МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Кафедра архитектуры

КУРСОВАЯ РАБОТА

РАСЧЕТ И РАЗМЕЩЕНИЕ НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ

Работу выполнил Трапизаньян М. К.
Факультет архитектуры и дизайна курс 3
Дисциплина Инженерные системы и оборудование в архитектуре
Специальность/направление Архитектурное проектирование
Научный руководитель
Доцент, к.т.н. В. В. Кореневский
Нормоконтролер
Доцент, к.п.н. В. А. Бродягин

Краснодар 2018

Реферат

ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ, ВОДОПРОВОД, ГАЗОПРОВОД, ЛИВНЕВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ, БЫТОВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ.

Целью работы является размещение магистральных коммуникаций в пределах технологической полосы; гидрологический расчет участка городской территории, определение количества водоприемных колодцев; размещение разводящих коммуникаций на участке городских территорий.

Объектом исследования является участок в Воронежской области.

Застройка промышленного типа.

Численность населения квартала составляет 3200 человек

Ширина проезжей части магистральной улицы 20м

СОДЕРЖАНИЕ

Введение……..…… 3

1. Размещение магистральных коммуникаций в пределах технологической полосы ……..…… 4

2. Гидрологический расчет участка городской территории Определение количества водоприемных колодцев……..…. 5

3. Расчет диаметров наружных сетей водопровода и канализации ……..……..…. 8

3.1 Расчет диаметров наружных сетей водопровода для первого, второго и третьего зданий производственного типа …… 8

3.2 Расчет диаметров наружных сетей канализации для первого, второго и третьего зданий производственного типа …… 11

4. Размещение разводящих коммуникаций на участке городской территории……12

5. Техническая полоса с размещением магистральных……13 коммуникаций

6. План рамещения наружных коммуникаций на участке городской территории…… 14

Заключение ……..…….…….…..... 15

Список используемых источников ……..... 16

Введение

Размещение и расчет инженерного оборудования городской застроенной территории, расположенной в Волгоградской области, включает в себя размещение магистральных коммуникаций в пределах технической полосы, гидрологический расчет участка городской территории, определение количества водоприемных колодцев. Также необходимо рассчитать диаметры наружных сетей водопровода и канализации, а также разместить разводящие коммуникации на участке городской территории.

1. Расчет и размещение магистральных коммуникаций в пределах технической полосы.

По горизонтали -не ближе значений от остальных коммуникаций.

По глубине заложения:

1) Ниже глубины промерзания грунта

2) Глубже 0,7 м.

3) Обеспечение устойчивости откосов котлована

Обеспечение самотечности канализации: уклон i=5-50‰

Уклон рассчитывается по формуле:

(1) $i = \Delta h / l$

(2) $\Delta h = i \cdot l$

$\Delta h = 0{,}02*(20+1{,}8)=0{,}436 \approx 0{,}4$

1,7+0,4=2,1 - предположительная глубина заложения ливневой и бытовой канализации

Глубина промерзания грунта для Волгоградской области 1.2 м, СП 131.13330.2011 «Строительная климатология»

-Глубина заложения водопровода и газопровода = глубина промерзания грунта + Ø водопровода = *1,2+0,4= 1,6м*

-Таким образом, глубина заложения ливневой и бытовой канализации =

= глубина промерзания грунта + Ø водопровода +0,6 Ø бытовой Канализации + Ø бытовой канализации =

*1,2+0,4+0,6*900+900=3,04м*

По таблицам 15,16 СП 42.13330.2009 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» определены минимальные отступы в свету по горизонтали:

- От фундаментов опор наружного освещения (1кВ) до ливневой канализации - *1,0 м*
- От бортового камня улицы до ливневой канализации - *1,5 м*
- От ливневой канализации до бытовой канализации - *0,4 м*
- От бытовой канализации до водопровода из пластмассовых труб – *2,16м*

– От водопровода до газопровода – *1,0м*

– От газопровода до поребрика - *1,0м*

По формуле (1):

$$i=(3,04-1,7)/21,8=0.064 \text{ или } 64‰$$

Полученное значение не удовлетворяет условию $5‰ \geq i \geq 50‰$
Поэтому следует увеличить глубину колодца на *25 см*, тогда

$$i=(3,04-1,95)/21,8=0.05 \text{ или } 50‰$$

2. Гидрологический расчет участка городской территории.

Определение количества водоприемных колодцев.

Расчетный расход дождевых вод обозначается q_n (л/с). Определяется по методу предельных интенсивностей согласно формуле:

$$q_n=(Z_{cp}\, A^{1,2}\, F)/t^{1,2n-0,1}$$

F - расчетная площадь стока в гектарах. *F* =150*120=18070,38= 1,807 Га

A, *n* - параметры, зависящие от района проектирования, климатических особенностей региона и вероятности превышения расчетной интенсивности дождя. Интенсивность дождя для данной местности определяется по формуле:

(4) $A=q_{20}^{n}(1+LgP/Lgm_r)^y$

Где q_{20} - интенсивность дождя (л/с) на 1 гектар данной местности, продолжительностью 20 мин. При вероятности превышения *P* = 1 год. Значения определяются по СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения», приложение 2.

P - период однократного превышения дождя над расчетным. Зависит от значения q_{20} и определяется для средних условий расположения коллекторов на магистральных улицах. Принимается по таблице 10

M_r - среднее количество дождей за год

y - показатель степени

n; m_r; *y* - принимаются по таблице 9 СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» в зависимости от района проектирования и вероятности превышения показателя *P*.

Согласно СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» для (край/республика надо вписать) принимаем следующие значения:

$q_n = 60$

$n = 0{,}65$

$m_r = 50$

$y = 2$

Из формулы (4) найдем *A:*

$A = 60 * 20^{0,65}(1 + lg1/lg50)^2 = 420{,}55$

t_r - расчетная продолжительность дождя (в минутах), включающая продолжительность протекания поверхностных вод по лоткам до расчетного участка (водоприемного колодца). Определяется по формуле:

(5) $t_r = t_{con} + t_{can}$;

t_{con}- время концентрации дождевого стока, в минутах. Для покрытий с шероховатостью асфальтобетона и уклонами, примерно равными 20%, t_{con} = 2-3 минуты. t_{can} - время протекания сформированного стока по лоткам улично-дорожной сети, измеряется в минутах.

l_{can}- длина главного лога (хребет, холм), т.е. самый длинный путь воды (в метрах).

v_{can} - скорость протекания воды по лоткам улично-дорожной сети.

Для уклона 20%… и шероховатости асфальтобетона v_{can} примерно равен 1 м/с.

По формуле (6): $t_{can} = 0{,}21 \cdot l_{can} / v_{can}$

По формуле (5): $t_r = 0{,}21 * 167{,}941/1$

Z_{cp} - средний коэффициент потери стока. Зависит от способности поверхности впитывать атмосферную влагу.

(7) $Z_{cp} = \sum_i^m Z_i P_i$

m - количество поверхностей с различным коэффициентом впитываемости.

Z_i - коэффициент впитываемости для *i*-той поверхности.

$Z_1 = 0.038$ - газон (S = м ^{2})

$Z_2 = 0.32$ - асфальто-бетон (S = м ^{2})

Z_3= 0.32 - кровля зданий (S =м ^{2})

Для каждой поверхности в общей S квартала

P_i - доля i-той поверхности в общей S квартала

P_1 = 18% доля газона

P_2=63%доля асфальто-бетона

P_3 = 18%доля покрытия крыш

Из формулы (7) найдем Z_{cp}:

$Z_{cp} = Z_1 P_1 + Z_2 P_2 + Z_3 P_3$

Из формулы (3) найдем q_n:

$q_n = (0{,}27*420^{1,2}*1{,}807) / 6{,}5^{(1,2*0,65-0,1)}$ =192,1 м/с

Площадь «живого» сечения:

(8) $Q = v \cdot w$ (м/с)

(9) $w=q_n/(v_{can}*1000)$

Расход для каждого водоприемного колодца определяется по формуле:

Согласно СП 32.13330.2012 «Канализация. Наружные сети и сооружения» ширина зеркала воды в лотке проезжей части не должна превышать 1,5 метра, как показано на рисунке 1.Тогда площадь «живого» сечения w = 0.0225 м ^{2}; V_{can} = 1 м/с

Из формулы (9) найдем q_i :

q_i = 0.0225м2*1*1000=22.5

Количество водоприемных колодцев определяется по формуле:

(10) Y= q_n / q_i

Из формулы (10) найдем Y:

Y=192,1/22.5=8.53=9

Таким образом, принято количество водоприемных колодцев Y =9

3. Расчет диаметров наружных сетей водопровода и канализации.

Нормы водопотребления для производственных зданий назначаются по таблице 1

СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»

Водоснабжение в районе промышленной застройки:

Вид цеха	Норма на 1-го работающего (л/смена)	Коэффициент часовой неравномерности
С тепловыделениями больше 23Ватт/м^3	45л/смену	2,5
Остальные	25л/смену	3

Коэффициент часовой неравномерности водопотребления для промышленных зданий принимаем: k=2,5

Расчетный суточный расход воды определяется по формуле:

$$(11)\ Q\ м^3/сут = \frac{q \cdot N}{1000}$$

Где *q*– удельное водопортебеление, определяется по таблице 1 или 2

СП 31. 13330. 2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»

в зависимости от типа застройки: q= 135 л/сут.(3 смены)

N- количество жителей , *N=3300чел.*

N_1= *950чел.*

N_2= *1610 чел.*

N_3= *740 чел.*

3.1 Расчет диаметров наружных сетей водопровода для первого, второго и третьего зданий производственного типа.

Приняты следующие исходные данные:

N_1= *950чел.* N_2= *1610 чел.* N_3= *740 чел.*

Из формулы (11) найдем *Q:*

$$Q_1 = \frac{135 \cdot 950}{1000} = 128{,}25 м^3/сут.$$

$$Q_2 = \frac{135 \cdot 1610}{1000} = 217{,}35 м^3/сут.$$

$$Q_3 = \frac{135 \cdot 740}{1000} = 99{,}9 м^3/сут.$$

Максимальный суточный расход ($м^3$/сут.) определяется по формуле:

(12) $Q^{мах}_{сут} = Q_{сут} \cdot K^{мах}_{сут}$

$k^{мах}_{сут}$ – коэффициент суточной неравномерности водопотребления, учитывающий уклад жизни населения, режим работы предприятий, степень благоустройства зданий, изменения водопотребления по сезонам года и дням недели; принимать равным 1,1 - 1,3, вне зависимости от типа застройки.

Принимаем значение $k^{мах}_{сут} = 1,3$

По формуле(12) найдем :

$Q^{мах}_{сут\ 1} = 128,25 \cdot 1,3 = 166,4\ м^3/сут$

$Q^{мах}_{сут\ 2} = 217,35 \cdot 1,3 = 282,5\ м^3/сут$

$Q^{мах}_{сут\ 3} = 99,9 \cdot 1,3 = 129,87\ м^3/сут$

Расчетный часовой расход определяется по формуле:

(13) $q^{ч}_{мах} = Q^{сут}_{мах} \cdot \frac{K^{ч}_{мах}}{24}$

По формуле (13) найдем $q^{ч}_{мах}$:

$q^{ч}_{мах1} = 166,4 \cdot \frac{2,5}{24} = 17,305\ м^3/ч$

$q^{ч}_{мах2} = 282,5 \cdot \frac{2,5}{24} = 29,38\ м^3/ч$

$q^{ч}_{мах3} = 129,87 \cdot \frac{2,5}{24} = 12,88\ м^3/ч$

Расчетный секудный расход воды определяется по формуле:

(14) $q_р^{в} = \frac{q^{ч}_{max}}{3600}$

По формуле (14) найдем $q_р^{в}$:

$q^{в}_{р1} = \frac{17,305}{3600} = 0,004\ м^3/с$

$q^{в}_{р2} = \frac{29,38}{3600} = 0,008\ м^3/с$

$q^{в}_{р3} = \frac{12,88}{3600} = 0,003\ м^3/с$

Диаметр разводящих коммуникации водопровода определяется по формуле:

$$(15) \quad d=\sqrt{\frac{4\cdot q_{р}^{в}}{\pi\cdot v}}$$

Где v- скорость течения воды в трубопроводах(м/с).

Экономически целесообразны следующие скорости для различных диаметров труб:

При d= 100-300мм => v=0.6-0.9 м/с

При d > 300мм => v=0.9-1.2 м/с

Диаметр определяется методом последовательных итераций по формуле(15):

$$d_{в1} = \sqrt{\frac{4\cdot 0{,}004}{\pi\cdot 0{,}9}} = 0{,}075 = 75\ мм$$

$$d_{в2} = \sqrt{\frac{4\cdot 0{,}008}{\pi\cdot 0{,}9}} = 0{,}106 = 106\ мм$$

$$d_{в3} = \sqrt{\frac{4\cdot 0{,}003}{\pi\cdot 0{,}9}} = 0{,}065\ м = 65мм$$

Полученное значение диаметра округляем в большую сторону до 50 мм, минимальный диаметр водопровода 100мм, т.е. окончательно получим:

$d_{в1} = 100мм$

$d_{в2} = 100мм$

$d_{в3} = 100\ мм$

Разводящие коммуникации водопровода должна находится не далее чем 5 м от кромки проезжей части местного проезда.

Для промышленных предприятий проектируют два ввода в одно здания в одной траншее.

3.2 Расчет диаметров наружных сетей канализации для первого, второго и третьего зданий производственного типа.

Канализационную сеть рассчитываем на пропуск максимального секундного расхода сточных вод, который определяется по формуле:

(16) $q_p^к = 0{,}9 \cdot q_p^в$

По формуле 17 найдем $q_p^к$:

$q_{p1}^к = 0{,}9 \cdot 0{,}004 = 0{,}0036\ м^3/с$

$q_{p2}^к = 0{,}9 \cdot 0{,}008 = 0{,}0072\ м^3/с$

$q_{p3}^к = 0{,}9 \cdot 0{,}003 = 0{,}0027\ м^3/с$

Расчетное наполнение в трубопроводах бытовой канализации составляет 0,7 от его диаметра.

Диаметр бытовой канализации определяется по формуле:

(17) $d_к = \sqrt{\frac{5{,}35 \cdot q_p^к}{\pi \cdot v_к}}$

Где $v_к$ скорость течения воды в канализационных трубах,

$v_к$ =1-1,5 м/с

По формуле 18 найдем $d_к$:

$d_{к1} = \sqrt{\frac{5{,}35 \cdot 0{,}0036}{3{,}14 \cdot 1{,}5}} = 0{,}058м = 58мм$

$d_{к2} = \sqrt{\frac{5{,}35 \cdot 0{,}007}{3{,}14 \cdot 1{,}5}} = 0{,}089м = 89мм$

$d_{к3} = \sqrt{\frac{5{,}35 \cdot 0{,}003}{3{,}14 \cdot 1{,}5}} = 0{,}58м = 58мм$

Полученное значение диаметра округляем в большую сторону до 50 мм, минимальный диаметр канализации 150мм, т.е. окончительно получим:

$d_{к1}$ =150 мм

$d_{к2}$ = 150 мм

$d_{к3}$ = 150 мм

В бытовой канализации независимо от типа территории проектируется одна разводящая на одно здание.

4.Размещение разводящих коммуникаций на участке городской территории.

Разведение водопровода осуществлено с соблюдением следующих правил:

1) Для жилой застройки предусматривается одна разводящая на одно здание или одна разводящая на два здания
2) Для административных здания две разводящие на каждое здание в разных траншеях (не ближе 7м друг от друга)
3) Для жилых и административных зданий одна разводящая должна располагаться не далее 5м от кромки проезжей части местного проезда на всем его протяжении, с устройством смотровых колодцев пожарного гидранта.
4) Для промышленных территорий две и более разводящие на каждое строение, расположены в одной траншее. Требования о пожарных гидрантах отсутствуют. Разведение бытовой канализации выполнено в соответствии с правилом: одна разводящая на одно здание, не зависимо от типа территории.

Заключение

При выполнении работы было осуществлено размещение магистральных коммуникаций в пределах технической полосы, произведен гидрологический расчет участка промышленной территории, определено количество водоприемных колодцев.

Выполнен профиль технической полосы с размещением магистральных кммуникаций.

Были рассчитаны диаметры наружных сетей водопровода и канализации, размещены разводящие коммуникации.

Список используемой литературы

1,СНиП 2.01.01-82 "Строительная климатология игеофизика"

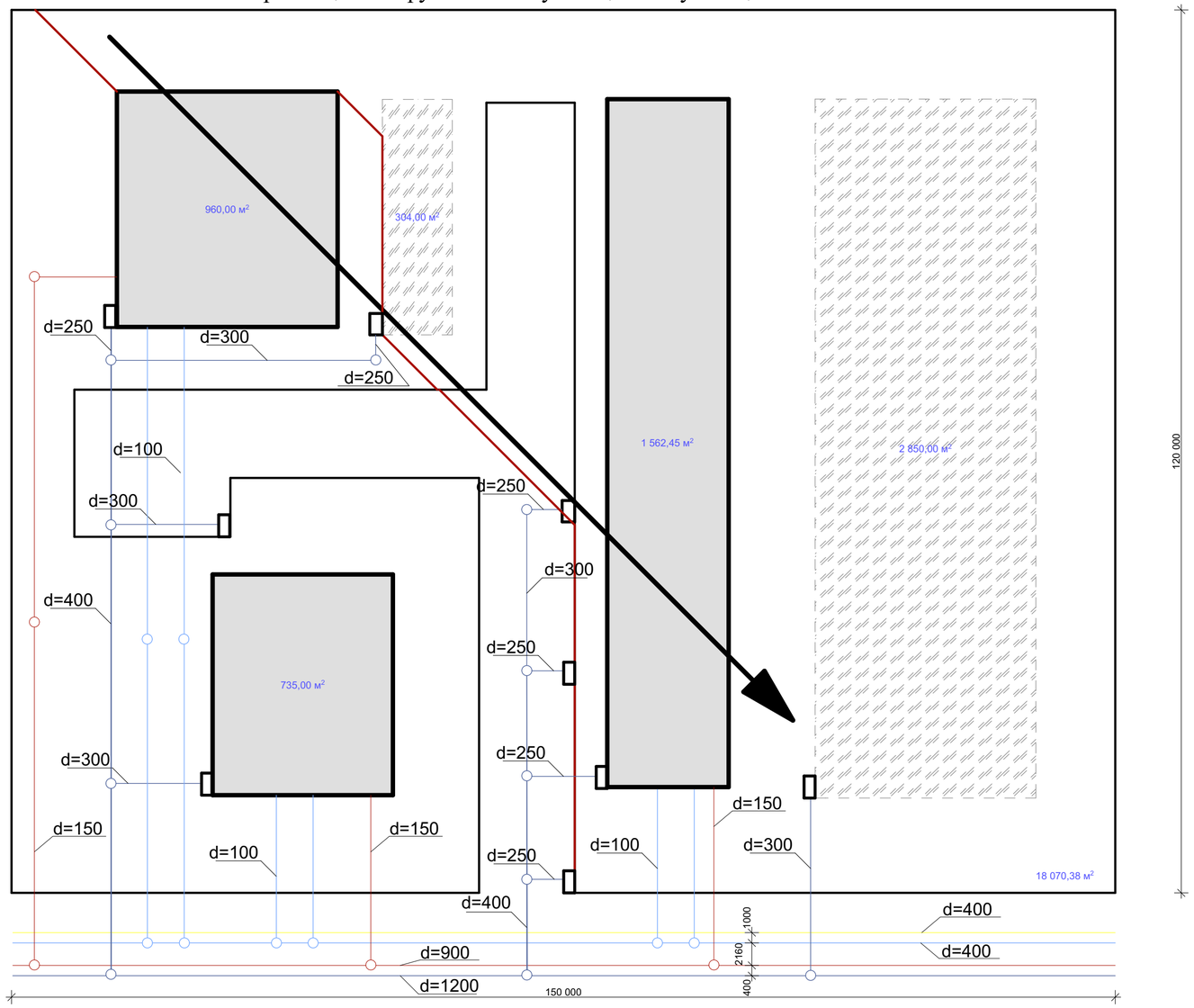
2.СНиП 2.01.01-89 "Градостроительство.Планировка и застройкагородских и сельских поселений"

3.СНиП 2.04.03-85"Канализация.Наружные сети и сооружения"

4.СНиП 2.04.02-84 " Водоснабжение.Наружные сети и сооружения"

5.ГОСТ 21.101-97 СПДС "Основные требования к проектной и рабочей документации"

План размещения наружных коммуникаций комуникаций М 1:500

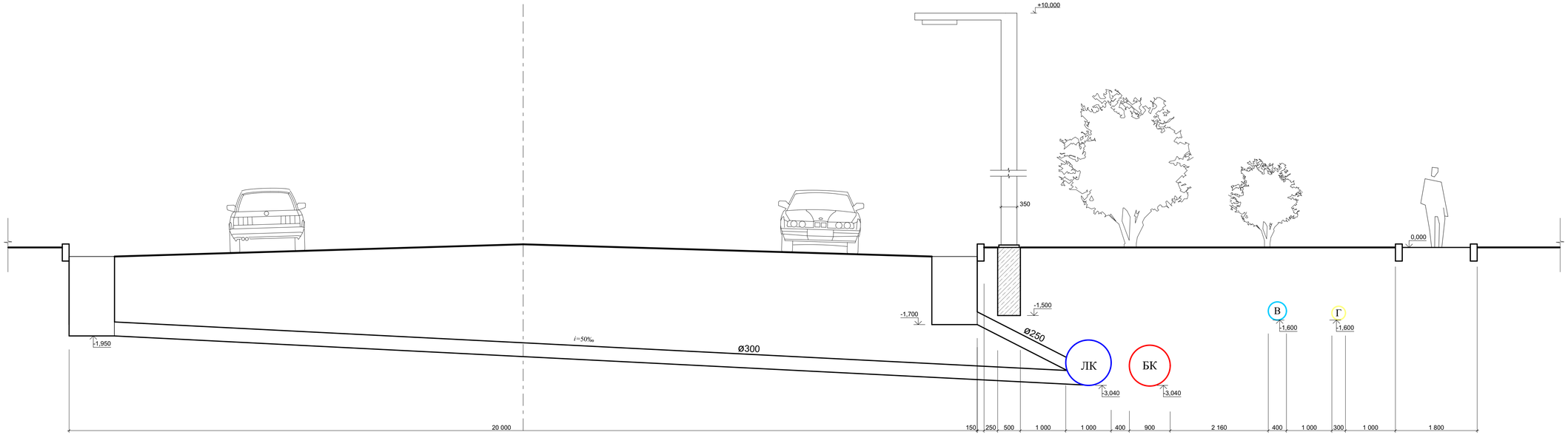


ЭКСПЛИКАЦИЯ

- Промышленное здание
- Газон
- Асфальто -бетонное покрытие
- Направление стока
- Длина главного лота
- Сток воды
- Водоприемный колодец
- Смотровой колодец
- Ливневая канализация
- Бытовая канализация
- Водопровод
- Газопровод

						7.03.01 Архитектура			
						Волгоградская область.Промышленный район			
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Трапизиньян М.К				Расчет и размещениеинженерных сетей	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Кореневский В.В					КР	14	16
Н.контр						План размещения наружных коммуникаций комуникаций М 1:500	КубГу ФАД		

Техническая полоса с размешением магистральных коммуникаций М 1:50



СПЕЦИФИКАЦИЯ

№	Обозначение	Наименования	Материал труб	Диаметр
1	○	Ливневая канализация (ЛК)	Железобетон	1000
2	○	Бытовая канализация (БК)	Железобетон	900
3	○	Водопровод(В)	Пластмасса	400
4	○	Газопровод(Г)	Сталь	300

						7.03.01 Архитектура			
						Волгоградская область.Промышленный район			
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Грипгальвы М.Р.				Расчет и размещение наружных инженерных сетей	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Коренецкий В.Г.					КР	1	2
Н.контр						Техническая полосамагистральных комуникаций М 1:50	КубГУ ФАД		