 4 в соответствии с черными (т.е. нет ни срезки, ни подсыпки грунта в этих точках).

Перепад между точками 1и 4 составит:  $724.9-722.9=2.0$  м. Расстояние между точками - 162.2 м. следовательно, уклон составит  $2:162.2 \times 100\%=1.23\%$ .



1. Проанализировать полученные величины уклонов. Проверить соответствие их допустимым значениям. Между точками 1-2 уклон меньше допустимого, между точками 2-3 и 3-4 уклон в пределах допустимых значений.
  2. Для того, чтобы привести кулон между точками 1-2 к нормативным показателям необходимо произвести подсыпку в точке 1 или срезку в точке 2.
  3. Поскольку протяженность участка улицы с одним продольным уклоном рекомендуется принимать не менее 100-150 м, необходимо откорректировать отметки точек от 1 до 4.
  4. Принимаем красные отметки точек 1и 4 в соответствии с черными (т.е. нет ни срезки, ни подсыпки грунта в этих точках).
- Перепад между точками 1и 4 составит:  $744.9-722.9=2.0$  м. Расстояние между точками 334 м. Уклон составит:  $2.0:334 \times 100\%=0.62\%$ .

Масштаб 1:1000 Формат А.4



6 этап

1. Решена обратная задача: дана ширина улочки (1.23%) и расстояние между точками 1-2, 2-3, 3-4. Необходимо найти перепад уклона.
2.  $h_{\text{сплн}} = h_{\text{н}}L$ , где  $h = i \cdot L$ . Между точками 1-2 перепад высот:  $1.23\% \cdot 58.4 : 100\% = 0.72$  м.
3. Так как в точке 1 красная отметка принята равной высоте от красной отметки в точке 2 по плану  $724.18$  ( $724.9 - 0.72 = 724.18$ ).
4. Между точками 3 перепад высот:  $1.23\% \cdot 51.4 : 100\% = 0.63$  м. Красная отметка в точке 3 по плану  $724.18 - 0.63 = 723.55$ .
5. Между точками 4 перепад высот:  $1.23\% \cdot 52 : 100\% = 0.64$  м. Красная отметка в точке 4 по плану  $723.55 - 0.64 = 722.90$ . Если красная отметка в точке 4 не совпадает с ранее заданной от нивелирования в привязке от нивелиров.
6. По ходу по плану и нивелирования все остальные улицы.



7 этап

1. Проставить рабочие отметки (рабочая отметка- это разница между черной и красной отметками). Там где необходима выемка- рабочая отметка будет со знаком(-), где запроектирована насыпь- со знаком(+).
2. В окончательном виде на чертеже остаются только последние значения уклонов, а все промежуточные - удаляются.
3. Знак (%) около величины уклона не ставится, чтобы не загромождать чертеж, но в примечании указывается в каких единицах посчитана величина уклона - в процентах или промилле.