СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ 5

2 ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ 6

3 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МАЛОГО МОСТА 9

4 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТРУБ (БЕЗНАПОРНОЙ, ПОЛУНАПОРНОЙ, НАПОРНОЙ) 12

5 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ НАСЫПИ 15

6 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КАНАВ 17

7 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 19

1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ

 Разбиваем площадь водосборного бассейна на треугольники и рассчитываем каждый треугольник по формуле

F= √р(р-а)(р-в)(р-с) , р=а+в+с/2 (1.1)

Где: F- площадь , р- полупериметр треугольника, а,в,с- стороны треугольника.

F1=√0,144(0,144-0,074)(0,144-0,125)(0,144-0,09)= 0,329 км2 (1.2)

F2=√0,135(0,135-0,09)(0,135-0,054)(0,135-0,127)= 0,206 км2 (1.3)

F3=√0,139\*0,012\*0,053\*0,074= 0,255 км2 (1.4)

 Складываем площади и получаем общую площадь водосборного бассейна

F= 0,329+0,206+0,255= 0,79 км2  (1.5)

5

 2 ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

 **2.1 Определяем расход Qл3%**

Qл= 16,7\*Ар\*ар\*F\*ϕ\*Ki\*Кф, м3/с (2.1)

Расчетная интенсивность осадков

Ар= ач\*Кт , мм/мин (2.2)

ливневый район №4 ,

Где, ач- часовая интенсивность осадков;

 Кт – коэффициент редукции часовой интенсивности осадков;

 ач= 0,74 (по таблице 1, страница 4),

 Кт= 1,60 (по таблице 2, страница 4),

По формуле 2.2 расчетную интенсивность осадков

Ар= 0,74\*1,60= 1,12 мм/мин

Склоновый сток

ар= а0\*δ (2.3)

где, а0- коэффициент стока при полном насыщении почвы влагой (по таблице 3, страница 4);

а0= 0,65

δ- коэффициент, учитывающий естественную аккумуляцию стока,

δ= 1-γ\*β\*П (2.4)

где, γ - коэффициент проницаемости почво-грунтов (по таблице 6, страница 4),

γ= 0,15

β- коэффициент, учитывающий состояние почво-грунтов (таблица 7, страница 5),

β= 1,0

П- поправочный коэффициент на редукцию проницаемости (таблица 10-11, страница 5),

П= 1,0

По формуле 2.4 рассчитываем коэффициент δ

δ= 1-0,15\*1\*1= 0,85

по формуле 2.3 рассчитываем склоновый сток

ар= 0,65\*0,85= 0,55

Коэффициент редукции максимальных расходов (таблица 4, страница 4),

ϕ= 0,57

Коэффициент крутизны водосборного бассейна Кi, для чего рассчитываем уклон лога

Iл= (Нвтл-Нтр)/L (2.5)

Где, Нвтл- высшая точка лога

Нвтл=172,5

Нтр- точка сооружения

Нтр= 167,5

L- длина лога

L= 1240 м

Рассчитываем по формуле 2.5 уклон лога

Iл= (172,5-167,5)/1240= 0,004= 4%0

Тогда по таблице 5, страница 4 находим

Кi= 0,78

Коэффициент, учитывающий форму водосборной площади, Кф  6

Кф=(ΔФ/L)√F (2.6)

Принимаем форму водосборной площади в виде треугольника.

Принимаем поправочный коэффициент ΔФ, для чего находим L2/F

L2/F=1,242/7,9=0,19

По таблице 8, страница 5 находим поправочный коэффициент

ΔФ= 0,98

по формуле 2.6 рассчитываем коэффициент Кф

Кф=(0,98/1,24)√0,79= 0,70

По формуле 2.1 рассчитываем расход

Qл3%= 16,7\*1,12\*0,55\*0,79\*0,57\*0,78\*0,70= 2,5 м3/с

 **2.2 Определяем расход от талых вод, Qсн**

Qсн= [Кд\*hp\*F/(F+1)n]\*Коз\*Кл.б. (2.7)

Определяем коэффициент дружности половодья, Кд

Для чего определяем категорию рельефа:

α= iл/iтип (2.8)

находим типовой уклон

iтип=25/√F+1=25/√0,79+1=18,66 %0 (2.9)

тогда по формуле 2.8 получаем

α= 4/18,66= 0,21

0,21<1, значит категория рельефа- III

По таблице 14, страница 6 находим коэффициент Кд

Кд= 0,006

Определяем расчетный слой суммарного стока,hр

hр=К\*h0 (2.10)

где, К- модульный коэффициент

К=Сv\*Ф+1 (2.11)

где, Сv- коэффициент вариации слоя стока, определяется по приложению 3, страница 3

Сv= 0,3

Ф- отклонение кривой ВП от среднего значения Сv= 1, находим по таблице 16, страница 6, для чего рассчитываем коэффициент асимметрии Сs

Сs= 3 Сv= 3\*0,3= 0,9

Далее

Ф= 2,45

По формуле 2.11 рассчитываем модульный коэффициент

К= 0,3\*2,45+1= 1,73

h0 – исходная величина стока, соответствующая конкретному территориальному району. Принимается по приложению 2, страница 2.

h0= 180 мм

Так как грунты глинистые, то

h0=180\*1,1= 198 мм

По формуле 2.10 рассчитываем hр

hр= 1,73\*198= 342,54

По формуле 2.7 рассчитываем расход от талых вод

Qсн= 0,006\*342,54\*0,79/(0,79+1)0,25= 1,62/1,16= 1,4 м3/с

##

7

 **2.3 С учетом аккумуляции стока**

Вычерчиваем живое сечение

 Н= 168,75-165,5= 3,25

1:112

1:56

3,25

165,5

168,75

168,75

С

А

В

70

140

 iАС= 1/0,0178= 56

 iВС= 1/0,0089= 112

Рисунок 2.1 Живое сечение

Определяем объем дождевого стока

W= 1000\*Ар\*ар\*F\*tф (2.12)

Где, tф- расчетная продолжительность осадков, формирующих ливень часовой продолжительности. Определяется по таблице 12, страница 5

tф= 30 мин

Тогда

W= 1000\*1,12\*0,55\*0,79\*30= 14599 м3

Определяем объем пруда

Wп= 220\*В\*h2/i0 (2.13)

34

1:112

1:56

0,2

ω=5 м3

Рисунок 2.2 Поперечное сечение пруда

Для Qр= 2,5⇒Vдоп= 0,5 м/с

Отсюда находим площадь сечения пруда

ω= Q/V=2,5/0,5= 5 м2 (2.14)

Определяем глубину пруда

h= √ω\*2/H= √5\*2/168= 0,2 м (2.15)

Далее, по формуле 2.13, рассчитываем объем пруда

Wп= 220\*34\*0,22/4= 75 м3

Определяем расход с учетом аккумуляции

Qак= Qл[1- (Wп/W)0.75]= 2,5[1-(75/14599)0,75]= 2,45 м3/с (2.16)

Вывод: погрешность составляет менее 5%, аккумуляцию учитывать не надо. Следовательно принимаем Qр= 2,5 м3/с.

8

3 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МАЛОГО МОСТА

Вычерчиваем живое сечение

Рисунок 3.1 Живое сечение русла

1:112

1:56

3,25

165,5

168,75

168,75

С

А

В

70

140

 Qл= Qр= 2,5 м3/с

 n= 0,033 m= 0,46

 Продольный уклон лога 4 %0=

 = 0,004

 Грунт - глины

Задаемся бытовой глубиной

hб= m3√К/I (3.1)

где, m- русловой коэффициент. Он определяется по таблице 1, страница 7

m= 0,45

К- модуль расхода. Определяется по формуле

К= Qр/√iл= 2,5/√0,004= 39,7 м3/с (3.2)

I- сумма котангенсов

I= m+n= 1/0,0178+1/0,0083= 56+112= 168 (3.3)

Далее рассчитываем по формуле 3.1 бытовую глубину

hб= 0,463√39,7/168= 0,29 м

Определяем пропускную способность живого сечения

Q= ω\*V (3.4)

где, ω- площадь живого сечения

ω= (hб2/2)I=(0,292/2)168= 7,06 м2 (3.5)

V- скорость потока

V= С√R\*i (3.6)

где, С- коэффициент Шези. Определяется по рисунку 5, страница 7, для чего находим гидравлический радиус R

R= hб/2= 0,29/2= 0,15 (3.7)

Определяем коэффициент Шези

С= 15

По формуле 3.6 определяем скорость потока

V= 15√0,15\*0,004= 0,37 м/с

Далее по формуле 3.4 определяем пропускную способность

Q= 7,06\*0,37= 2,6 м3/с

Расхождение между Q и Qр составляет меньше 5%, следовательно принимаем

Qр= 2,5 м3/с

Строим таблицу ω= ƒ(hб)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| hб | ω | С | R | Q |
| 0,24 | 4,84 | 13 | 0,12 | 1,4 |
| 0,29 | 7,06 | 15 | 0,15 | 2,6 |
| 0,34 | 9,71 | 17 | 0,17 | 4,3 |

9

Строим график по данным таблицы (рисунок 2, страница 7)

hб  м

Q м3/с

5

4

1

0,35

0,30

0,25

0,20

hб= 0,28 м

3

2

Q= 2,5 м3/с

Рисунок 3.1 График Q= ƒ(hб)

По исходному расходу Q= 2,5 м3/с определяем бытовую глубину hб= 0,28 м

Делаем проверку расхождения не более 5%

Для hб= 0,28 м ⇒ Q= 2,17 м3/с

Расхождение 5% 2,5\*0,05= 0,125; 2,5-2,17= 0,33 – условие выполнено.

Определяем критическую глубину

hк= αV2/g (3.8)

где, V- скорость течения воды в потоке

V= Vдоп5√hб (3.9)

где, Vдоп- допускаемая скорость течения воды в зависимости от глубины потока. Находим по таблице 2, страница 7.

Vдоп= 3 м/с

По формуле 3.9 определяем V

V= 35√0,28= 2,33 м/с

По формуле 3.8 определяем hк

hк= 1\*2,332/2\*9,81= 0,26 м

Определяем форму водослива

hк< hб

следовательно форма водослива – затопленная.

Рисунок 3.2 Гидравлическая схема протекания воды через малое искусственное сооружение с затопленным водосливом

Нвод

Г.П.В.

hк

hб

Определяем ширину моста В

В= Qр/μ hбV (3.10)

где, μ- коэффициент сжатия потока

μ=0,8 %

По формуле 3.10

В= 2,5/0,8\*0,28\*2,33= 4,8 м

10

Вычисляем величину подпора воды перед сооружением

Н= hб+V2/2gϕ2= 0,28+2,332/2\*9,81\*0,952= 0,59 м (3.11)

где, ϕ- скоростной коэффициент

ϕ= 0,95 %

1:m

1:m

В

С

Г

а

Р

L

Рисунок 3.3 Расчетные схемы железобетонного моста с вертикальными стенками устоев

Определяем высоту моста

Нм= Н+Г+С (3.12)

где, Г- подмостовый габарит, для несудоходной реки Г= 0,25 м

С- высота строительной конструкции, определяется по приложению 3, страница 7

С= 0,46 м

По формуле 3.12

Нм= 0,59+0,25+0,46= 1,3 м

Определяем длину моста

L= В+2mH+2а+2Р (3.13)

где, а- расстояние от вершины конуса до вершины моста, а= 0,15-0,5 м

Р- величина зазора, не менее 10 см

Тогда по формуле 3.13

L= 4,8+2\*1,5\*1,3+2\*0,1+2\*0,5= 9,2 м

Вывод: Величина типового пролета больше, чем величина пролетного, следовательно скорость не уточняем.

11

4 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТРУБ

**4.1 Безнапорный режим**

Коэффициент накопления трубы S=H/d ≤ 1,2

Тип оголовка – I

n= 0,013

hб

hвых

hк

hт

hсж

Н

Рисунок 4.1 Безнапорный режим протекания воды в трубе

Подбираем параметры трубы

Если d= 1 м, то по таблице 2,страница 8, при Qр= 2,5 м3/с, Н= 2,47 м

S= 2,47/1,0= 2,47 > 1,2

Следовательно d= 1 не принимаем.

Если d= 1,5 м, то Н= 1,30 м, тогда

S= 1,30/1,5= 0,87 < 1,2

Следовательно условие выполнено. Назначаем диаметр d= 1,5 м.

По таблице 3, страница 8 находим скорость течения потока в трубе

V= 2,9 м/с

Определяем высоту сжатия потока воды в трубе при входе

hсж= 0,78hк (4.1)

где, hк- критическая глубина потока воды в трубе, определяется в таблице 1, страница 8 по соотношению hк/d. Для этого надо найти соотношение Q2/gd5

Q2/gd5= 2,52/9,81\*1,55= 0,28 (4.2)

Отсюда hк/d= 0,40 , следовательно

hк= 0,40\*1,5= 0,6 м (4.3)

По формуле 4.1 определяем

hсж= 0,78\*0,6= 0,47 м

Находим соотношение

hсж/d= 0,47/1,5= 0,31 (4.4)

Отсюда, по таблице 1, страница 8 определяем площадь сжатия потока воды в трубе

ωсж= 0,196d2= 0,196\*1,52= 0,44 м2 (4.5)

Определяем величину подпора воды перед сооружением

Н= hсж+ Q2/2gϕ2ωсж2= 0,47+2,52/2\*9,81\*0,572\*0,442= 5,7 м (4.6)

Находим скорость потока воды на выходе

Vвых= Qр/ωвых (4.7)

Где, ωвых- площадь потока воды на выходе, определяется как ωвых= ƒ(hвых)

Находим критический уклон

iк= Q2/ωк2Ск2Rк (4.8)

Проверяем условие iл= i0 ≤ iк

Для чего определяем соотношение

hк/d= 0,6/1,5= 0,4 (4.9)

по таблице 1, страница 8 находим:

ωк= 0,293d2= 0,293\*1,52= 0,66 м2 (4.10)

Rк= 0,214d= 0,214\*1,5= 0,32 м (4.11)

Определяем коэффициент Шези

Ск= 66

Тогда по формуле 4.8

iк= 2,52/0,662\*662\*0,32= 0,010= 10%0

0,010>0,004

следовательно условие выполняется. Тогда

hвых= (0,8+0,85) hк= (0,8+0,85)0,6= 0,99 м (4.12)

определяем соотношение

hвых/d= 0,99/1,5= 0,66

по таблице 1, страница 8 определяем

ωвых= 0,540d2= 0,540\*1,52= 1,22 м2

Далее по формуле 4.7 определяем скорость на выходе

Vвых= 2,5/1,22= 2,05 м/с

Вывод: Vвых= 2,05 м/с , то по приложению 1, таблице 1, страница 9, укрепление производим одиночным мощением на мху (слой мха не менее 5 см) из булыжника размером 15 см.

**4.2Полунапорный режим протекания воды в дорожных трубах**

hвых

hк

hт

hсж

Н

Рисунок 4.2 Полунапорный режим протекания воды в дорожных трубах

По таблице 2, страница 8 находим Н

Н= 2,47

Отсюда

S= Н/d= 2,47/1= 2,47>1,2 (4.13)

Следовательно условие выполнено.

Находим скорость течения (смотри предыдущие расчеты)

V= 5,1 м/с

Рассматриваем условие i0 ≥ iω

iω= Q2/ωт2Ст2Rт (4.14)

где, Rт- гидравлический радиус, находится по формуле

Rт= Rт/2= ¼= 0,25 м (4.15)

По таблице 1, страница 8 находим

ωт= 0,332

Ст= 62

Отсюда по формуле 4.14 находим

iω= 2,52/0,3322\*622\*0,25= 0,059

i0 < iω

Вывод: Условие не выполняется, следовательно последующий расчет в данном режиме бесполезен.

13

**4.3 Напорный режим**

Коэффициент наполнения трубы- отношение S= Н/d > 1,4 , условие i0 < iω.

Задаемся ориентировочной длиной трубы 24 м, диаметр 1 м, тип оголовка I (по таблице 2).

hвых

hт

Н

Рисунок 4.3 Напорный режим протекания воды в дорожных трубах

По таблице 2, страница 8 выводим соотношение S= Н/d= 2,47/1= 2,47>1,4- условие выполнено.

Находим скорость течения воды

V= 2,7 м/с

Определяем по формуле 4.14

iω= Q2/ωт2Ст2Rт= 2,52/0,3322\*622\*0,25= 0,059>0,004

i0 < iω- следовательно условие соблюдается.

Определяем величину подпора воды

Н= Нзад+L(iω- i0 )= 2,47+24(0,059-0,004)= 3,79 м (4.16)

Определяем скорость на выходе при *Е*= 0,6…0,9

Vвых= Q/*Е*ωт= 2,5/0,9\*0,332= 8,3 м/с (4.17)

Вывод: По показателям скорости на выходе и укрепления русла трубы выбираем безнапорный режим, как более экономичный.

14

5 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ НАСЫПИ

(насыпь напорная)

Дано: i0= 0,004; Qр= 2,5 м3/с; грунт- глины; В= 8; m= 1,5; дорожный строительный материал- камень круглый ∅ 40 см

а= 0,5 м

hб

3 м

3 м

Рисунок 5.1 Напорная фильтрующая насыпь

Принимаем высоту насыпи Нн= 4,0 м;

Находим скорость течения по формуле Дарси

V= Кф√I (5.1)

Где, Кф- коэффициент фильтрации, определяем по таблице 1, страница 9 в зависимости от среднего диаметра камней и их характеристики.

Н

h

Кф= 0,50 м/с

Где, Вниз- ширина насыпи по низу; hб- бытовая глубина воды на выходе; Н- глубина подпора воды перед входом; i0- естественный уклон в месте перехода (i0>0).

Определяем ширину насыпи по низу

Вниз= В+2m Нн+2а= 8+2\*3\*4+2\*0,5= 33 м (5.2)

Проверяем условие устойчивости основания на неразмываемость

Н ≤ Вниз/С1= 33/3,5= 9,43 м

Где, С1- опытный коэффициент, зависящий от вида грунта. Определяется по таблице 2, страница 9.

Находим бытовую глубину. Для этого определяем пьезометрический уклон (формула 3.3)

I= 70/7,5+140/7,5= 28

Находим модуль расхода (формула 3.2)

К= Q/√i= 2,5/√0,004= 39,7

По таблице 1, страница 7 находим русловой коэффициент

m= 0,55

Далее по формуле 3.1 определяем бытовую глубину

hб= 0,553√39,7/28= 0,62 м

Находим площадь поперечного сечения

ω= Q/Кф√[(Нкн- hб)/Вниз]+ik= 2,5/0,5√[(3,5-0,62)/33]+0.004= 16,7 м2 (5.3)

Находим высоту каменной наброски

ω= mср\*Нкн2 (5.4)

Отсюда

Нкн=√ω/mср (5.5)

Где,

mср= I/2= 28/2= 14 (5.6)

Тогда по формуле 5.5

Нкн= √15,3/6,65= 1,09 м

Находим ширину фильтрации потока

Вф= 2 mср Нкн= 2\*14\*1,09= 30,5 м (5.7)

Находим значение удельного расхода

g=Q/ Вф= 2,5/30,5= 0,08 (5.8)

при gн= (0,25…1,0), получаем, что gн>g, следовательно принимаем g= 0,25.

Вычисляем ширину фильтрационного потока

Вф= Q/g= 2,5/0,25= 10 м (5.9)

Снова находим высоту каменной наброски

Нкн= 2ω/ Вф= 2\*16,7/10= 3,34 м (5.10)

Уточняем коэффициент крутизны откоса каменной наброски

mср=ω/ Нкн2= 16,7/3,342= 1,5 (5.11)

Назначаем крутизну откоса каменной наброски 1:3.

Определяем расчетную глубину воды при выходе из сооружения

hр= (Нкн+ hб)/2= (3,34+0,62)/2= 1,98 м (5.12)

Определяем площадь фильтрационного потока на выходе из сооружения

ωф= mср hр2= 3\*1,982= 11,76 м2 (5.13)

Находим среднюю скорость потока на выходе из сооружения

Vср.р=Q/ωфр*Е*= 2,5/11,76\*0,46\*0,9= 0,59 м/с (5.14)

Находим расчетную скорость

Vр= 1,7 Vср.р= 1,7\*0,59= 1 м/с (5.15)

Вывод: По таблице 1, приложения 1, страница 9 назначаем тип укрепления приданной части грунтового основания, как одерновка плашмя (на плотном основании).

16

6 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КАНАВ

**6.1 Правая канава**

Данные: коэффициент откоса- 3; уклон местности-19%0; грунт- глины.

Определяем расход

Q= 87,5ачF= 87,5\*0,70\*0,04= 0,3 м3/с (6.1)

Где, ач- часовая интенсивность ливня (таблица 1, страница 4)

ач= 0,70 мм

F- водосборная площадь канавы

F= 0,04 км2

По таблице 2, страница 7 определяем допустимую скорость

Vдоп= 1,2 м/с

Определяем площадь живого сечения

ω= Q/ Vдоп= 0,3/1,2= 0,25 м2 (6.2)

Определяем глубину канавы

hк=√ω/m= 0,25/3= 0,29 м (6.3)

Определяем ширину канавы

*в*= 2mh= 2\*3\*0,29= 1,74 м (6.4)

Находим смоченный периметр

х= 2h√1+m2= 2\*0,29√1+32= 1,83 м (6.5)

Находим гидравлический радиус и коэффициент Шези

R= ω/х= 0,25/1,83= 0,14 м (6.6)

С= R1/6/0,019= 38 (6.7)

Находим продольный уклон

Iпр= Vдоп2/ С2R= 1,22/382\*0,14= 0,007 (6.8)

Определяем скорость течения потока

V= С√Ri= 38√0,14\*0,007= 1,2 м/с (6.9)

Вывод: По приложению 1, страница 9, тип укрепления будет одерновка в стенку.

*в*

hк

Рисунок 6.1 Канава

**6.2 Левая канава**

Данные: коэффициент откоса- 3; уклон местности- 30 %0; грунт- глины.

Находим часовую интенсивность ливня и водосборную площадь канавы

ач= 0,70 мм

F= 0,05 км2

Находим расход (формула 6.1)

Q= 87,5\*0,70\*0,05= 3,1 м3/с

По таблице 2, страница 7

Vдоп= 0,85 м/с

Определяем площадь живого сечения (формула 6.2)

ω= 3,1/0,85= 3,7 м2

Определяем глубину и ширину канавы (формулы 6.3 и 6.4)

hк= √3,7/3= 1,11 м

*в*= 2\*3\*1,11= 6,7 м

Находим смоченный периметр (формула 6.5) 17

х= 2\*1,11√32+1= 7,02 м

Определяем коэффициент Шези и гидравлический радиус (формула 6.7 и 6.6)

R= 3,7/7,02= 0,53 м

С= 0,531/6/0,03= 28,9

Находим продольный уклон (формула 6.8)

Iпр= 0,852/28,92\*0,53= 0,0016

Определяем скорость течения потока (формула 6.9)

V= 28,9√0,53\*0,0016= 0,85 м/с

Вывод: По приложению 1, страница 9, тип укрепления будет одерновка плашмя (на плотном основании.

18

7 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Бабков В.Ф., Андреев О.В., «Проектирование автомобильных дорог в 2-х частях» Ч.I-II учебник для вузов- Издание 2-е, переработанное и дополненное- М.: Транспорт, 1987-368 с.

2 Справочник инженера- дорожника, «Проектирование автомобильных дорог» –М.:Транспорт, 1989-415 с.

3 СниП 2.05.02-93 «Автомобильные дороги», Госстрой СССР-М.: ЦИТП, 1987-50 с.

19

ВВЕДЕНИЕ

Искусственные сооружения служат для пропуска воды через дорогу. Их правильный расчет обеспечивает безопасность эксплуатации автодорог. В качестве малых искусственных сооружений служат малые мосты, трубы, фильтрующие насыпи, а также водоотводные канавы. Для их расчета используются гидрологические и гидравлические расчеты. Цель данных расчетов определение расходов (ливневый, от талых вод и др.), скорости потока воды через сооружения, определение размеров сооружений и выбор типа укреплений откосов и русел, а также строительных материалов.