В курсовой работе рассмотрены вопросы проектирования основных элементов магистральных улиц общегородского значения.

Для заданных начального и конечного пунктов участка УЛИЦЫ предложен вариант УЛИЦЫ, для которой произведены расчеты элементов закруглений, разбит пикетаж и составлена ведомость элементов плана трассы. Продольный профиль запроектирован в основном по обертывающей в насыпях 1,5..3,0 м.

Детально запроектирован поперечный профиль земляного полотна на ПК14+00, для которого произведены необходимые расчеты параметров земляного полотна и резервов, определены площади поперечного сечения и вычислены ширины постоянного и временного отвода земли.

**Содержание**

Введение

1. Анализ и оценка существующего рельефа по плану участка территрории в горизонталях
2. Обоснование и выбор расчетных параметров и нормативов проектирования
3. Проектирование типового конструктивного поперечного профиля улицы
4. Проектирование улицы в плане
5. Проектирование продольного профиля улицы
6. Определение отметок по ломаной линии продольного профиля
7. Расчет вертикальной кривой
8. Проектирование поперечного профиля земляного полотна
9. Расчет поперечного профиля земляного полотна
10. Определение геометрических параметров поперечного профиля земляного полотна
11. Расчет геометрических размеров резерва
12. Определение ширины полосы отвода
13. Расчет площадей поперечного сечения

**Введение**

Проблема безопасности движения по дорогам, существовавшая еще в эпоху конного транспорта, особенно активизировалась с появлением механических транспортных средств. Уже в 1831г., когда в Лондоне делались первые попытки перевозки пассажиров на повозках с паровыми двигателями, случилось первое дорожно-транспортное происшествие, при котором повозка, объезжая детей, игравших на дороге, врезалась в стену дома и погиб водитель.

Автомобилям все теснее становится на дорогах, а в число участников движения включаются новые, малоопытные водители. Все это проявляется в снижении эффективности автомобильного транспорта и росте числа дорожно-транспортных происшествий. Во многих странах число погибающих на дорогах соизмеримо с числом жертв войн, тяжелых болезней и эпидемий. Дороги стали своеобразным «полем сражений», где ошибки людей, неорганизованность движения, несовершенство дорог и неисправности автомобилей выдвигают перед человеком актуальную проблему борьбы за жизнь пользующихся дорогами. Проблема безопасности движения индивидуальна для каждой страны или даже ее районов и должна решаться самостоятельно.

В развитых странах при росте численности парка автомобилей в результате предпринимаемых мер по улучшению состояния дорожной сети и организации движения удается снизить как относительный показатель аварийности на 100млн. автомобиле-километров пробега, так и абсолютное число происшествий.

Обеспечение безопасности движения приобрело в стране общенациональное значение. Повышению безопасности движения был посвящен ряд правительственных постановлений. Решение проблемы безопасности движения требует проведения комплексных мероприятий.

В нашей стране с 1974г. начата подготовка инженеров новой специальности «Организация дорожного движения» как одна из мер по упорядочению движения по дорогам, повышения его безопасности и эффективности перевозок.

1. **Анализ и оценка существующего рельефа по плану участка территории в горизонталях**

По заданному плану рельефа местности были нанесены отметки всех горизонталей (считая их сечение через 0,5м.). Уклоны местности определяются во всех характерных направлениях как отношение разности отметок точек верха и низа склона (берутся по интерполяции) к расстоянию между этими точками (принимая масштаб заданного плана 1:1000). Полученное значение уклона надписано в тысячных над стрелкой, показывающей направление уклона. Под стрелкой указано расстояние в метрах между начальной и конечной точками склона (верхом и низом).

1. **Обоснование и выбор расчетных параметров и нормативов проектирования**

Для магистральных улиц и дорог общегородского значения регулируемого движения рекомендуются следующие технические нормативы (СНиП П.60.75):

Таблица 1. Технические нормативы

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование норматива | Значение норматива |
| 1 | Число полос движения проезжей части в обоих направлениях:-наименьшее-с учетом резерва | 24 |
| 2 | Ширина одной полосы движения, м | 3,75 |
| 3 | Ширина предохранительной полосы между проезжей частью и бортовым камнем, м | - |
| 4 | Наибольший продольный уклон, ‰ | 40 |
| 5 | Наименьший радиус кривых в плане, м | 400 |
| 6 | Алгебраическая разность уклонов переломов продольного профиля при которых необходимо вписывать вертикальные кривые, ‰ | 7 |
| 7 | Наименьшие радиусы вертикальных кривых, м:-выпуклой-вогнутой | 60001500 |
| 8 | Ширина центральной раздели-тельной полосы, м:-основная-допускаемая | 42 |
| 9 | Ширина разделительных полос между элементами поперечного профиля улицы, м:-между проезжей частью и тротуаром- между тротуаром и велодорожкой- между проезжей частью и велодорожкой | - |
| 10 | Наименьшая ширина тротуаров, м:-на первую очередь- на расчетный срок | -- |
| 11 | Ширина велосипедной дорожки, м:- однополосное-двухполосное | -- |
| 12 | Ширина разделительной полосы между велосипедными дорожками при двухполосном движении, м | - |

1. **Проектирование типового конструктивного поперечного профиля улицы**

Руководствуясь принятыми численными значениями нормативов (табл.1), конкретными местными условиями района проектирования (Сахалинская область) и с учетом общих требований к улицам заданной категории, спроектирован типовой конструктивный поперечный профиль.

Он отображает все составные элементы (проезжую часть, разделительную полосу, газоны, тротуары, велодорожки), их взаимное расположение, размеры и поперечные уклоны.

Проезжим частям придают двухскатную поверхность с поперечным уклоном 15-20‰ (для монолитных покрытий типа «асфальтобетон» и «цементобетон»-20‰). Тротуарам, велодорожкам и газонам придают односкатную поверхность с поперечным уклоном 20‰ в сторону проезжей части.

Поверхность тротуаров, газонов и велодорожек, примыкающих непосредственно к проезжей части, возвышают над ее поверхностью на 0,15м.

На конструктивном поперечном профиле показывается так же дорожная одежда проезжей части, тротуаров и велодорожек (принимается конструктивно по рекомендованной литературе).

1. **Проектирование улицы в плане**

Особое значение имеет определение положения оси, которую прокладывают от заданной точки на расстояние 400м в направлении, обеспечивающем оптимальные уклоны.

Для проложения улицы наиболее благоприятным является рельеф с уклонами:

5-60‰ для магистральных улиц

5-80‰ для улиц и дорог местного значения.

В условиях сложного рельефа трассирование улицы проектируется под углом к горизонталям. При этом за счет увеличения расстояния между перепадом отметок рельефа продольный уклон проектируемой улицы подобран достаточно близко к рекомендуемым значениям.

Для обеспечения поверхностного стока минимальный продольный уклон улицы принимается 5‰ (в исключительных случаях 4‰).

После установления положения оси улицы производится разбивка пикетажа. Пикеты намечаются через 20м, начиная от начальной точки, принимаемой за нулевой пикет

(ПК-0).

Используя определенные в р.3 размеры поперечного профиля, наносят на плане соответствующие продольные линии, разграничивающие элементы улицы, а так же красные линии, определяющие границы улицы по ширине.

1. **Проектирование продольного профиля улицы**

Отметки поверхности земли по оси трассы определены для участка улицы ПК0..ПК17+5м. Отметки пикетов и плюсовых точек трассы относительно горизонталей определялись графически путем непосредственного измерения на плане трассы и вычислялись по формуле линейной интерполяции

Н=Н(min)+(x/L)∙dh,

где Н(min) – отметка нижней горизонтали, м;

х – расстояние от нижней горизонтали до пикета (плюсовой точки);

L – расстояние между горизонталями по линии наибольшего ската;

Dh – высота сечения горизонталей, которая для плана трассы равна 1,0м.

Результаты измерений расстояний по плану трассы и вычисления отметок земли по оси трассы приведены в таблице 3.1., в которой превышение точки относительно нижней горизонтали определяется:

h=2,5∙x/L.

Таблица 2 Отметки земли по оси трассы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПК + | х, мм | L, мм | h, м | H(min), м | H, м |
| НТ | 0 | 0 | 0 | 200 | 200 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 200 | 200 |
| 2 | 2 | 3 | 0,67 | 202 | 202,67 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 207 | 207 |
| 4 | 5 | 12 | 0,42 | 209 | 209,42 |
| 5 | 10 | 11 | 0,9 | 210 | 209,1 |
| 6 | 7 | 9 | 0,78 | 210 | 209,22 |
| 7 | 12 | 18 | 0,67 | 210 | 209,33 |
| 8 | 2,5 | 10 | 0,25 | 208 | 207,75 |
| 9 | 3 | 5,5 | 0,55 | 204 | 203,45 |
| 10 | 1 | 3 | 0,33 | 202 | 201,67 |
| 11 | 3,5 | 4 | 0,875 | 199 | 198,125 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 195 | 195 |
| 13 | 5 | 7 | 0,71 | 195 | 194,29 |
| 14 | 7 | 19 | 0,37 | 190 | 189,63 |
| 15 | 1 | 5 | 0,2 | 193 | 192,8 |
| 16 | 4,5 | 5,5 | 0,82 | 192 | 191,18 |
| 17 | 4 | 6,5 | 0,62 | 191 | 190,38 |
| КТ(ПК17+5) | 0 | 0 | 0 | 190 | 190 |

Проектная линия продольного профиля

Ломаная линия продольного профиля на 1-м участке имеет продольный уклон, -5 промилле (спуск), протяженность 1210 м.

Ломаная линия продольного профиля на 2-м участке имеет продольный уклон, 19 промилле (подъем), протяженность 230 м.

Ломаная линия продольного профиля на 3-м участке имеет продольный уклон, -27 промилле (спуск), протяженность 290 м.

**6. Определение отметок по ломаной линии продольного профиля**

На пикете 0 отметка по ломаной линии продольного профиля принята равной 183,50м. Первый участок ломаной линии имеет уклон -6 промилле (спуск) и протяженность 1200м.

Вычисление отметок ломаной линии продольного профиля на 1-м участке:

Н(ПК1)=Н(ПК0)-i1∙L=183,50-0,006∙100=182,90 м.

Н(ПК2)=Н(ПК1)-i1∙L=182,90-0,006∙100=182,30 м.

Н(ПК3)=Н(ПК2)-i1∙L=182,30-0,006∙100=181,70 м.

Н(ПК4)=Н(ПК3)-i1∙L=181,70-0,006∙100=181,10 м.

Н(ПК5)=Н(ПК4)-i1∙L=181,10-0,006∙100=180,50 м.

Н(ПК6)=Н(ПК5)-i1∙L=180,50-0,006∙100=179,90 м.

Н(ПК7)=Н(ПК6)-i1∙L=179,90-0,006∙100=179,30 м.

Н(ПК8)=Н(ПК7)-i1∙L=179,30-0,006∙100=178,70 м.

Н(ПК9)=Н(ПК8)-i1∙L=178,70-0,006∙100=178,10 м.

Н(ПК10)=Н(ПК9)-i1∙L=178,10-0,006∙100=177,50 м.

Н(ПК11)=Н(ПК10)-i1∙L=177,50-0,006∙100=176,90 м.

Н(ПК12)=Н(ПК11)-i1∙L=176,90-0,006∙100=176,30 м.

Проверка:

Н(ПК12)=Н(ПК0)-i1∙L=183,50-0,006∙1200=176,30 м.

Вычисление отметок ломаной линии продольного профиля на 2-м участке, который имеет продольный уклон 21 промилле (подъем) и протяженность 200 м:

Н(ПК13)=Н(ПК12)+i1∙L=176,30+0,021∙100=178,40 м.

Н(ПК14)=Н(ПК13)+i1∙L=178,40+0,021∙100=180,50 м.

Проверка:

Н(ПК14)=Н(ПК12)+i1∙L=176,30+0,021∙200=180,50 м.

Вычисление отметок ломаной линии продольного профиля на 3-м участке, который имеет продольный уклон -27 промилле (спуск) и протяженность 330 м:

Н(ПК15)=Н(ПК14)-i1∙L=180,50-0,015∙100=179,00 м.

Н(ПК16)=Н(ПК15)-i1∙L=179,00-0,015∙100=177,50 м.

Н(ПК17)=Н(ПК16)-i1∙L=177,50-0,015∙100=176,00 м.

Н(ПК17+30)=Н(ПК17)-i1∙L=176,00-0,015∙30=175,55 м.

Проверка:

Н(ПК17+30)=Н(ПК14)-i1∙L=180,50-0,015∙330=175,55 м.

**7. Расчет вертикальной кривой**

Исходные данные для расчета кривой 1:

Пикетажное положение вершины вертикального угла: L(ВВУ)=1400 м.

Радиус вогнутой вертикальной кривой: R=10000 м.

Продольный уклон в начале кривой: i1=0,008.

Продольный уклон в конце кривой: i2=-0,034.

Отметки по ломаной линии продольного профиля:

- вершина вертикального угла Нт(ВВУ)=Нт(ПК6)=262,66 м;

- пикет 5 Нт(ПК5)=261,86 м;

- пикет 7 Нт(ПК7)=259,26 м.

Расчет элементов вертикальной кривой

Кривая вертикальной кривой:

К=R∙li1-i2l=10000∙l 0,008-(-0,034)l=420,00 м.

Тангенс вертикальной кривой:

T=K/2=420/2=210,00 м.

Биссектриса вертикальной кривой:

Б=Т2/(2∙R)=210,002/(2∙10000)=2,205

Определение пикетажных положений

Пикетажное положение начала вертикальной кривой:

L(НВК)=L(ВВУ)-Т=600,00-210,00=390,00 м

или ПК3+90,00.

Пикетажное положение конца вертикальной кривой:

L(КВК)=L(ВВУ)+Т=600,00+210,00=810,00 м

или ПК8+10,00.

Определение отметок на вертикальной кривой

Отметка начала вертикальной кривой:

Н(НВК)=Н(ВВУ)+i1∙Т=262,66+0,008∙210,00=264,34 м.

Отметка конца вертикальной кривой:

Н(КВК)=Н(ВВУ)+i2∙Т=262,66-0,034∙210,00=255,52 м.

Отметка ПК6+00 на вертикальной кривой:

Н(ПК6)=Н(ВВУ)+Б=262,66+2,205=264,87 м.

Исходные данные для расчета кривой 2:

Пикетажное положение вершины вертикального угла: L(ВВУ)=1400 м.

Радиус вогнутой вертикальной кривой: R=3000 м.

Продольный уклон в начале кривой: i1=-0,034.

Продольный уклон в конце кривой: i2=0,030.

Отметки по ломаной линии продольного профиля:

- пикет 13 Нт(ПК13)=238,86 м;

- пикет 15 Нт(ПК15)=238,46 м.

Расчет элементов вертикальной кривой

Кривая вертикальной кривой:

К=R∙li1-i2l=3000∙l- 0,034-0,030l=192,00 м.

Тангенс вертикальной кривой:

T=K/2=192/2=96,00 м.

Биссектриса вертикальной кривой:

Б=Т2/(2∙R)=96,002/(2∙3000)=1,536

Определение пикетажных положений

Пикетажное положение начала вертикальной кривой:

L(НВК)=L(ВВУ)-Т=1400,00-96,00=1304,00 м

или ПК13+04,00.

Пикетажное положение конца вертикальной кривой:

L(КВК)=L(ВВУ)+Т=1400,00+96,00=1496,00 м

или ПК14+96,00.

Определение отметок на вертикальной кривой

Отметка начала вертикальной кривой:

Н(НВК)=Н(ВВУ)+i1∙Т=235,46-0,034∙96,00=232,196 м.

Отметка конца вертикальной кривой:

Н(КВК)=Н(ВВУ)+i2∙Т=235,46+0,030∙96,00=238,34 м.

Расстояние от начала вертикальной кривой до ПК13+00:

Х13=L(ПК13)-L(НВК)=1300-1304=-4 м.

Y13=х132/2R=(-4)2 /(2∙3000)=0,003

Отметка ПК14+00 на вертикальной кривой:

Н(ПК14)=Н(ВВУ)+Б=235,46+1,536=236,996 м.

Расстояние от начала вертикальной кривой до ПК15+00:

Х15= L(КВК)-L(ПК15)=1496-1500=-4 м.

Y15=х152/2R=(-4)2 /(2∙3000)=0,003

Отметка ПК15+00 на вертикальной кривой:

Н(ПК15)=Н(ВВУ)+Б=238,46+0,003=238,463 м.

Исходные данные для расчета кривой 3:

Пикетажное положение вершины вертикального угла: L(ВВУ)=1800 м.

Радиус вогнутой вертикальной кривой: R=10000 м.

Продольный уклон в начале кривой: i1=0,030.

Продольный уклон в конце кривой: i2=-0,022.

Отметки по ломаной линии продольного профиля:

- пикет 17 Нт(ПК17)=244,46 м;

- пикет 19 Нт(ПК19)=245,26 м.

Расчет элементов вертикальной кривой

Кривая вертикальной кривой:

К=R∙li1-i2l=10000∙l 0,030-(-0,022)l=520,00 м.

Тангенс вертикальной кривой:

T=K/2=520/2=260,00 м.

Биссектриса вертикальной кривой:

Б=Т2/(2∙R)=260,002/(2∙10000)=3,38

Определение пикетажных положений

Пикетажное положение начала вертикальной кривой:

L(НВК)=L(ВВУ)-Т=1800,00-260,00=1540,00 м

или ПК15+40,00.

Пикетажное положение конца вертикали ПК20+60,00.

Определение отметок на вертикальной кривой

Отметка начала вертикальной кривой:

Н(НВК)=Н(ВВУ)+i1∙Т=247,46+0,030∙260,00=255,26 м.

Отметка конца вертикальной кривой:

Н(КВК)=Н(ВВУ)+i2∙Т=247,46-0,022∙260,00=241,74 м.

Отметка ПК18+00 на вертикальной кривой:

Н(ПК18)=Н(ВВУ)+Б=247,46+3,38=250,84 м.

**8. Проектирование поперечного профиля земляного полотна**

**Типы поперечных профилей земляного полотна**

Анализ грунтового профиля показывает, что его верхняя часть сложена суглинками, поэтому для возведения земляного полотна в насыпях в качестве грунта принят суглинок. Участок трассы проходит в нестесненных условиях по неплодородным землям, поэтому возможно возведение насыпей из грунта боковых резервов. Рекомендации типовых проектных решений земляного полотна учтены при назначении следующих типов поперечных профилей земляного полотна:

* при высоте насыпи до 3-х метров применяется тип 2 с коэффициентом заложения внутреннего откоса 1:4 и внешнего откоса резерва на участках ПК13+50…ПК20+00
* при высоте насыпи до 6-ти метров принимается тип 2 с коэффициентом заложения внутреннего откоса 1:1,5 на участках ПК0+00…ПК0+75, ПК9+50…ПК11+50
* при высоте насыпи до 12-ти метров принимается тип 2 с коэффициентом заложения внутреннего откоса в нижней части 1:1,75, в верхней части 1:1,5 на участке ПК0+75…ПК9+50, ПК11+50…ПК13+50

В связи с тем, что косогорность на участке трассы незначительна (менее 1:10), типы поперечных профилей земляного полотна слева и справа от оси дороги приняты одинаковыми.

**9. Расчет поперечного профиля земляного полотна**

**Исходные данные для проектирования**

Для расчета геометрических параметров поперечного профиля земляного полотна на ПК10+00 приняты следующие исходные данные:

* тип поперечного профиля земляного полотна - 2;
* грунт земляного полотна – суглинок;
* коэффициент заложения внутреннего откоса – m=4;
* коэффициент заложения внешнего откоса канавы – n=1,5;
* проектная отметка по оси дороги – Ноп=246,06 м;
* отметка поверхности земли по оси трассы– Нпз=243,17м;
* рабочая отметка – 2,43 м;
* ширина проезжей части – В=7,00 м;
* ширина обочины – с=2,5 м;
* ширина укрепленной полосы обочины – 0,50 м;
* поперечный уклон проезжей части – iпч=0,020 м;
* поперечный уклон обочины – iоб=0,040;
* поперечный уклон поверхности земляного полотна – iзп=0,040 м;
* глубина канавы – hк=1,00 м;
* ширина канавы – вк=1,00;
* толщина дорожной одежды – hдо=0,60 м;
* толщина растительного слоя – hрс=0,20 м.

Возведение насыпи производится из привозного грунта. Предусматривается рекультивация дна канавы, внутренних и внешних откосов слоем растительного грунта, поэтому граница полосы постоянного отвода земли принята на расстоянии 1,0 м от низа внешнего откоса канавы.

**10. Определение геометрических параметров поперечного профиля земляного полотна**

Технологически покрытие проезжей части и укрепительной полосы обочины устраивается совместно, поэтому поперечные уклоны проезжей части и укрепительной полосы приняты одинаковыми и равными iпч.

Отметка по кромке укрепительной полосы равна:

Нкрп=Ноп-iпч∙[(В/2)+Lк]=249,06-0,020[7/2+0,50]=248,98 м.

Отметка бровки обочины:

Ноб=Нкрп-iоб∙(с-Lк)=248,98-0,04(2,50-0,50)=248,9 м.

Отметка земляного полотна по оси дороги:

Ноз=Ноп-hдо=249,06-0,60=248,46 м.

Отметка бровки Нбз и величина уширения d земляного полотна определяются из совместного решения двух уравнений: вычисление отметки Нбз по внутреннему откосу от отметки бровки обочины Ноб и вычисление отметки Нбз от отметки земляного полотна на оси дороги Ноз по уклону поверхности земляного полотна iзп.

Величина уширения земляного полотна:

d=[Ноб-Ноз+iзп∙(с+В/2)]/[(1/m)-iзп]=[248,9-248,46 + 0,040 ∙ (2,5 +7/2)]/[1/4-0,04]=3,24 м.

Ширина земляного полотна поверху:

Lзп=В+2(с+d)=7+2(2,5+3,24)=18,48 м.

Отметка бровки земляного полотна:

Нбз=Ноз-iзп∙(Lзп/2)=248,46-0,04(18,48/2)=248,09 м.

Ширина земляного полотна понизу:

Lзпн=Lзп+2m(Нбз-Нпз)=18,48+2∙4(248,09-243,17)=57,84 м.

**11. Расчет геометрических размеров резерва**

При возведении насыпи из двухсторонних резервов необходимо, чтобы половина насыпи равнялась площади бокового резерва. При этом надо учитывать, что снимается растительный слой грунта для целей последующей рекультивации.

Площадь половины земляного полотна с учетом снятия растительного слоя:

fн={[(Нбз-Нпз)+(Ноз-Нпз)]/2}(Lпз/2)+hрс∙Lзпн∙0,5+0,5m(Нбз-Нпз)2={[(248,09-243,17)+(248,46-243,17)]/2}(18,48/2)+0,20∙ ∙0,5∙18,48+0,5∙4(248,09-243,17)2=97,431 м2.

Отметка дна резерва у внутреннего откоса насыпи:

Ндк=Нпз-hр=243,17-1,00=242,17 м.

Из равенства площади резерва за вычетом слоя снимаемого растительного грунта и площади половины насыпи земляного полотна fн определяется расчетная ширина резерва по дну:

Lрн=fн/(hк-hрс)-(hк-hрс)(m+n)∙0,5=97,431/(1-0,20)-(1-0,20) (4+1,5)∙0,5=69,59 м.

Отметка дна резерва у внешнего откоса:

Ндкв=Ндк-Lрн∙iр=242,17-69,59∙0,020=240,78 м.

Ширина резерва поверху:

Lрв=hк(m+n)+Lрн=1(4+1,5)+69,59=75,09 м.

Заложение внешнего откоса:

Lок=hк∙n=1∙1,50=1,50 м.

**12. Определение ширины полосы отвода**

Горизонтальное проложение внутреннего откоса насыпи:

Lот=(Нбо-Ндк)∙m=(248,9-242,17)4=26,92 м.

Горизонтальное проложение внешнего откоса:

Lок=hк∙n=1∙1,5=1,5 м.

Ширина полосы постоянного отвода земли:

Lоп=В+2(с+Lот+1,00)=7+2(2,5+26,92+1)=67,84 м.

Ширина полос временного отвода земли с каждой стороны от границы полосы постоянного отвода:

Lво=Lрн+hр∙n+1,00=69,59+1∙1,5+1=72,09 м.

**13. Расчет площадей поперечного сечения**

Площадь снимаемого слоя растительного грунта:

Fсн=(2Lрв+Lзпн)∙hрс=(2∙75,09+57,84)0,20=41,604 м2.

Площадь насыпи земляного полотна:

Fн=2fн=2∙97,431=194,862 м2.

Площадь выемки (резервов):

Fв=2fн=2∙97,431=194,862 м2.

**Заключение**

В результате выполнения курсовой работы по проектированию участка автомобильной дороги Смидович-Биробиджан 3-й категории в Хабаровском крае разработаны основные проектные документы: план трассы, продольный профиль и поперечный профиль земляного полотна, которые характеризуются следующими техническими показателями.

1. Протяженность трассы – 3300 м.

2. Коэффициент развития трассы – 1,30.

3. Запроектирована одна кривая в плане с радиусом 1000 м.

4. На участке трассы требуется устройство водопропускных труб.

5. Продольный профиль запроектирован в насыпях по обертывающей, за исключением отдельного участка.

6. Максимальный продольный уклон -34 промилле.

7. Минимальные радиусы вертикальных кривых: выпуклых – 10000 м; вогнутых – 3000 м.

8. В пределах участка трассы запроектирован по типовым проектным решениям 2-й тип поперечного профиля.

9. Детально запроектирован поперечный профиль земляного полотна на ПК10+00, для которого рассчитаны геометрические параметры, определены площади поперечного сечения и рассчитаны ширины постоянного и временного отводов земли.

**Список использованных источников**

1. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги. – М.: Госстрой СССР, ЦИТП Госстроя СССР, 1986г.
2. ГОСТ 21.101-97. Основные требования к проектной и рабочей документации. - М.: ГП ЦНС Госстроя России, 1998г.
3. Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования: Типовые материалы для проектирования. – М.: ГПИ Союздорпроект, 1987г.
4. Проектирование автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника/под ред. Г.А. Федотова. – М.: Транспорт, 1989г.
5. Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. Ч.1. – М.: Транспорт, 1987г.