Министерство образования Республики Беларусь

Белорусский национальный технический университет

Факультет энергетического строительства

Кафедра «Водоснабжение и водоотведение»

Пояснительная записка

к курсовому проекту

по дисциплине «Сети водоотведения города»

Тема: «Сети водоотведения города с населением 63010 жителей»

Исполнитель: ст. гр. 110217

Зиновьев А.В.

Руководитель:

Кулешова Л.В.

Минск-2010

**Состав проекта**

1. Расчетно-пояснительная записка на 23 страницы

2. Графический материал:

Лист 1 «Генплан водоотведения города»

**Содержание**

Введение

1. Определение расчетных расходов сточных вод

2. Составление таблицы притока сточных вод по часам суток

3. Выбор и обоснование системы и схемы водоотведения

4. Трассировка сети водоотведения

5. Определение расчетных расходов на расчетных участках

6. Определение начальной глубины заложения сетей

7. Гидравлический расчет сетей и построение продольного профиля коллекторов

8. Подбор напорных водоводов и насосного оборудования ГКНС

9. Проектирование и гидравлический расчет дождевой сети

10. Описание запроектированной сети

Список литературы

Приложение

**Введение**

В данном курсовом проекте разработана полная раздельная система канализации города. Город расположен в Гомельской области и разбит на два района:

район А с плотностью населения 160 чел/га, в котором здания оборудованы внутренним водопроводом, канализацией и централизованным горячим водоснабжением с душевыми, норма водоотведении =180 л/чел. сут.;



район Б с плотностью населения 100 чел/га, в котором здания оборудованы тем же, с ваннами, оборудованными душами, норма водоотведения =210 л/чел. сут.



В городе проживает 63010 человек

Расход сточных вод, поступающих на очистные сооружения, составляет 29637,7 м3/сут. из них расход от промышленных предприятий составляет 17380 м3/сут.

Схема производственно-бытовой канализации пересеченная

Сточные воды по самотечным коллекторам, по главному канализационному коллектору поступают на главную канализационную насосную станцию, которая расположена в юго-западной части города, откуда по двум нитям напорных трубопроводов d=600 мм, l=500 м подаются на очистные сооружения.

В проекте выполнен гидравлический расчет двух коллекторов, в результате которых сеть запроектирована из железобетонных труб диаметром от 200 мм до 900 мм. Минимальная глубина заложения 2,06 м, максимальная глубина заложения 8,09 м. Смотровые канализационные колодцы предусмотрены во всех точках присоединений, а также на определенных участках в зависимости от диаметра сети. В проекте выполнен подбор насосного оборудования главной канализационной насосной станции. Главная канализационная насосная станция оборудована двумя рабочими насосами марки СД 900/32б n=960 об/мин. Для 8 кварталов района Б запроектирована дождевая сеть. Схема трассировки дождевой сети перпендикулярная.

Генплан водоотведения города с выкопировкой из генплана дождевой канализационной сети (смотри лист 1 графического материала). Продольные профили выполнены в соответствии с заданием на проектирование и действующими на территории Республики Беларусь строительными нормами и правилами.

**1. Определение расчетных расходов сточных вод**

Определяются следующие виды расходов сточных вод:

1. Расходы сточных вод от населения города

2. Расходы сточных вод от промышленного предприятия:

а) расходы сточных вод от работающих на промышленных предприятиях

б) расходы сточных вод от приёма душа

в) расходы сточных вод от технологического процесса

Для различных видов водопотребителей в данном проекте расход сточных вод определяется от населения города и двух промышленных предприятий.

**Расходы сточных вод от населения города**

Определим расчетное население района А, района Б и города в целом:

, чел (1.1.1)



Где рi – плотность населения i-го района, чел/га;

Fi – площадь i-го района определенной степени санитарного благоустройства, га.

160\*203=32480 чел.



100\*305,3=30530 чел.



32480+30530=63010 чел.



Определим суммарный среднесуточный расход сточных вод города

Суточный расход сточных вод определяется по формуле

(1.1.2)



где - среднесуточная норма водоотведения



Принимаем её равной норме водопотребления и в соответствии с таблицей А.1 [1]- проектные нормы водопотребления на питьевые и хозяйственные нужды населении

* для района А:

оборудованного внутренним водопроводом, канализацией и централизованным горячим водоснабжением с душевыми

=180 /чел.сут.



* для района Б:

то же, с ваннами, оборудованными душами

=210 л/чел.сут.



Для каждого района города, а затем для города в целом определяем суточные, часовые и секундные расходы сточных вод.

5846,4 м3/сут



м3/сут



5846,4+ =12257,7 м3/сут



Определим среднечасовые расходы сточных вод:

(1.1.3)



м3/час



м3/час



243,6+267=510,6 м3/час



Определим среднесекундные расходы сточных вод:

(1.1.4)



л/с



л/сек



+=67,7+74,2=141,9 л/сек



**Определение расчетных расходов от промышленных предприятий**

На предприятиях рассматриваются следующие виды расхода сточных вод:

а) расходы сточных вод от работающих на промышленных предприятиях

б) расходы сточных вод от приёма душа

в) расходы сточных вод от технологического процесса

**Промышленное предприятие №1**

На предприятии работает 12000 человек. Распределение работающих по сменам: 35%, 35%, 30%; следовательно:

1 смена-4200 человек

2 смена-4200 человек

3 смена-3600 человек

Из них в горячих цехах работает 40% и 60% в холодных цехах, следовательно:

1смена: горячие цеха-1680 человек

холодные цеха-2520 человек

2 смена: горячие цеха-1680 человек

холодные цеха-2520 человек

3 смена: горячие цеха-1440 человек

холодные цеха-2160 человек

Из них душем пользуются в горячих цехах 90% работающих, в холодных цехах 20% работающих, следовательно:

1смена: горячие цеха-1512 человек пользуются душем

холодные цеха-504 человека пользуются душем

2 смена: горячие цеха-1512 человек пользуются душем

холодные цеха-504 человека пользуются душем

3 смена: горячие цеха-1296 человек пользуются душем

холодные цеха-432 человека пользуются душем

Категория производства промышленного предприятия – Iб, в соответствии с таблицей П1.3 [2], нормативное число рабочих на 1 душевую сетку-7

Определяем необходимое количество душевых сеток посменно по формуле:

, (1.2.1)



где Nдуш-количество человек пользовавшихся душем в смену

i-нормативное количество человек на смену

1 смена- 288 сеток

2 смена- 288 сеток

3 смена- 247 сеток

**Промышленное предприятие №2**

На предприятии работает 8000 человек. Распределение работающих по сменам: 60%, 40%; следовательно:

1 смена-4800 человек

2 смена-3200 человек

Из них в горячих цехах работает 30% и 70% в холодных цехах, следовательно:

1смена: горячие цеха-1440 человек

холодные цеха-3360 человек

2 смена: горячие цеха-960 человек

холодные цеха-2240 человек

Из них душем пользуются в горячих цехах 100% работающих, в холодных цехах 15% работающих, следовательно:

1смена: горячие цеха-1440 человек пользуются душем

холодные цеха-504 человека пользуются душем

2 смена: горячие цеха-960 человек пользуются душем

холодные цеха-336 человека пользуются душем

Категория производства промышленного предприятия – IIв, в соответствии с таблицей П1.3 [2], нормативное число рабочих на 1 душевую сетку-5 Определяем необходимое количество душевых сеток посменно по формуле:

,



где Nдуш-количество человек пользовавшихся душем в смену

i-нормативное количество человек на смену

1 смена- 389 сеток

2 смена- 260 сеток

**Определяем расход хозяйственно-бытовых сточных вод посменно:**

Расходы бытовых сточных вод определяются для холодных и горячих цехов каждой смены в отдельности по формуле:

(1.2.2)



где -норма водоотведения бытовых сточных вод для данного вида цехов, л/чел.см (принимается равной 45 л/чел.см – для горячих цехов; 25 л/чел.см – для холодных цехов); -число работающих в данных цехах в смену, чел.



* предприятие №1:

QсмI =м3/см



QсмII =м3/см



QсмII = м3/см



* предприятие №2:

QсмI =м3/см



QсмII =м3/см



**Определяем расход сточных вод от пользования душем**

Душем пользуются в первый час последующей смены в течении 45 минут из расчета 500 литров воды на 1 душевую сетку, следовательно расход душевых в смену:

, м3/час (1.2.3)



где n – число душевых сеток

* предприятие №1:

Qдуш смI = 144 м3/см



Qдуш смI = 144 м3/см



Qдуш смI = 123,5 м3/см



* предприятие №2:

Qдуш смI = 194,5 м3/см



Qдуш смI = 130 м3/см



**Определяем расход воды на технологические нужды**

Расход воды посменно:

* предприятие №1:

=0,35·12000=4200 м3/см



=0,35·12000=4200 м3/см



=0,3·12000=3600 м3/см



* предприятие №2:

=0,6·4000=2400 м3/см



=0,4·4000=1600 м3/см



Распределение технологических сточных вод по часам в смену производится по данным технологов, в данном проекте часовой расход на технологические нужды определяется по формуле:

, м3/ч (1.2.4)



* предприятие №1:

м3/ч



м3/ч



м3/ч



* предприятие №2:

м3/ч



м3/ч



Определение max и min расходов сточных вод

Данные виды расходов определяются на основании коэффициентов общей неравномерности (Kgen max и Kgen min), которые зависят от величин среднесекундных расходов.

По величинам среднесекундных расходов qw по табл.2 [3] определяем коэффициенты общей неравномерности. Т.к. коэффициент неравномерности находится в обратно пропорциональной зависимости от величин расходов, их значения определяются для каждого района и города в целом:

* для района А:Kgen max=1,66

Kgen min=0,56

* для района Б:Kgen max=1,65

Kgen min=0,57

* для города:Kgen max=1,59

Kgen min=0,6

Определим максимальные и минимальные часовые расходы сточных вод по формулам:

, м3/час (1.2.5)



, м3/час (1.2.6)



1,66\*243,6=404,4 , м3/час



0,56\*243,6=136,4 , м3/час



1,65\*267=440,55 , м3/час



0,57\*267=152,19 , м3/час



1,59\*510,6=811,85 , м3/час



0,6\*510,6=306,36, м3/час



Определим максимальные и минимальные секундные расходы сточных вод по формулам:

, л/сек (1.2.7)



, л/сек (1.2.8)



1,66\*67,7=112,38 , л/сек



0,56\*67,7=37,9 , л/сек



1,65\*74,2=122,43 , л/сек



0,57\*74,2=42,29 , л/сек



1,59\*141,9=225,62 , л/сек



0,6\*141,9=85,14, л/сек



По значению коэффициента общей неравномерности Kgen max=1,59 для определения процентного распределения суточного расхода по часам суток по таблице П1.4 [2] находим ближайшее табличное значение коэффициента неравномерности Kтабл=1,6.

Принятое типовое распределение для Kтабл=1,6 корректируем для Kgen max=1,59, для этого определяем действительный максимальный часовой расход:

= Kgen max



Расчеты по определению расходов сточных вод города сводим в таблицу 2.1:

**3. Выбор и обоснование системы и схемы водоотведения**

В городе предусматривается разработка полной раздельной системы канализации. Хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды отводятся по единой сети труб, дождевые воды отводятся по самостоятельной сети.

Схема производственно-бытовой канализации пересечённая, дождевой – перпендикулярная.

На основании данных таблицы суточная производительность канализационной очистной станции составит:

Qw = 29637,7 м3/сут.

Максимальное водоотведение приходится на 8-9 часов и составляет

Qhmax = 1797,125 м3/час.

В данном проекте место расположения очистной станции выбрано ориентировочно, а детальная разработка производится при проектировании очистных сооружений.

**4. Трассировка канализационной сети**

Трассировка – начертание сети в плане.Канализационный объект находится в городе Гомеле. Преобладающие в году ветры С-З направления. Территория города разбита на два района. Течение реки западное. Канализуемый объект расположен на территории с плавным понижением рельефа от 156м до 146м. территория разбита на два района канализования.

В проекте принята раздельная система канализования города. Схема производственно бытовой канализации пересечённая. Схема трассировки объемлющая. Трассировку канализационной сети см. лист1 графического материала.

Трассировка канализационной сети зависит от:

* рельефа местности и вертикальной планировки
* места расположения очистных сооружений и выпуска в водоем
* системы канализации
* грунтовых условий
* характера застройки и ширины проездов
* места расположения промпредприятий
* перспектив развития и очередности строительства канализуемой территории

При строительстве необходимо по возможности охватить территорию самотечными коллекторами по кратчайшему расстоянию с минимальным заглублением, желательно параллельно поверхности земли.

1. Намечаем месторасположение главного коллектора и очистных сооружений. Главный коллектор располагается в пониженной части города, преимущественно вдоль реки. Очистные сооружения располагаются на расстоянии 500 м от ГКНС вниз по течению реки.
2. К главному коллектору присоединяем наиболее длинные коллекторы, расположенные по возможности перпендикулярно к горизонталям. Кварталы охватываем самотечной канализационной сетью.
3. Схема трассировки объемлющая

**5. Определение расчетных расходов сточных вод на расчетных участках**

Расчетный участок сети – отрезок канализационной линии между двумя точками, в каждом сечении которого расчетный расход остается неизменным.

На участке расход складывается из:

* попутного, поступающего на участок по пути следования по данному участку;
* транзитного, поступающего на рассматриваемый участок с вышележащего участка;
* бокового, поступающего в начальную точку участка от бокового присоединения;
* сосредоточенного, поступающего в начальную точку участка от промпредприятия.

Для определения расчетных расходов сточных вод на участках пользуемся методом длин линий.

Определяется расчетный расход:

qрасч.= qпоп. + qтр. + qбок. + qсоср., л/с (5.1)

qпоп. – попутный расход на участке от кварталов, примыкающих к данному участку;

qтр. – транзитный расход, поступающий в расчетный участок с вышерасположенного;

qбок. – расход от боковых присоединений, приложенных в начальную точку участка;

qсоср. – сосредоточенный расход от промпредприятий.

Попутные расходы сточных вод можно определять двумя методами: методом площадей и методом длин линий. В данном курсовом проекте предусмотрен метод длин линий.

Среднесекундный расход на участке сети определяется:

(5.2)



– удельный расход сточных вод на единицу длины сети (модуль стока):



L – длина участка сети, м;

Модуль стока определяется по формуле:

, л/с п.м, ( 5.3)



– сумма длин всей сети района, м.



Результаты расчётов сводятся в таблицу 5.1:

**6. Определение глубины заложения канализационной сети**

Т. к. сточные воды даже в зимнее время имеют температуру >120C и канализационная сеть работает на неполное наполнение, сеть можно прокладывать в глубине промерзания грунта.

Наименьшую глубину заложения труб принимают по опыту эксплуатации канализаций в данном районе. При отсутствии опыта наименьшую глубину заложения лотка трубы принимают:

* для труб Ø500 мм hпром-0,3 м



* для труб Ø500 мм hпром-0,5 м



Начальную глубину заложения лотка проектируемого коллектора определяется с учётом возможности присоединения к нему внутриквартальной сети по формуле::

(6.1)



гдеz1 – отметка начала уличной сети (z1 = 150,2м)

z2 – отметка диктующей точки начального квартала (zд.т.=149,8м)

i – уклон дворовой сети (i = 0,008 );

l – расстояние от диктующей точки до начала коллектора, l =100м;

hдв – глубина заложения дворовой сети, м

+d (6.2)



Принимаем

hдв=(1,1-0,3)=0,8 <0,7+0,2

Δ = 0,05 м – разница в отметках между лотками дворовой линии и уличной сети



Для коллектора 2 начальная глубина заложения равна:



z1 = 154,1м

zд.т.=153,3м

l =250м

**7. Гидравлический расчет сетей и построение продольного профиля коллекторов**

Гидравлический расчет заключается в определении диаметров труб для расчетных максимальных секундных расходов сточных вод, уклонов, потерь напора, скоростей течения и степени наполнения.

При расчете сети допускается, что расчетный расход сточных вод поступает вначале расчетного участка, а режим движения жидкости в расчетных участках сети равномерный.

В основу гидравлического расчета приняты:

1. Формула постоянства расхода: q = w ∙ v; (7.1)
2. Формула Шези для определения скорости: v = С ∙ Ri; (7.2)

Канализационная сеть города прокладывается с уклонами, соответствующими уклонам поверхности земли, но не менее минимально допустимых.

Минимальный уклон определяется по формуле :

, (7.3)



где d – диаметр труб , мм

Ограничения в максимальных скоростях принимаются из-за того, что поток сточных вод несет значительное количество минеральных примесей, которые при больших скоростях могут нарушить прочность труб :

- для неметаллических труб vmax ≤ 4 м/с

- для металлических труб vmax ≤ 8 м/с

Гидравлический расчет уличной канализации производим по таблицам Лукиных [4] и на ЭВМ, расчетные данные сводятся в таблицу 7.1. По итогам таблицы построены продольные профили рассчитываемых канализационных коллекторов.

**8. Подбор напорных водоводов и насосного оборудования ГНКС**

Для перекачки и подкачки сточных вод на более высокие отметки применяют канализационные насосные станции (КНС), подбор диаметров напорных водоводов производим по таблице 44 [4]. Диаметр напорных водоводов подбирается по секундному максимальному расходу, который определяется по таблице 1:

Qhmax = 1797 м3/ч;

qw max = Qhmax/3.6 = 500 л/с (8.1)

Т.к. количество напорных водоводов n = 2, то расчётный расход для подбора диаметра водоводов принимаем равным:

qw max/n = 500/2 = 250 л/с (8.2)

При аварии на напорном трубопроводе одна нитка должна пропускать 75% расхода:

qав=0,75·500=375 л/с (8.3)

Диаметр водоводов определяется по экономически наивыгоднейшим скоростям из таблицы 44 [4] :

- d = 600 мм;

- v = 0,9 м/с; vав=1,32 м/с

- i’ = 0.0016; iав=0,0035

Необходимый напор насосов определяется по формуле:

H = Нг + hн.с. + hl+ hм +hизл., м, (8.4)

где Нг. – геометрическая высота подъёма воды, определяемая как разность отметок уровня воды в приёмной камере очистных сооружений (ZОС, м) и дна приёмного резервуара насосной станции (Zпр.рез., м);

Нг. = ZОС - Zпр.рез., м, (8.5)

где ZОС- принимается на 5-6м (в данном проекте примем 5 м) выше отметки горизонта высоких вод в месте расположения очистной станции,

ZОС = 145+ 5 = 150 м;

Zпр.рез.- принимается на 1,5 м ниже отметки лотка подводящего коллектора;

Zпр.рез. = 138,8-1,5=137,3 м;

Hг = ZОС - Zп.рез. = 150– 137,3 = 12,7 м;

hн.с. – потери напора в коммуникациях в насосной станции (примем hн.с. = 2м);

hl – потери напора по длине в напорных водоводах, м;

hl = l \* i’, м, : (8.6)

где l – длина напорных водоводов, м, (l = 500 м);

iав – единичное сопротивление трубопровода (iав = 0.0035);

hl = 500\*0,0035 = 1,75м;

hместн. - потери на местные сопротивления, принимаются 10% от потерь по длине, м;

hместн. = 0.1 \* hl = 0.1 \* 1,75 = 0,175 м; (8.7)

hизл – свободный напор на излив воды ( примем hизл = 2 м).

H = Hг + hн.с. + hизл. + hl + hместн. = 12,7+2+2+1,75+0,175=18,625 м.

По каталогу насосов подбираем марку насоса с характеристиками:

- Q1н = 1797 м3/ч;

- Н = 19 м.

Принимаем марку насоса СД 900/32б n=960 об/мин (частота оборотов n = 960 об/мин) по каталогу [5]. В насосной станции устанавливаем 2 насоса.

**9. Проектирование и расчет дождевой канализации**

В дождевую сеть поступают дождевые и талые воды. Обычно дождевая сеть рассчитывается на пропуск дождя максимальной интенсивности для данной местности. Дождевая сеть состоит из внутренних водотоков и дождевой уличной сети.

Внутренние водотоки собирают дождевые стоки с крыш зданий, которые потом поступают в уличную сеть. Дождевые воды, образующиеся на свободной поверхности земли, поступают в сеть через дождеприёмники.

Территория канализуемого объекта разбита на площади стока, тяготеющими к уличной сети, биссектрисами к осям улиц, смотри лист 1 графического материала. Схема дождевой канализации принята перпендикулярная.

Расчет дождевой канализации:

1. Определение расчетных расходов дождевой сети:

Канализуемый объект находится в районе города Гомеля. Определяем основные расчётные параметры дождя для района города Гомеля:

mr – количество дождей в году. Определяется по таблице 4 [3];

-определяется по таблице 4 [3]:



mr=150; =1,54.



Показатель степени n определяем по карте изменения параметра n, приложения 3 [2]:

n=0,68

Расчётная интенсивность дождя продолжительностью 20 минут для проектируемого района, определяется по картам изолиний приложение 3 [2].

.



Определим расчётный параметр А:

(9.1)



Определение среднего коэффициента стока удобнее вести в табличной форме. Для водонепроницаемых поверхностей значение зависят от величины параметра А. Определим среднее значение коэффициента стока по таблице 9 и 10 [3].



Определение среднего коэффициента стока Zmid.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид покрытия | Zтабл | %F | Zi\*Fi |
| Крыши | 0,265 | 20 | 5,3 |
| Асфальтовые покрытия | 0,265 | 25 | 6,625 |
| Булыжные мостовые | 0,145 | 15 | 2,175 |
| Щебёночные мостовые | 0,125 | 15 | 1,875 |
| Газоны | 0,038 | 25 | 0,95 |

Zmid= ∑Zi\*Fi/ 100=(5,3+6,625+2,175+1,875+0,95)/100=0,169 (9.2)

Определяем удельный модуль стока дождевых вод для канализуемой территории по формуле:

, л/с га (9.3)



гдеtcon – продолжительность протекания дождевых вод с момента концентрации дождевого потока до расчётного сечения дождевого коллектора, 5 мин.

β –коэффициент, учитывающий заполнение свободной ёмкости сети в период возникновения напорного режима. Определяется по таблице 11 [3] в зависимости от показателя n, β =0,68;

P – период однократного переполнения сети. Определяется по таблице 5 [3] в зависимости от величины q20 и характера расположения коллекторов, Р = 1;



Далее расчётный коллектор разбиваем на участки и производим определение площадей стока, тяготеющих к каждому расчётному участку.

Определяем начальную глубину заложения дождевой сети. Т.к. в проекте предусмотрена внутриквартальная сеть, то расчёт начальной глубины заложения дождевой сети ведётся аналогично расчёту хозяйственно-бытовой:

;



С этого пункта расчёт ведем в табличной форме таблица 4. Расчёт ведется в следующем порядке. На первом участке задаемся минимальной скоростью и определяем продолжительность дождевых вод по трубам до рассматриваемого участка по формуле:

tp = (0,017 \* l)/v (9.4)

По мере прохождения по коллектору продолжительность притока суммируется и определяется свой коэффициент φ:

qcal = Qисч. \* φ (9.5)

Расхождение между расходом дождевых вод и пропускной способностью трубы допускается в пределах ±10%.Все расчеты сводим в таблицу 9.1:

**10. Описание запроектированной сети**

Канализационная сеть запроектирована для города с населением 63010 жителей. Схема хозяйственно-фекальной канализационной сети пересеченная и требует очистки сточных вод. Схема централизованная, т. к. запроектирована только одна станция очистных сооружений.

Схема дождевой канализации принята перпендикулярной, т. к. отсутствует необходимость очистки дождевых стоков. Дождевые воды собираются с территории канализования дождеприемниками и поступают в уличную сеть. Предусмотрена внутриквартальная дождевая канализация.

Принципы конструирования

Нормальные гидравлические условия в сети обеспечиваются не только правильным гидравлическим расчётом, но и правильным конструированием ее элементов.

1) Канализационные линии между колодцами следует прокладывать прямолинейно; в местах поворотов сети, изменения уклона линии, изменения диаметра труб, соединения одной или нескольких линий труб должны быть устроены колодцы.

2) Трубы и каналы в колодцах необходимо соединять по шелыгам труб или по уровню воды, чтобы по возможности уменьшить образование подпора в следующих далее участках сети.

3) Расчётная скорость движения жидкости должна быть возрастающей по течению. Уменьшение расчётной скорости допускается только после перепадных колодцев.

4) Угол между присоединяемой и отводящей трубой должен быть менее 900, т. к. крутые повороты потоков в смотровых колодцах создают добавочные местные сопротивления и вызывают подпор сети.

5) В колодцах трубы соединяют с помощью открытых лотков, выполненных по плавным кривым.

6) При резком изменении уклона трубопровода устраивают быстроток c переполненным колодцем для гашения скоростей течения.

Дождевые и талые воды поступают в дождевую канализационную сеть, которая предусматривает выпуск воды в реку.

**Список литературы:**

1. СНБ 4.01.01-03 «Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования»

2. Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Сети водоотведения города». Л.В. Кулешова, Е.А. Казанли. Минск 2004

3. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.

4. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. П.П. Павловского.-М.: Стройиздат, 1974.-150 с.

5. Каталог насосов применяемых в мелиорации. Республиканский проектно-технический трест «РОСОРГТЕХВОДСТРОЙ».