Министерство образования и науки РФ Федеральное агентство по образованию

ФГОУСПО

Костромской автотранспортный техникум.

Специальность 270206

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

ПО ИЗЫСКАНИЯМ И ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Выполнил:

Студент заочного отделения

Моряков Д. Е.

Проверил: Преподаватель

Колбасенко Л.Ф.

г. Кострома 2010 год.

**Содержание**

Введение

1. Характеристика района проектирования

2. Описание продольного профиля

3. Дорожная одежда

4. Искусственные сооружения, расчет трубы

5. Охрана окружающей среды

6. Описание вариантов трассы

Вывод

Список используемой литературы

Приложения

**Введение**

Автотранспорт развивается более быстрыми темпами, чем другие виды транспорта. Это связано с большим объёмом перевозок.

Трудно переоценить значение дорог, особенно для такой страны, как Россия. Это и подъём производства, и развитие бизнеса, обеспечение занятости населения, укрепление межрегиональных связей в масштабах страны и ещё многое другое.

Курсовой проект выполнен на основании задания, утверждённого председателем Ц.К.

Для выбора вариантов проложения трассы использовалась топографическая карта масштаба 1: 25000.

Курсовой проект разработан для автодороги II категории в соответствии со СниП 2.05.02-85 "Автомобильные дороги" и методические рекомендации по проектированию геометрических элементов автомобильных дорог общего пользования.

В процессе разработки курсового проекта использовалась методическая и нормативная литература и типовые проекты, действующие на данный момент.

Объёмы работ определялись на участок дороги, протяжённостью 2,5 км.

Графическая часть проекта выполнялась в количестве четырёх чертежей.

**1. Характеристика района проектирования**

Проектируемый участок дороги находится в Ленинградской области. Это одна из наиболее экономически развитых областей России. На территории области находится один из крупнейших промышленных центров России – Санкт – Петербург. В районе тяготения дороги промышленность представлена машиностроительной, металлообрабатывающей, химической. Очень развита лесная промышленность: лесозаготовки, деревообработка, целлюлозно-бумажное и лесохимическое производство. В энергетике используется местное сырье (торф) и привозное топливо. Имеются несколько ГЭС и одна из крупнейших в России атомная электростанция.

В сельском хозяйстве выделяется мясо - молочное животноводство с развитым картофелеводством. Зерновые культуры: рожь, овес, пшеница. Из отраслей пищевой промышленности выделяется рыбное.

Основной вид транспорта в Ленинградской области железнодорожный. Важное значение имеет речной транспорт. Районные центры связаны с Санкт-Петербургом электрофицированными железными дорогами и автодорогами с твердым покрытием.

По территории Ленинградской области проходит газопроводы.

**Климат**

В рассматриваемой нами области климат переходный от морского к континентальному. Зима умеренно тёплая, температура самого холодного месяца января от -7 до – 110 С. Лето прохладное, температура самого тёплого месяца июля от 15 до 17,50 С.Территория области располагается в зоне избыточного увлажнения, количество осадков 550 – 850 мм в год.

Повторяемость и скорость ветра по направлениям см. табл. климатологических таблиц.

**Гидрологические условия**

Ленинградская область находится на северо-западе Европейской части России. Береговая линия Финского залива (330 км) изрезана слабо, за исключением района Выборгского залива, на юге - крупные заливы Копорский, Нарвский и Лужская губа.

Большую часть области занимают низменные пространства. Речная сеть очень густая, почти все реки относятся к Балтийскому бассейну. Важнейшие реки – Нева, Волхов, Свирь, Вуокса, Нарва, Сязь, Луга. Крупнейшие озёра: Ладожское и Онежское входят в пределы области частично. Имеется множество малых озёр.

**Инженерно-геологические условия**

В данной области преобладают почвы подзолистые и болотного типа. Большая часть почв характеризуется избыточным увлажнением, повышенной кислотностью.

**Растительность**

В исследуемом районе леса занимают 54% площади области (преобладают сосна, осина, ель, берёза), болота 11,9%, луга 3,2 %. Больше всего лесов в северо-восточных районах области.

**Исходные данные для проектирования проектной линии продольного профиля.**

1. Автомобильная дорога II категории Ленинградская область.
2. Продольный профиль поверхности земли.
3. Наибольший продольный уклон 40%.
4. Наибольшие радиусы вертикальных кривых:

Выпуклых 15000 м

Вогнутых 5000 м

1. Толщина снежного покрова 0,48 см.
2. Тим местности по увлажнению 1.
3. Грунты по трассе: Суглинок тяжолый.
4. Контрольные отметки на пикетах
5. Определяем рабочую отметку из условия снегонезаносимости:

hрек. = hcнег. + hвп 5%

hрек. = 0,48 + 0,7 =1,18

|  |  |
| --- | --- |
| пикеты | отметки |
| 16+00 | 214.50 |
| 17+00 | 211.50 |
| 17+10 | 210.00 |
| 18+00 | 207.50 |
| 18+80 | 205.00 |
| 19+00 | 204.50 |
| 20+00 | 202.50 |
| 20+20 | 200.00 |
| 21+00 | 199.50 |
| 22+00 | 197.50 |
| 23+00 | 196.50 |
| 24+00 | 197.50 |
| 25+00 | 198.10 |
| пикеты | отметки |
| 0+00 | 238.10 |
| 1+00 | 240.00 |
| 2+00 | 245.00 |
| 3+00 | 246.12 |
| 3+50 | 245.00 |
| 4+00 | 240.00 |
| 5+00 | 236.50 |
| 5+25 | 235.00 |
| 6+00 | 230.00 |
| 7+00 | 225.00 |
| 7+50 | 220.00 |
| 8+00 | 220.00 |
| 9+00 | 222.50 |
| 10+00 | 220.00 |
| 10+50 | 215.00 |
| 11+00 | 217.50 |
| 12+00 | 218.50 |
| 13+00 | 220.50 |
| 13+80 | 215.00 |
| 14+00 | 214.50 |
| 15+00 | 213.50 |

**2. Описание продольного профиля**

Продольный профиль построен по отметкам, определённым по топографической карте М : 25 000 методом интерполяции горизонталей.

Проектная линия запроектирована с соблюдением рекомендуемой рабочей отметки. Рекомендуемая рабочая отметка определена из условия снегонезаносимости и равна:

hрек = hснега +hснипа

hснега для Ленинградской области = 0,48 м

hснипа = 0,7 м

hрек = 0,48 + 0,7 = 1,18 м

Продольный профиль запроектирован по:

По обёртывающей:

ПК 5+42 по ПК 11+65

ПК 13+71 по ПК 25+00

ПК 16+35 по ПК 25+00

По секущей:

ПК 0+00 по ПК 5+45

ПК 11+65 по ПК 13+71

ПК 15+75 по ПК 16+35

Максимальный продольный уклон imax =32 ‰ на участке с 8+00 по 9+00 ПК.

Проектная линия запроектирована методом Антонова с применением шаблонов и таблиц. Вертикальные кривые вписаны во все переломы проектной линии, алгебраическая разность которых для дорог 2-ой категории превышают 5‰. Радиус вертикальных кривых принят : для вогнутых R = 20.000; выпуклых R = 15.000.

В пониженных местах для отвода поверхностных вод запроектированы водопропускные трубы, диаметром 1-2 метра. Трубы расчитаны по максимальному расчёту от ливневых и талых вод на ПК 8+00.Остальные трубы назначены без расчёта, диаметром 1м.,т.к. площадь водосбора менее 0,5 км. Для продольного водоотвода предусмотрено устройство кюветов и железобетонных сбросов.

Поперечные профили земляного полотна назначены по типовому проекту 503-0-048.87. "Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования"

В зависимости от высоты насыпи и глубины выемки в проекте назначено 4 типа поперечного профиля.

Тип 2: H до 2 м. насыпь с заложением откосов 1:m =1:4.

Тип 3: H до 6 м. с заложением откосов 1:m =1:1,5.

Подсчёт объёма земляных работ производится по таблицам Митина Н.А. с учётом поправок на разность рабочих отметок растительного слоя,грунта дорожной одежды и на коэффициент уплотнения.

Объём оплачиваемых земляных работ составляет 158177 м3.

Объём насыпи: 62994 м3.

Объём выемки: 95183 м3.

Земляное полотно возводится из сосредоточенного резерва и выемки. Откосы земляного полотна укрепляют засевом трав по слою растительного грунта h = 15 см.

Ведомость укрепления откосов и ведомость земляных работ прилагается.

**3. Дорожная одежда**

**Исходные данные для проектирования дорожной одежды:**

1. Категория проектируемой дороги – 2.

2. Исходная интенсивность движения на 2009г. 1800 авт.

3. Состав транспортного потока по типам автомобилей :

ЗИЛ - 131В - 15% - 5 т.

Маз - 5245 - 10% - 13,5 т.

Газ - САЗ - 52Б - 10% - 3,5 т.

ЗИЛ - 157КВ - 5% - 4,35 т.

Маз - 5004А - 10% - 7,75 т.

КамАЗ – 5511 - 7% - 10 т.

Лаз – 4202 - 5% - 10 т.

Легковые - 38% - от 2 до 2 т.

4. Ежегодный прирост интенсивности движения – 4%

5. Дорожно–климатическая зона – 2.

6. Грунт земляного полотна – суглинок тяжёлый .

7. Местные дорожно-строительные материалы: суглинок тяжёлый.

8. Глубина залегания грунтовых вод: 1,2 м.

9. Тип дорожной работы – капитальный.

10. Расчётный автомобиль группы А.

Нормативная нагрузка на ось автомобиля 100 кН

Давление колеса на покрытие 0.6 МПа.

Диаметр следа колеса 37 см.

11. Требуемые минимальные коэффициенты при заданных условиях надёжности уровень надежности:

Предельный коэффициент разрушения ( Кр ) – 0,05

Заданная надёжность ( Кн ) – 0,98

Требуемый коэффициент прочности упругого прогиба – 1,38

Т – расчётный (рекомендуемый) срок службы – 15 лет.

**Расчёт прочности дорожной одежды нежёсткого типа по упругому прогибу:**

1. Определение интенсивности движения на расчётный год 2029:

N20 = N2009 \* q\

где q\ - коэффициент ежегодного прироста (4%) – 1,04

N – исходная интенсивность движения (1800)

N15= 1800 \* 1,0415=1800 \* 1,8=3240

N20= 1800 \* 1,0420=1800 \* 2,2=3960

2. Определяем интенсивность движения по автомобильной дороге всех видов автомобилей на перспективу:

легковые - от 2 до 2 т. – 38%

грузовые - от 2 до 5 т. – 30%

грузовые - от 5 до 8 т. – 17%

грузовые - от 8 т. - 10%

автобусы - от 10 т. - 5%

На исходный 2009 год:

легковые Nл = 0,38 \* 1800 = 684

На перспективу – 15 лет:

легковые Nл = 684 \* 1,0415 =684 \* 1,8 = 1231

На перспективу – 20 лет:

Легковые Nл = 684 \* 1,0420 = 684 \* 2,2 = 1504

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Легковые | Грузов от 2 до 5 т. | Грузов от 5 до 8 т. | Грузов от 8 т. | Автобусов | Суммарная  интенсивн. |
| 2009 | 684 | 540 | 306 | 180 | 90 | 1800 |
| 2024 | 1231 | 972 | 551 | 324 | 162 | 3240 |
| 2029 | 1504 | 1188 | 673 | 396 | 198 | 3959 |

3. Определение приведённой расчётности интенсивности к автомобилям группы А для перспективного периода 15 лет:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Состав  автомобилей | Количество N (шт.) | Коэффициент  приведения S m | N m\ S m |
| Легковые | 1231 | 0,005 | 6 |
| Грузов от 2 до 5 т. | 972 | 0,2 | 194 |
| Грузов от 5 до 8 т. | 551 | 0,7 | 386 |
| Грузов от 8 т. | 324 | 1,25 | 405 |
| Автобусов | 162 | 1,25 | 202 |

∑ 1193

4. Определение приведённой интенсивности движения под действием нагрузки:

Nрасч. = ƒ m \* ∑ Nm \* Sm

ƒ m =0.55

Nрасч. = 0.55 \* 1193 = 656 авт./сут.

5. Определение суммарного расчётного числа приложений расчётной нагрузки в точке на поверхности конструкции на срок службы:



Kc - коэффициент суммирования (20)

g =1,04

Tрдг = расчётное число расчётных дней в году (145)

Kn = коэффициент учитывающий вероятность отклонения суммарного отклонения от среднеожидаемого (1,49)



6. Определяем величину минимального модуля упругости:

Emin = 98,65 \* ( *Lg* ∑ Nрасч.- c )

С – имперический коэффициент (3,55)

Emin = 98,65 \* ( *Lg* 1170679,888 – 3,55) = 98,65 \* 2,51 = 247,6115

Сравниваем с табличным и для дальнейшего расчёта принимаем наибольший модуль упругости, т.е. 247.

7. Определение модуля упругости грунта:

Wрасч. = ( Wтабл. + ∆1W - ∆2W ) \* ( 1 + 0,1 \* t ) - ∆ 3

Wтабл. – среднее многолетнее значение относительной влажности грунта ( 0,7)

∆1W – поправка на конструктивные особенности проезжей части и обочин (0,08)

t – коэффициент нормативного отклонения (2,19)

∆ 3 – поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоёв дорожной одежды (0)

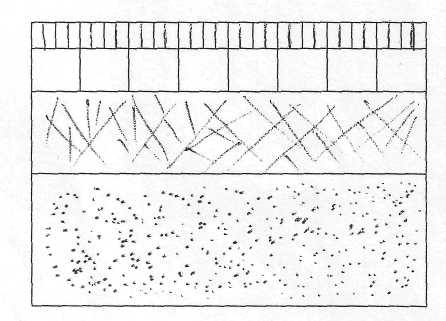
Wрасч. = ( 0,7 + 0,00 – 0,08 ) \* ( 1 + 0,1+2,19 ) – 0 = 0,75578 = 0,75

Определяем модуль упругости грунта по относительной влажности и виду грунта. ( Eгр. = 46 мПа )

Назначаем конструкцию и расчётное значение расчётных параметров для расчёта по упругому прогибу.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Материалы | h слоя (см) | Расчёт на упругий прогиб E тр. |
| 1.  2.  3.  4. | Плотный мелкозернистый асфальтобетон 1 марки  Крупнозернистый пористый и высокопористый асфальт  Щебень фракционированный по способу заклинки (мелкий щебень)  Песок | 7  8  28  30 | 3200  2000  450  120 |

Грунт земляного полотна Е гр. = 46 мПа



|  |  |
| --- | --- |
| h1 | 7 см Eобщ. = 240 |
| h1 | 8 см Eобщ. = 175 |
| h1 | 28 см Eобщ. = 78 |
| h1 | 30 см Eобщ. = 46 |

Составляем отношение:



По монограмме определяем: n1 = 0,42



По монограмме определяем: n2 = 0,39



По монограмме определяем: n3 = 0,12



По монограмме определяем: n4 = 0,11

Е общ. = n4 \* E1= 0,11 \* 3200 = 352

Определяем коэффициент прочности по упругому прогибу:



1,38 < 1,42

**Расчёт поправки на устройство дорожной одежды**

1. Определение площадь поперечного сечения сточной призмы:



2. Определяем площадь асфальтобетонного слоя:

Sа /б. = ( b +2c) \* ( h1 + h2 ) = ( 7,5 + 2 \* 0,75) \* (0,07 + 0,08) = 9 \* 0,15 = 1,35

3. Определяем площадь основания:

Sосн. = ( b +2c) \* h3 + n \* h32 = (7,5+2 \* 0,75) \* 0,24 + 1 \* 0,242 = 2,22

4. Определяем площадь песка:



5. Определяем общую площадь:

Sобщ. = (Sа /б. + Sосн. + Sпеск.) - Sсточ.приз. = (1,35 + 2,22 + 9,2) – 1,97 = 10,8

**4. Искусственные сооружения, расчет трубы**

1. Определение максимального расхода воды от ливневого стока.

Исходные данные:

1. Площадь водосборного бассейна (F = 1,4 км2).

2. Длина главног лога (Lл=1 км).

3. Уклон главног лога (iл = 8%).

4. Пикетажное положение (ПК 8+00).

5. Грунт земляного полотна (Суглинок тяжёлый).

6. Вероятность превышения (ВП – 2%).

Qл. = 16,7 \* aл. \* kт \* £ \*µ \* F

ал. – интенсивность ливня продолжительностью 1 час (мм / мин.) (0,74).

Номер ливневого района – 4.

кт. – коэффициент приведения часовой интенсивности ливня к расчётной (2,53%).

£ - коэффициент потерь стока (0,56 км2).

µ - коэффициент редукции (0,476).

Qл. = 16,7 \* 0,74 \* 2,53 \* 0,56 \* 0,476 \* 1,4 = 11,67 м3 / сек.

Определяем полный объём стока:



2. Расчёт стока талых (снеговых) вод.



K0 – параметр характеризующий дружность половодья. (K0 = 0,010 ; n = 0,17)

hрасч. - расчётный слой стока половодья.

h =h \* Kр.

h – средний многолетний слой стока половодья(140 мм).

Поправочный коэффициент для тяжёлых суглинков 1,1%.

H = 140 \* 1,1 = 154

Определяем коэффициент вариации по картам.

Сvh = 0,35

Сvh = 0,35 \* 1,25 = 0,43

Определяем коэффициент ассиметрии

Для Ленинградской области: Сsh = 3 Сvh

Kр. = 2,3 (определяем по графику)

hрасч. = 154 \* 2,3 = 354,2 м3 / сек.

δ1 – процентная озёрность (1).

δ2 – процент на залесённость (1).



За расчётный принимаем наибольший расход, по нему назначаем отверстие искусственного сооружения.

Сравниваем: Qл. и Qт. 11,67 > 4,27 => Qр. = Qл. = 11,67

По расчётному расходу назначаем диаметр трубы.

В безнапорном режиме 2 метра.

3. Определяем длину трубы.

Определяем длину трубы при h до 6 метров.



**5. Охрана окружающей среды**

**Рекультивация земель, занимаемых во временное пользование**

В настоящее время рекультивации подлежат все земли, временно занимаемые на период строительства под боковые резервы грунта, карьеры грунта и строительных материалов, временные отвалы растительного грунта, землевозные дороги, временные производственные сооружения и т.д. В настоящем проекте предусмотрена только рекультивация придорожной полосы, включая боковые резервы грунта, временные отвалы растительного грунта и землевозные полосы для движения и маневрирования дорожных машин и транспорта.

Проектом предусмотрено до начала основных работ снятие растительного грунта в основании насыпей и площадях, занимаемых выемками, боковыми резервами и землевозными путями, и его укладка во временные отвалы. После окончания работ растительный грунт отвалов используется для восстановления (рекультивации) нарушенных земель и приведение их в состояние, пригодное для сельского хозяйства. Оставшийся растительный грунт предусмотрено использовать для укрепления откосов земляного полотна, откосов и дна водоотводных сооружений.

**Другие мероприятия по охране окружающей среды**

Вопросы охраны окружающей среды учтены на всех этапах проектирования. Улучшению ландшафта способствует озеленение дороги с использованием групповых, линейных, направляющих и барьерных посадок деревьев и кустарников. В целях сохранения ценных земельных угодий и уменьшения площади земель, занимаемых дорогой, насыпи и выемки запроектированы оптимальной высоты и глубины, насыпи высотой более 2м предусмотрено отсыпать из привозного грунта и число пересечений дорог ограничено до 1. Кроме того, ценные угодья при проложении вариантов трассы пересечены в наиболее узком месте. Для защиты почв и грунтов от эрозии в проекте предусмотрены озеленения, укрепления русел и канав, а также у мостов и труб. Откосы земляного полотна на всем протяжении укрепляются растительными грунтами и засевами трав. Поверхностный водоотвод на дороге обеспечен.

**Сводная ведомость объёмов работ на строительство дороги.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование работ | Единица измерен. | Количество | Примечание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14. | Освоение трассы и подготовительные работы восстановление трассы:  - в постоянное пользование  - во временное пользование  Земляное полотно:  Общий объём оплачиваемых земляных работ.  - насыпь  - выемка  Укрепление откосов зем. Полотна  - засев трав  Искусственные сооружения:  Устройство ж/б круглых труб:  d = 2  d = 1  Укрепление водоотводных канав  - засев трав  Дорожная одежда  Устройство дополнительного слоя основания из песка h = 0,3 м.  Устройство из фракционированного щебня.  Устройство нижнего слоя покрытия к/з а/б смесь.  Устройство верхнего слоя покрытия из среднезернистой горячей, а/б смеси.  Укрепление обочин щебнем толщиной 0,2 м.  Установка сигнальных столбиков  Устройство барьерных ограждений  Установка дорожных знаков:  - информационно-указательные  - приоритета | км.  га  м3  м3  м3  м2  шт/п.м  шт/п.м  м  п. м/м2  п. м/м2  п. м/м2  п. м/м2  м  шт.  м  шт.  шт. | 2,5  4,0  4,0  158177  62994  95183  22750  1/37,32  3/76,07  -  2500  48300  2500  22500  2500  22500  2500  22500  -  8  1000  2  4 | ВСН 467-74  "Нормы отвода земель"  Из попикетной ведомости.  Из ведомости откосов.  С прод.проф.  Из поправки на устройство д.о.  Из ведомости  оградительных приспособлений  Из ведомости дорожных знаков. |

По заданию перспективная интенсивность движения 3960 авто/сутки. В соответствии с требованиями СНиП 2.0502-85 проектируемая автомобильная дорога отнесена к II категории.

**Таблица основных норм проектирования автомобильной дороги**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Показатели | По СНиП | По проекту |
| 1 | Расчёт интенсивности авто/сут. | 3000-7000 | 3960 |
| 2 | Расчёт скорости движения км/ч. | 120 | 120 |
| 3 | Норматив расчёта нагрузок на одиночную ось (кН). | 10 | 10 |
| 4 | Число полос движения (шт.) | 2 | 2 |
| 5 | Ширина полос движения (м.) | 3,75 | 3,75 |
| 6 | Ширина проезжей части (м.) | 7,5 | 7,5 |
| 7 | Ширина земляного полотна (м.) | 15,0 | 15,0 |
| 8 | Ширина обочины (м.) | 3,75 | 3,75 |
| 9 | Ширина укрепленной полосы (м.) | 0,75 | 0,75 |
| 10 | Наименьший R кривых в плане (м.) | 800 | 1000 |
| 11 | Наименьшие R кривых в профиле (м.):  а). Выгнутые  б). Вогнутые | 15000  5000 | 25000  20000 |

**Ведомость оградительных приспособлений**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Укрепление | | Расстояние | Ограничительные приспособления | | | | Примечание |
| От  ПК + | До  ПК+ | Сигнальные  столбики | | Барьерные  ограждения | |
| Л | П | Л | П |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1.  2.  3. | 6+50  14+95  22+95 | 11+00  15+05  23+05 | 550  10  10 | -  2  2 | -  2  2 | 550  -  - | 550  -  - | Н > 3,0 м  ж/б труба  ж/б труба  ж/б труба |

**6. Описание вариантов трассы**

**Первый вариант трассы:**

Начало трассы ПК 0+00.Трасса проложена в юго-восточном направлении. Длина составляет 2650 м, заложен один угол поворота. Величина угла поворота составляет 540 градуса. С целью безопасности движения на кривой предусматривают переход кривых и разбивкой виража. На своём протяжении трасса пересекает на ПК 6+90 и ПК 15+00 наезженную дорогу, необходимо предусмотреть съезд. Трасса проходит по пахатным землям. Видимость в плане обеспечена.Конец трассы на ПК 26+50.

**Второй вариант трассы:**

Начало трассы ПК 0+00.Трасса проложена в юго-восточном направлении. Длина составляет 2550 м, заложен один угол поворота. Величина угла поворота составляет 450 градусов. С целью безопасности движения на кривой предусматривают переход кривых и разбивкой виража. На своём протяжении трасса пересекает на ПК 6+90 наезженную дорогу, необходимо предусмотреть съезд. Трасса проходит по пахатным землям. Видимость в плане обеспечена.Конец трассы на ПК 25+25.

Сравнение этих двух вариантов представлено в таблице 5.

**Вывод**

На основании сравнения вариантов трассы, для дальнейшего проектирования принимаю второй вариант, т.к. он имеет больше преимуществ.

**Список используемой литературы**

1. Методические указания по курсовому проекту.

2. B.C. Бойчук "Проектирование с/х дорог и площадей". 3. СНиП 2.05.02-85 "Автомобильные дороги".

4. СНиП 3.06-74 "Строительная климатология".

5. ГОСТ 10807-2006 "Дорожные знаки"

6. Н.А. Митин "Таблицы для разбивки кривых", "Таблицы для подсчета земляных работ".

**Приложения**



**Направление ветра по месяцам и скорость ветра**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  области | Повторяемость и средняя скорость ветра | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Январь | | | | | | | | Июль | | | | | | | |
| Ленинградскаяобласть | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ | С | СВ | В | ЮВ | Ю | ЮЗ | З | СЗ |
|  | 10  - | 8  - | 11  - | 14  - | 17  - | 23  - | 10  - | 7  - | 10  - | 16  - | 12  - | 6  - | 15  - | 26  - | 8  - | 7  - |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Среднемесячное количество осадков**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  области | МЕСЯЦЫ | | | | | | | | | | | |
| Ленинградская  область |
|  | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|  | 22 | 21 | 23 | 24 | 43 | 46 | 68 | 69 | 51 | 44 | 36 | 30 |

**Календарная продолжительность строительного сезона**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ленинградская область |  |  |  |  | ГРУППЫ РАБОТ | | | | |  |  |  |
|  | I | | | II | | | III | | | VI | | |
|  | T1 | Т2 | Т | T1 | Т2 | Т | T1 | Т2 | Т | Т1 | Т2 | Т |
|  | 8. IV | 27.Х | 203 | 25.IV | 4.Х | 163 | 16.V | 10.IX | 118 | 18.VI | 13. VIII | 57 |

**Таблица сравнения вариантов трассы по технико-эксплуатационным показателям**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование показателей | Единицы | Вариант 1 | Вариант 2 | Преимущество | |
| п/п |  | измерения |  |  | Вар 1 | Вар 2 |
| 1 | Длина трассы | км | 2650 | 2525 | - | + |
| 2 | Коэффициент удлинения |  | 1.08 | 1.04 | - | + |
| 3 | Средняя величина угла поворота |  | 540 | 450 | - | + |
| 4 | Наименьший радиус кривой в плане |  | 1000 | 1000 | = | = |
| 5 | Количество пересечений водотоков |  | 6 | 4 | - | + |
| 6 | Обеспечение видимости в плане |  | Обеспечена | Обеспечена | = | = |
| 7 | Количество пересечений с дорогами | шт | 1 | 2 | + | - |
| 8 | Протяжённость участков проходящих лесу | км | 0 | 0 | = | = |
| 9 | Протяжённость участков проходящих по болотам | км | 0 | 0 | = | = |
| 10 | Протяжённость участков проходящих по сельхоз землям | км | 0 | 0 | = | = |
| 11 | Протяжение участков неблагоприятных для устойчивости земполотна | км | 0 | 0 | = | = |
| 12 | Максимальный продольный уклон |  |  |  |  |  |

На основании сравнения вариантов трассы, для дальнейшего проектирования принимаю второй вариант, т.к. он имеет больше преимуществ.

**Ведомость дорожных, сигнальных и путевых знаков**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | ПК + | Указательные | | Предупреждающие | | Информационные | | Предписывающие | | Приоритета | | Знаки Сервиса | |
|  |  | Л | П | Л | П | Л | П | Л | П | Л | П | Л | П |
| 1 | 3+50 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2.32 |  |  |
| 2 | 6+50 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2.32 |  |  |  |
| 3 | 5+40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2.32 |  |  |
| 4 | 8+40 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2.32 |  |  |  |
| 5 | 10+00 |  |  |  |  | 5.28 | 5.28 |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 13+50 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2.32 |  |  |
| 7 | 16+50 |  |  |  |  |  |  |  |  | 2.32 |  |  |  |
| 8 | 20+00 |  |  |  |  | 5.28 | 5.28 |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Итого: ∑8782

**Ведомость укрепления откосов земляного полотна**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Участок | | Расстояние, м. | Средняя  рабочая  отметка | | Крутизна откосов  1: m | Удвоенная  длина обра  зующей | | Укрепление | | | | | | Примечание. |
| От  ПК  + | До  ПК  + | Н | В |  | Н | В | Засев трав | | Двойной  Засев  трав | | Бетонные  плиты | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Н | В | Н | В | Н | В |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 0+00 | 5+42 | 542 | 3,66 |  | 1:1,5 | 13,2 |  | 7154 |  |  |  |  |  |  |
| 5+42 | 11+66 | 624 |  | 1,87 | 1:1,5 |  | 6,7 |  | 4180 |  |  |  |  |  |
| 11+66 | 13+71 | 206 | 1,49 |  | 1:1,5 | 5,4 |  | 1112 |  |  |  |  |  |  |
| 13+71 | 15+75 | 204 |  | 5,57 | 1:1,5 |  | 20 |  | 4080 |  |  |  |  |  |
| 15+75 | 16+35 | 60 | 1,05 |  | 1:4 | 8,6 |  | 516 |  |  |  |  |  |  |
| 16+35 | 20+00 | 365 |  | 1,12 | 1:4 |  | 9,2 |  | 3358 |  |  |  |  |  |
| 20+00 | 25+00 | 500 |  | 1,34 | 1:1,5 |  | 4,7 |  | 2350 |  |  |  |  |  |

∑13968