

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Инженерные системы зданий и сооружений

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
_____ Г.В. Сакаш
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2016 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Система водоотведения посёлка

270112.65 «Водоснабжение и водоотведение»

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

доцент к. т. н. Приймак Л.В.

Выпускник

подпись, дата

Шарафутдинов Р.Р.

Красноярск 2016

Продолжение титульного листа дипломного проекта по теме
Система водоотведения посёлка

Консультанты по
разделам:

Система водоотведения

наименование раздела

подпись, дата

Приймак Л.В.

инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства трубопровода

наименование раздела

подпись, дата

Приймак Л.В.

инициалы, фамилия

Автоматизация

наименование раздела

подпись, дата

Приймак Л.В.

инициалы, фамилия

Охрана окружающей среды

наименование раздела

подпись, дата

Приймак Л.В.

инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности
и охрана труда

наименование раздела

подпись, дата

Гуменная Е.Ю.

инициалы, фамилия

Технико-экономические
расчеты

наименование раздела

подпись, дата

Категорская Т.П.

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Приймак Л.В.

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Общие сведения о районе строительства	7
1.1 Климатические данные.....	7
1.2 Гидрогеологические условия	7
2 Водоотводящие сети.....	9
2.1 Трассировка канализационной сети	9
2.2 Выбор материала труб.....	10
2.3 Расходы сточных вод на участках хозяйственно-бытовой водоотводящей сети	10
2.4 Гидравлический и геодезический расчеты участков канализационной сети.....	14
2.5 Подбор насосного оборудования главной канализационной насосной станции	19
3 Канализационные очистные сооружения.....	24
3.1 Требования к степени очистки сточных вод	24
3.2 Технологическая схема очистки сточных вод и обработки осадка	26
3.2.1 Сливная станция.....	28
3.2.2 Механическая очистка.....	28
3.2.3 Первичное отстаивание	29
3.2.4 Биологическая очистка.....	25
3.2.5 Вторичное отстаивание	27
3.2.6 Биореактор доочистки	28
3.2.7 Доочистка на фильтрах.....	28
3.2.8 Обеззараживание сточных вод	28
3.2.9 Технологическая последовательность обработки осадка сточных вод	29
3.2.10 Отходы производства	29
3.3 Компонентные решения	34
3.4 Производственный контроль и указания по эксплуатации очистных сооружений	35
4 Расчет канализационных очистных сооружений	37
4.1 Механическая очистка.....	37
4.1.1 Удаление отбросов.....	37
4.1.2 Песковые площадки.....	34
4.1.3 Первичное отстаивание	35

						ДП 270112.65-2016 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Шарафутдинов				Система водоотведения посёлка	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Приймак						3	
Н. Контр.		Приймак					Кафедра ИСЗиС		
Зав. каф.		Сакаш Г.В.							

Таблица 1.1 – Гидрохимические характеристики реки

Показатели состава	Единицы измерения	Состав речной воды	Требования, предъявляемые к водоемам рыбохозяйственного назначения		
			ПДК, мг/л	ЛПВ	Класс опасности
Взвешенные вещества (мутность)	мг/л	18	18,25	общие требования	
БПК _{полн}	мгО ₂ /л	3,2	3	общие требования	
ХПК	мгО ₂ /л	18	15		
Нефтепродукты	мг/л	0,1	0,05	рыбо-хозяйственный	3
Азот аммонийный	мг/л	0,39	0,39	токсикологический	4
Азот нитритный	мг/л	0,02	0,02	токсикологический	-
Азот нитратный	мг/л	3	9,1	сан.токс.	-
Железо	мг/л	0,04	0,1	токсикологический	3
Медь	мг/л	0,0007	0,001	токсикологический	3
Никель	мг/л	0,008	0,01	токсикологический	3
Свинец	мг/л	0,001	0,006	токсикологический	2
Алюминий	мг/л	0,01	0,04	токсикологический	4
Фосфаты	мг/л	0,2	0,2	санитарный	4э
Хлориды	мг/л	70	300	санитарно-токсикологический	4э
Сульфаты	мг/л	14	100	санитарно-токсикологический.	4
Фенолы	мг/л	0,0007	0,001	рыбо-хозяйственный	4
СПАВ	мг/л	0,51	0,5	токсикологический.	4

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

ДП-270112.65-2016 ПЗ

Лист

2.2 Выбор материала труб

Материал труб для устройства водоотводящих сетей выбран в соответствии с назначением трубопроводов, а также в соответствии с составом сточных вод. Устройство самотечной водоотводящей сети принято из полипропиленовых труб Polytron ProKan ТУ 2248-011-70239139-2005 Ø150 мм и Ø 200 мм.

Polytron ProKan – двухслойная гофрированная канализационная труба для наружной канализации (Приложение Б).

Труба Политрон применяется в наружной безнапорной канализации сточных вод и самотечной канализации. Класс жесткости труб Polytron ProKan SN8 и SN16, что позволяет прокладывать трубу на глубинах до 16 метров. Трубы Политрон изготавливаются из материала полипропилен.

Специалистами компании разработаны материалы для проектирования МП 173-08 «Конструкции безнапорных трубопроводов хозяйственно-бытовой и дождевой канализации с применением полипропиленовых двухслойных гофрированных труб Politron-Prokan (Политрон Прокан)», прошедшие согласование в ГУП «НИИ Мосстрой», ГУП «Мосводосток», МГУП «Мосводоканал».

Трубы Politron ProKan имеют диаметр в диапазоне от 150 мм до 1000 мм и изготавливаются стандартной длины 3м и 6м. Соединяются трубы Политрон методом раструбного соединения с использованием уплотнительного кольца, которое в свою очередь гарантирует абсолютную надежность и герметичность соединения. Уплотнительные кольца поставляются в комплекте с трубами.

Трубы Polytron ProKan (Политрон Прокан) имеют ряд отличительных преимуществ:

- укладка труб в грунт на глубину до восьми метров;
- быстрая и легкая установка (монтаж);
- гарантированная герметичность соединения;
- небольшой вес трубы при сохраненной высокой кольцевой жесткости (SN 8 kH/m²);
- химическая устойчивость к воздействию различных видов стоков;
- превосходная эластичность, взаимодействие с окружающим грунтом - очень хорошая устойчивость к статическим нагрузкам и динамическим нагрузкам (например, создаваемых интенсивным дорожным движением: автострады, скоростные магистрали);
- устойчивость к перемещениям грунта без потери герметичности;
- технология укарачивания отрезков труб не требует специальных инструментов, достаточно ручной пилы,
- возможность диагональной резки труб, что обеспечивает возможность отделки тоннеля под дорогой параллельно насыпи;
- цвет внутренней поверхности - белый; идеальный для проведения телевизионной инспекции сервисными службами;
- полный ассортимент комплектующих для монтажа сетей трубопроводов;
- коррозионная стойкость;
- неподвержена влиянию блуждающих токов;

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

Таблица 2.1 – Расчетные расходы для отдельных участков сети

№ участка сети	Длина участка сети l , м	Количество приборов, N , шт.	Вероятность действия санитарно-технических приборов P	$N \cdot P$	α	Максимальный расчетный расход сточных вод q_{\max} , л/с
1-2	35	20	0,011	0,22	0,467	2,301
3-2	21	10	0,011	0,11	0,355	2,133
2-4	94,5	30	0,011	0,33	0,558	2,437
4-5	35	30	0,011	0,33	0,558	2,437
5-6	42	50	0,011	0,55	0,711	2,667
6-7	42	102	0,011	1,122	1,041	3,162
7-8	66,5	138	0,011	1,518	1,223	3,435
8-9	70	138	0,011	1,518	1,223	3,435
9-10	21	138	0,011	1,518	1,223	3,435
10-11	42	146	0,011	1,606	1,264	3,496
11-12	21	166	0,011	1,826	1,361	3,642
12-13	42	390	0,011	4,29	2,313	5,070
13-14	21	592	0,011	6,512	3,053	6,180
14-15	45,5	592	0,011	6,512	3,053	6,180
15-16	21	724	0,011	7,964	3,513	6,870
16-17	175	724	0,011	7,964	3,513	6,870
17-18	35	724	0,011	7,964	3,513	6,870
18-19	49	724	0,011	7,964	3,513	6,870
19-20	199,5	724	0,011	7,964	3,513	6,870
20-21	14	1690	0,011	18,59	6,519	11,379
21-22	7	1690	0,011	18,59	6,519	11,379
22-23	45,5	1690	0,011	18,59	6,519	11,379
23-КНС	14	1798	0,011	19,778	6,834	11,851
24-25	49	40	0,011	0,44	0,638	2,557
25-26	17,5	40	0,011	0,44	0,638	2,557
26-27	17,5	52	0,011	0,572	0,725	2,688
27-28	42	188	0,011	2,068	1,466	3,799
28-29	101,5	200	0,011	2,2	1,521	3,882
29-30	21	200	0,011	2,2	1,521	3,882
30-31	52,5	200	0,011	2,2	1,521	3,882
31-32	224	0,011	2,464	1,63	4,045	84
32-33	20	0,011	0,22	0,467	2,301	7
33-11	20	0,011	0,22	0,467	2,301	52,5
34-35	40	0,011	0,44	0,638	2,557	14
36-35	36	0,011	0,396	0,414	2,221	28
36-37	76	0,011	0,836	0,872	2,908	17,5
37-38	124	0,011	1,364	1,151	3,327	129,5
38-39	124	0,011	1,364	1,151	3,327	105

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

Продолжение таблицы 2.1

№ участка сети	Длина участка сети l , м	Количество приборов, N , шт.	Вероятность действия санитарно-технических приборов P	$N \cdot P$	a	Максимальный расчетный расход сточных вод q_{\max} , л/с
39-27	136	0,011	1,496	1,213	3,420	7
40-41	42	0,011	0,462	0,653	2,580	66,5
41-42	42	0,011	0,462	0,653	2,580	7
42-43	66	0,011	0,726	0,818	2,827	28
43-44	66	0,011	0,726	0,818	2,827	63
44-45	70	114	0,011	1,254	1,098	3,247
45-46	35	114	0,011	1,254	1,098	3,247
46-47	42	134	0,011	1,474	1,203	3,405
47-48	77	154	0,011	1,694	1,279	3,519
48-49	21	162	0,011	1,782	1,342	3,613
49-50	70	202	0,011	2,222	1,53	3,895
50-13	175	202	0,011	2,222	1,53	3,895
51-52	63	124	0,011	1,364	1,151	3,327
53-52	14	292	0,011	3,212	1,888	4,432
52-54	17,5	416	0,011	4,576	2,413	5,220
54-55	115,5	416	0,011	4,576	2,413	5,220
55-56	17,5	736	0,011	8,096	3,554	6,931
56-57	28	790	0,011	8,69	3,735	7,203
57-58	21	810	0,011	8,91	3,801	7,302
58-59	94,5	890	0,011	9,79	4,064	7,696
58-60	115,5	890	0,011	9,79	4,064	7,696
60-20	14	966	0,011	10,626	4,31	8,065
61-62	140	8	0,011	0,088	0,328	2,092
63-62	7	8	0,011	0,088	0,328	2,092
62-64	63	16	0,011	0,176	0,426	2,239
64-58	14	80	0,011	0,88	0,905	2,958
65-66	17,5	24	0,011	0,264	0,505	2,358
66-67	94,5	24	0,011	0,264	0,505	2,358
67-68	14	24	0,011	0,264	0,505	2,358
68-69	45,5	56	0,011	0,616	0,752	2,728
69-23	14	108	0,011	1,188	1,047	3,171
70-71	105	12	0,011	0,132	0,38	2,170
71-72	56	12	0,011	0,132	0,38	2,170
72-73	7	20	0,011	0,22	0,467	2,301
73-74	20	0,011	0,22	0,467	2,301	56
76-6	52	0,011	0,572	0,725	2,688	87,5
77-7	36	0,011	0,396	0,607	2,511	14
78-26	12	0,011	0,132	0,38	2,170	49
79-37	28	0,011	0,308	0,54	2,410	17,5
79*-37	20	0,011	0,22	0,467	2,301	14
80-39	12	0,011	0,132	0,38	2,170	112
81-28	12	0,011	0,132	0,38	2,170	56

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

ДП-270112.65-2016 ПЗ

Лист

$$H = h/d \cdot D, \text{ м} \quad (2.3)$$

Потери напора по длине:

$$\Delta h = i \cdot L, \text{ м} \quad (2.4)$$

Расчетные отметки зависят от диаметра труб, уклона, рельефа поверхности земли, максимальной глубины заложения и наполнения.

Соединение участков принято «по шельге». Скорость движения жидкости должна постепенно нарастать, и скорость в боковых присоединениях должна быть меньше, чем в основном коллекторе. Если глубина заложения коллектора превышает 7-8 м, проектируется насосная станция подкачки стоков.

Геодезический расчет водоотводящей сети начинается с определения начальной глубины заложения участков уличной сети с учетом возможности присоединения канализуемых объектов и необходимостью ее предохранения от промерзания: $H_{\text{нач}} = h_{\text{min}}$

Согласно [1, п. 6.2.4] глубина заложения лотка канализационной трубы в наиболее удаленном колодце определяется исходя из условия, что наименьшая глубина заложения лотка для труб диаметром до 500 мм принимается: на 0,3 м меньше глубины промерзания грунта (проникновения нулевой температуры): $h_{\text{min}} = H_{\text{пр}} - 0,3$ ($H_{\text{пр}}$ – глубина промерзания грунта, принята 2,8 м).

Отметки поверхности земли (начала и конца) определяются по генплану населенного пункта. Отметка поверхности земли в начале следующего участка равна отметке земли в конце предыдущего участка.

Отметка поверхности воды в начале участка: $Z_{\text{в}}^{\text{Н}} = Z_{\text{л}}^{\text{Н}} + h$.

Отметка поверхности воды в конце участка: $Z_{\text{в}}^{\text{К}} = Z_{\text{л}}^{\text{К}} + h$.

Отметка лотка трубы в диктующей точке: $Z_{\text{л}}^{\text{Д}} = Z_{\text{л}}^{\text{Н}} = Z_{\text{з}}^{\text{Д}} - H_{\text{нач}}$.

Отметка лотка в начале второго и всех последующих участков: $Z_{\text{л}}^{\text{Н}} = Z_{\text{л}}^{\text{К}} - \Delta d$, (Δd – разница в диаметрах труб рассчитываемого и предыдущего участков).

Отметка лотка в конце любого участка сети: $Z_{\text{л}}^{\text{К}} = Z_{\text{л}}^{\text{Н}} - \Delta h$ (Δh – падение линии трубопровода).

Гидравлический и геодезический расчеты участков сети приведен в таблице 2.2.

По полученным данным отметкам и диаметрам трубопровода построен профиль главного коллектора. Масштабы при построении профиля: вертикальный 1:100, горизонтальный 1:1000.

						ДП-270112.65-2016 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Изм.	
Кол.уч.	
Лист	
№док.	
Подпись	
Дата	

Таблица 2.2 – Гидравлический расчет участков водоотводящей сети

№ участка	Длина участка сети l , м	Расход сточных вод q_{\max} , л/с	Диаметр D , мм	Уклон i	Скорость v , м/с	Наполнение трубы h/d	Падение линии Δh , м	Отметки, м						Глубина заложения, м	
								земля		шелыга		лоток		начало	конец
								начало	конец	начало	конец	начало	конец		
1-2	26,47	2,301	150	0,013	0,65	0,26	0,34	208,3	208,6	206	205,61	205,8	205,46	2,50	3,09
3-2	21,25	2,133	150	0,007	0,64	0,25	0,15	208,8	208,6	205,8	205,61	205,61	205,46	3,15	3,09
2-4	58,34	2,437	150	0,007	0,53	0,31	0,41	208,6	208,2	205,61	205,20	205,46	205,05	3,09	3,15
4-5	99,1	2,437	150	0,007	0,53	0,31	0,69	208,2	208	205,2	204,51	205,05	204,36	3,15	3,64
5-6	83,64	2,667	150	0,007	0,55	0,33	0,59	208	207,3	204,5	203,92	204,36	203,77	3,64	3,53
6-7	30	3,162	150	0,007	0,57	0,36	0,21	207,3	207,3	203,9	203,71	203,77	203,56	3,53	3,74
7-8	77,05	3,435	150	0,007	0,58	0,37	0,54	207,3	206,5	203,7	203,17	203,56	203,02	3,74	3,48
8-9	70,85	3,435	150	0,007	0,58	0,37	0,50	206,5	205,5	203,2	202,68	203,02	202,53	3,48	2,97
9-10	16,17	3,435	150	0,007	0,58	0,37	0,11	205,5	205,4	202,7	202,57	202,53	202,42	2,97	2,98
10-11	37,46	3,496	150	0,009	0,64	0,35	0,33	205,4	205,2	202,6	202,24	202,42	202,09	2,98	3,06
11-12	56,16	3,642	150	0,007	0,6	0,39	0,39	205,2	205,2	202,2	201,85	202,09	201,70	3,06	3,45
12-13	134,34	5,07	150	0,007	0,65	0,46	0,94	205,2	205,1	201,8	200,91	201,70	200,76	3,45	4,34
13-14	126,77	6,18	150	0,007	0,68	0,52	0,89	205,1	205,1	200,9	200,02	200,76	199,87	4,34	5,23
14-15	88,33	6,18	150	0,007	0,68	0,52	0,62	205,1	205,1	200	199,40	199,87	199,25	5,23	5,80
15-16	16,41	6,87	150	0,007	0,7	0,55	0,11	205,1	205	199,4	199,29	199,25	199,14	5,80	5,81
16-17	35,36	6,87	150	0,007	0,7	0,55	0,25	205	204,7	199,3	199,04	199,14	198,89	5,81	5,81
17-18	66,11	6,87	150	0,007	0,7	0,55	0,46	204,7	204,1	199	198,58	198,89	198,43	5,81	5,67
18-19	83,03	6,87	150	0,007	0,7	0,55	0,58	204,1	204	198,6	197,99	198,43	197,84	5,67	6,16
19-20	66,85	6,87	150	0,007	0,7	0,55	0,47	204	203,9	198	197,53	197,84	197,38	6,16	6,52
20-21	47,39	11,379	200	0,005	0,7	0,52	0,24	203,9	203,5	197,6	197,34	197,38	197,14	6,52	6,36
21-22	63,62	11,379	200	0,005	0,7	0,52	0,32	203,5	203,5	197,3	197,02	197,14	196,82	6,36	6,68
22-23	31,83	11,379	200	0,005	0,7	0,52	0,16	203,5	203	197	196,86	196,82	196,66	6,68	6,34
23-КНС	14,97	11,851	200	0,005	0,7	0,53	0,07	203	202,9	196,9	196,79	196,66	196,59	6,34	6,31

ДП-270112.65-2016 ПЗ

Изм.	
Кол.уч.	
Лист	
№ док.	
Подпись	
Дата	

Продолжение таблицы 2.2

№ участка	Длина участка сети l , м	Расход сточных вод q_{\max} , л/с	Диаметр D , мм	Уклон i	Скорость v , м/с	Наполнение трубы h/d	Падение линии Δh , м	Отметки, м						Глубина, м	
								земля		шелыга		лоток		начало	конец
								начало	конец	начало	конец	начало	конец		
24-25	20,81	2,557	150	0,007	0,54	0,32	0,15	211,3	211,7	209	208,80	208,8	208,65	2,5	3,05
25-26	72,32	2,557	150	0,024	0,85	0,24	1,72	211,7	209,5	208,8	207,08	208,65	206,93	3,05	2,57
26-27	159,57	2,688	150	0,007	0,55	0,33	1,12	209,5	208,3	207,1	205,96	206,93	205,81	2,57	2,49
27-28	13,41	3,799	150	0,021	0,9	0,3	0,28	208,3	208,1	206	205,68	205,81	205,53	2,49	2,57
28-29	26,29	3,882	150	0,043	1,16	0,25	1,13	208,1	206,9	205,7	204,55	205,53	204,40	2,57	2,5
29-30	108,9	3,882	150	0,009	0,66	0,37	1,00	206,9	205,9	204,6	203,55	204,40	203,40	2,5	2,5
30-31	16,38	3,882	150	0,024	0,94	0,29	0,39	205,9	205,6	203,6	203,16	203,40	203,01	2,5	2,59
31-12	44,03	4,045	150	0,020	0,89	0,31	0,86	205,6	205,2	203,2	202,30	203,01	202,15	2,59	3
32-33	19,72	2,301	150	0,007	0,52	0,3	0,14	205,8	206	203,5	203,31	203,30	203,16	2,5	2,84
33-11	153,03	2,301	150	0,007	0,52	0,3	1,07	206	205,2	203,3	201,85	203,16	201,70	2,84	3,45
34-35	19,36	2,557	150	0,058	1,15	0,19	1,12	217,2	216,8	214,9	213,73	214,7	213,58	2,5	3,22
36-35	16,44	2,221	150	0,007	0,52	0,3	0,12	216,2	216,8	213,9	213,73	213,7	213,58	2,5	3,22
35-37	158,12	2,908	150	0,019	0,81	0,27	2,96	216,8	214	213,7	210,77	213,58	210,62	3,22	3,38
37-38	14,01	3,327	150	0,007	0,58	0,37	0,10	214	211,4	210,8	208,27	210,62	208,12	3,38	3,32
38-39	56,37	3,327	150	0,013	0,72	0,31	0,74	211,4	210,4	208,3	207,53	208,12	207,38	3,32	3,02
39-27	117,82	3,42	150	0,013	0,73	0,32	1,57	210,4	208,3	207,5	205,96	207,38	205,81	3,02	2,49
40-41	34,68	2,58	150	0,007	0,54	0,32	0,24	217,6	218	215,3	215,01	215,10	214,86	2,5	3,14
41-42	110,65	2,58	150	0,020	0,79	0,25	2,19	218	215,3	215	212,82	214,86	212,67	3,14	2,61
42-43	195,97	2,827	150	0,026	0,88	0,24	5,07	215,3	210,1	212,8	207,75	212,67	207,60	2,61	2,5
43-44	32,38	2,827	150	0,007	0,56	0,34	0,23	210,1	209,1	207,8	206,75	207,60	206,60	2,5	2,5
44-45	37,07	3,247	150	0,007	0,57	0,36	0,26	209,1	208,8	206,8	206,49	206,60	206,34	2,5	2,5
45-46	48,79	3,247	150	0,021	0,85	0,27	1,04	208,8	207,9	206,5	205,45	206,34	205,30	2,5	2,6
46-47	57,53	3,405	150	0,014	0,75	0,31	0,80	207,9	207,2	205,5	204,65	205,30	204,50	2,6	2,7
47-48	62,78	3,519	150	0,016	0,8	0,31	0,99	207,2	206,3	204,7	203,66	204,50	203,51	2,7	2,79

ДП-270112.65-2016 ПЗ

Изм.	
Кол.уч.	
Лист	
№док.	
Подпись	
Дата	

Окончание таблицы 2.2

№ участка	Длина участка сети l , м	Расход сточных вод q_{\max} , л/с	Диаметр D , мм	Уклон i	Скорость v , м/с	Наполнение трубы h/d	Падение линии Δh , м	Отметки, м						Глубина, м	
								земля		шелыга		лоток		начало	конец
								начало	конец	начало	конец	начало	конец		
48-49	54,41	3,613	150	0,008	0,62	0,37	0,42	206,3	205,7	203,7	203,24	203,51	203,09	2,79	2,61
49-50	85,25	3,865	150	0,007	0,6	0,4	0,60	205,7	205,2	203,2	202,64	203,09	202,49	2,61	2,71
50-13	5,46	3,895	150	0,317	2,42	0,16	1,73	205,2	205,1	202,6	200,91	202,49	200,76	2,71	4,34
51-52	12,28	3,327	150	0,087	1,45	0,2	1,07	217	216,4	214,7	213,58	214,50	213,43	2,5	2,97
53-52	9,88	4,432	150	0,007	0,62	0,42	0,07	216	216,4	213,7	213,58	213,50	213,43	2,5	2,97
52-54	161,42	5,22	150	0,007	0,65	0,47	1,13	216,4	214,1	213,6	211,75	213,43	211,60	2,97	2,5
54-55	209,41	5,22	150	0,026	1,05	0,33	5,51	214,1	211	211,8	206,24	211,60	206,09	2,5	4,91
55-56	79,68	6,931	150	0,007	0,7	0,55	0,56	211	210	206,2	205,68	206,09	205,53	4,91	4,47
56-57	92,66	7,203	150	0,007	0,7	0,57	0,65	210	207,8	205,7	205,03	205,53	204,88	4,47	2,92
57-58	121,33	7,302	150	0,007	0,7	0,57	0,85	207,8	207	205	202,93	204,88	202,78	2,92	4,22
58-59	17,32	7,696	150	0,007	0,71	0,59	0,12	207	206,5	202,9	202,81	202,78	202,66	4,22	3,84
58-60	61,16	7,696	150	0,007	0,71	0,59	0,44	206,5	205	202,8	202,37	202,66	202,22	3,84	2,78
60-20	63,94	8,065	200	0,076	1,74	0,31	4,84	205	204,2	202,4	197,58	202,22	197,38	2,78	6,82
61-62	12,56	2,092	150	0,007	0,51	0,29	0,09	207	207,5	204,7	204,56	204,5	204,41	2,5	3,09
63-62	7,98	2,092	150	0,086	1,26	0,16	0,69	207,6	207,5	205,3	204,56	205,1	204,41	2,5	3,09
62-64	93,78	2,239	150	0,007	0,52	0,3	0,66	207,6	207,1	204,6	203,90	204,41	203,75	3,19	3,35
64-58	138,4	2,958	150	0,007	0,56	0,35	0,97	207,1	207	203,9	202,93	203,75	202,78	3,35	4,22
65-66	13,37	2,358	150	0,052	1,09	0,19	0,70	206,7	206,3	204,4	203,65	204,2	203,50	2,5	2,8
66-67	59,06	2,358	150	0,007	0,53	0,31	0,41	206,3	206	203,7	203,24	203,50	203,09	2,8	2,91
67-68	12,65	2,358	150	0,015	0,69	0,25	0,19	206	206	203,2	203,05	203,09	202,90	2,91	3,1
68-69	99,96	2,728	150	0,007	0,55	0,33	0,70	206	206	203,1	202,35	202,90	202,20	3,1	3,8
69-23	20,81	3,171	150	0,266	2,13	0,15	5,54	206	203	202,4	196,81	202,20	196,66	3,8	6,34
70-71	11,5	2,17	150	0,007	0,51	0,29	0,08	211	210,5	208,7	208,57	208,5	208,42	2,5	2,08
71-72	45,36	2,17	150	0,029	0,86	0,21	1,30	210,5	209,7	208,6	207,27	208,42	207,12	2,08	2,58

ДП-270112.65-2016 ПЗ

Таблица 3.2 – Требуемая степень очистки

Наименование показателей	Концентрация		Масса сброса (на производительность 400 м ³ /сутки)	
	после очист- ных сооруже- ний мг/дм ³	ПДК водоемов ры- бохозяйственного назначения мг/дм ³	г/ч	т/год
Взвешенные вещества	3	3	500	4,38
БПК ₅	2	2	333,33	2,92
Сухой остаток	< 1000	< 1000	166670	1460
Хлориды	300	300	50000	438
Сульфаты	100	100	16667	146
Аммиак (по N)	0,5 (0,39)	0,5 (0,39)	83,33	0,73
Нитриты (по N)	0,08 (0,02)	0,08 (0,02)	13,33	0,117
Нитраты (по N)	40 (9)	40 (9)	6666,8	58,4
Фосфаты	0,2	0,2	33,33	0,292
Нефтепродукты	0,05	0,05	8,33	0,073
Жиры	нормируются по БПК			
Железо	0,1	0,1	16,67	0,146
АПАВ	0,1	0,1	16,67	0,146
Температура	18	± 5°С от естествен- ной температуры водоема		
ХПК	15	15	2500	21,9
Окраска	не обнаружено в столбике 20 см			
Плавающие примеси	отсутствие			
Запах	≤ 2 баллов			
рН	6,6-8,5			
Растворенный кислород	≥ 4 мг/дм ³			

Микробиологический состав очищенных сточных вод соответствует требованиям, СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод от загрязнения», приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Микробиологический состав очищенных сточных вод

Наименование микробиологических показателей	Содержание в очищенной и обеззараженной сточной воде
Возбудители кишечных инфекций	Отсутствует
Жизнеспособные яйца гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосферы тениид и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших	Не должны содержаться в 25 л воды
Термотолерантные калиформные бактерии	≤ 100 КОЕ/100 мл
Общие колиформные бактерии	≤ 1000 КОЕ/100 мл
Колифаги	≤ 10 БОЕ/100 мл

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

3.2.9 Технологическая последовательность обработки осадка сточных вод

В соответствии с технологической схемой осадок в процессе обработки воды выводится из первичных и вторичных отстойников.

Общий суточный объем смеси сырого осадка и избыточного ила (био-пленки) составляет 14 м³.

Для уменьшения объемов резервуара-накопителя осадка и повышения технологической эффективности процесса обезвоживания, предусмотрена 2-х ступенчатая обработка осадка:

- 1) предварительное уплотнение барабанном сгустителе;
- 2) финишное обезвоживание на фильтр-прессе.

Предварительное сгущение (уплотнение) осадка до влажности 95-97% производится на барабанном сгустителе в автоматическом режиме. При этом первоначальный объем осадка снижается в 2,66 раза и составляет 5,2 м³. Промежуточное накопление сгущенного осадка происходит в 2-х секционном резервуаре-накопителе.

Финишное обезвоживание осадка до влажности 70-75% осуществляется на ленточном фильтр-прессе. Суточный объем обезвоженного осадка при влажности 75% составляет 1,88 м³

Таким образом, объем обезвоженного после фильтр-пресса осадка снижается в 23 раза по сравнению с первоначальным объемом.

Для улучшения влагоотдающих свойств, осадок в процессе обезвоживания обрабатывается флокулянтном.

Рабочий раствор реагента производится на автоматической установке приготовления и дозирования флокулянта.

Ориентировочный расход флокулянта 6-8 г/кг осадка по сухому веществу.

3.2.10 Отходы производства

Правила размещения, временного хранения и утилизации отходов производства и потребления регламентируются СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

На очистных сооружениях образуются отходы 3-х наименований третьего класса опасности (мусор, песок, обезвоженный осадок очистных сооружений). Перечень и характеристика образующихся отходов приведены в таблице 3.4.

											Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата						

В период постоянной эксплуатации канализационных очистных сооружений эксплуатирующей службой должен быть разработан и согласован с контролирующими органами план-график проведения лабораторных анализов, в котором указывается следующее:

- место отбора проб;
- вид пробы (среднесуточная/разовая);
- контролируемые показатели;
- периодичность отбора проб.

Предусматриваются следующие места отбора проб:

- 1) на входе в очистные сооружения - периодичность 1 раз в декаду;
- 2) на выходе из очистных сооружений (контрольный колодец за территорией КОС) – периодичность 1 раз в декаду;
- 3) в месте выпуска – периодичность 1 раз в месяц;
- 4) 500 м выше выпуска – периодичность 1 раз в месяц;
- 5) 500 м ниже выпуска – периодичность 1 раз в месяц.

Производственная программа, а также состав водоохраных мероприятий и сроки их выполнения уточняются после годового мониторинга за состоянием приемника сточных вод и качества очистки.

Эксплуатация технологического оборудования и сооружений должна осуществляться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации».

Эксплуатационный персонал обеспечивает:

- 1) соблюдение проектных параметров очистки, доочистки и обеззараживания сточных вод и обезвоживания осадка в соответствии технологическим регламентом;
- 2) контроль состояния сооружений и оборудования, выявление отклонений от нормального режима работы;
- 3) проведение необходимых работ по оперативному устранению неполадок, переключение оборудования и его регулирование;
- 4) профилактическое обслуживание оборудования (смазка, замена отдельных изношенных узлов и т.п.);
- 5) систематический лабораторно-производственный контроль на всех стадиях очистки сточных вод.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

4. Расчет канализационных очистных сооружений

Концентрации загрязнений в поступающих сточных водах приняты исходя из принятого удельного водоотведения равного 250 л/чел. сутки.

Расчетные концентрации загрязнений приняты с учетом дополнительного поступления в регулирующий резервуар технологических вод суммарным объемом 25 м³/сутки, в том числе:

- возвратной иловой воды и фугата в процессе сгущения и обезвоживания осадка в объеме – 4,5 м³ (БПК_{полн} = 1000 мг/дм³; взвешенные вещества = 1000 мг/дм³);

- технологических промывных вод в объеме – 5 м³ (БПК_{полн} = 1000 мг/дм³; взвешенные вещества = 1000 мг/дм³);

- промывных вод фильтров (5 фильтров×35 м³) в объеме – 10 м³ (БПК_{полн} 700 мг/дм³; взвешенные вещества 700 мг/дм³).

Расчетный суточный объем сточных вод, поступающих на очистку, с учетом возвратных технологических вод принят равным 400 м³/сутки. Расчетный часовой расход (производительность подающих насосов) принят из условия обеспечения равномерного в течение суток поступления сточных вод на очистные сооружения с учетом гарантированного срабатывания всего поступающего объема, включающего возвратные технологические воды.

4.1 Механическая очистка

4.1.1 Удаление отбросов

Количество отбросов, задержанных решеткой $n_{отб} = 8$ л/год·чел.

Количество уловленных отбросов по объему:

$$W_{отб.сут} = N_{пр} \cdot n_{отб} / 1000 \cdot T, \text{ м}^3/\text{год} \quad (4.1)$$

где $N_{пр}$ – приведенное количество жителей, при принятой в расчетах норме водоотведения, 250 л/сут на 1 чел., 1500 чел.;

T – число дней в году, сут.

$$W_{отб.сут} = 1500 \cdot 8 / 1000 \cdot 365 = 0,03 \text{ м}^3/\text{сут} (128 \text{ м}^3/\text{год})$$

Количество уловленных отбросов по весу:

$$G_{отб.сут.} = 0,75 \cdot W_{отб.сут} = 0,75 \cdot 0,03 = 0,02 \text{ т/сут} (73 \text{ т/год}), \quad (4.2)$$

где 0,75 – средняя плотность задержанных отбросов (т/м³) при влажности 60%.

											Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата						

4.5 Аварийные иловые площадки

Иловые площадки предусматриваются как аварийные для обезвоживания и сушки осадка. Осадок наливается небольшим слоем на иловые карты и просушивается. Влага частично испаряется, а частично организованно отводится через дрена, заложенный в основании иловых площадок, в канализационную сеть.

Площадь иловых площадок рассчитана в зависимости от количества осадка, климатических условий, а также от структуры осадка. Годовой объем осадка, перекачиваемого на аварийные иловые площадки, составит – 73,5 м³. Исходя из этого запроектированы иловые площадки, состоящие из 2 карт размерами по дну каждая 3,0×1,2 м. Для засыпки дренажа применять только отмытый и сортированный материал. Для складирования песка предусматриваются песковые площадки. Количество уловленного песка составит на 1 очередь 4,38 м³/год.

Исходя из этого запроектированы песковые площадки, состоящие из 2 карт размерами по дну каждая 1,2×0,9 м. Вода с иловых и песковых площадок отводится на сливную станцию и далее на станцию очистки.

Для обогрева самотечных дренажных и напорных подводящих труб предусмотрен электрический кабель. При отключении фильтр-пресса предусмотрен сброс на иловые площадки существующих очистных сооружений. Объем сброса рассчитан на 20% годового количества осадка.

Годовой объем осадка: $V_{ил.пл} = 1,062 \cdot 0,2 \cdot 365 = 77,4 \text{ м}^3$.

4.5 Сводные технологические показатели

Основные технологические показатели, полученные в результате технологического расчета на производительность 400 м³/сут сведены в таблицу 4.1.

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата					

Таблица 4.1 – Сводные технологические показатели

Наименование	Единицы измерения	Показатель
Механическая очистка		
Комбинированная установка механической очистки по удалению отбросов, песка	шт.	2
Установленная мощность	кВт	2,2
Количество отбросов:		
- по объему	м ³ /сут (м ³ /год)	0,03 (10,95)
- по весу	т/сут (т/год)	0,02 (73)
Количество песка:		
- по объему	м ³ /сут (м ³ /год)	0,03 (10,6)
- по весу	т/сут (т/год)	0,045 (16,43)
Необходимая площадь песковых площадок при нагрузке 2 м ³ /м ²	м ²	5,8
Первичное отстаивание		
Количество первичных отстойников (на 1 технологическую линию)	шт.	4 (1)
Габаритные размеры в плане (Д × Ш × В)	мм	6864×2334×2783
Эффективность отстаивания	%	30
Количество осадка при влажности 94%	м ³ /сут м ³ /год)	0,3 (109,5)
Количество насосов откачки сырого осадка (на 1 технологическую линию)	шт.	2 (1)
Установленная мощность насоса	кВт	1,5
Биологическая очистка		
Число технологических линий	шт.	2
Общее количество секций	шт.	16
Количество секций в одной технологической линии	шт.	8
Габаритные размеры секции (Д × Ш × В)	мм	6864×2344×2783
Количество биоагрузки «БИОБЛОК-200» на 1 технологическую линию (на 1 секцию)	м ²	132 (22)
Период аэрации при контакте с биоагрузкой	ч	3,4
Суточное (месячное) количество коагулянта	т	0,191(5,75)
Количество рабочих установок приготовления и дозирования коагулянта	шт.	1
Установленная мощность установки	кВт	6,7
Вторичное отстаивание		
Общее количество вторичных отстойников (на 1 технологическую линию)	шт.	12 (3)
Габаритные размеры в плане (Д × Ш × В)	мм	4624×2284×2783
Количество образующегося осадка при влажности 99,2%	м ³ /сут (м ³ /год)	4,467 (1630,4)
Количество насосов откачки сырого осадка (на 1 технологическую линию)	шт.	2 (1)
Установленная мощность насоса	кВт	1,5

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

Продолжение таблицы 4.1

Наименование	Единицы измерения	Показатель
Биореактор доочистки		
Количество биореакторов (на одну технологическую линию)	шт.	8 (2)
Габаритные размеры в плане (Д × Ш × В)	мм	6864×2344×2783
Период аэрации	ч	0,78
Суточное, (месячное) количество сорбента, вводимого в биореактор	кг	20 (600)
Количество рабочих установок приготовления и дозирования сорбента	шт.	1
Установленная мощность установки	кВт	3,7
Система аэрации		
Необходимое количество воздуха для осу- ществления аэрации	м ³ /ч	3925
Принятое число воздуходувок	шт.	2 раб., 1 рез.
Производительность по воздуху одной воздухо- дувки	м ³ /ч	2100
Установленная мощность 1 воздуходувки	кВт	37
Фильтры доочистки		
Число рабочих фильтров	шт.	2
Диаметр фильтра	м.	1
Объем загрузки (на 1 фильтр)	м ³	4,08 (2,04)
Количество установленных насосов фильтрации	шт.	2 раб., 1 рез.
Производительность насоса фильтрации	м ³ /ч	24
Установленная мощность	кВт	11
Скорость фильтрования	м/ч	8
Скорость обратной промывки	м/ч	39,6
Количество установленных насосов промывки	шт.	1 (1 на складе)
Производительность насоса промывки	м ³ /ч	24
Установленная мощность	кВт	15
Объем промывного резервуара	м ³	2×5
Механическое обезвоживание осадка		
Число рабочих установок по сгущению осадка	шт.	1
Установленная мощность	кВт	2
Производительность по исходной иловой смеси	м ³ /ч	10
Количество обезвоженного осадка при влажно- сти 95% в сутки (год)	м ³	1,062 (387,6)
Количество насосов подачи осадка на сгуститель	шт.	1
Установленная мощность насоса	кВт	1,5
Количество фильтр-прессов	шт.	1
Производительность по исходной иловой смеси	м ³ /ч	4-8

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Окончание таблицы 4.1

Наименование	Единица измерения	Показатель
Установленная мощность фильтр-пресса	кВт	3,7
Установленная мощность подающего насоса	кВт	2,2
Количество обезвоженного осадка при влажности 75% в сутки (год)	м ³	0,212 (6,935)
Число рабочих установок приготовления и дозирования флокулянта	шт.	1
Установленная мощность установки	кВт	3,7
Доза вводимого флокулянта при механическом обезвоживании осадка	г/кг по сухому веществу	6-8
Суточный (месячный) расход флокулянта	кг	0,33-0,44 (10,2-13,6)
Аварийные иловые площадки		
Годовой объем аварийно сбрасываемого уплотненного до влажности 95% осадка	м ³ /год	77,5

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$$V_{O^B} = (V_{тр} + V_{кол}) \cdot k_{пр}, \quad (5.23)$$

где $k_{пр} = 1,28$.

$$V_{O^B} = (25,71 + 95,28) \cdot 1,28 = 154,87 \text{ м}^3$$

Общий объем механизированных и ручных работ:

$$V = V_p + V_m = 357,8 + 33345,63 = 33703,43 \text{ м}^3 \quad (5.24)$$

Коэффициент, учитывающий уменьшение площади поперечного течения отвала, в случае отвозки за пределы строительной площадки избыточного грунта:

$$K = \frac{V - V_{O^B}}{V} = \frac{33703,43 - 154,87}{33703,43} = 0,99 \quad (5.25)$$

Площадь поперечного сечения отвала:

$$F_O = F_{ср} + K \cdot k_{перв} = 23,36 + 0,99 \cdot 1,15 = 24,5 \text{ м}^2 \quad (5.26)$$

Высота отвала:

$$H_O = \sqrt{F_O} = \sqrt{24,5} = 4,95 \text{ м} \quad (5.27)$$

Баланс объемов земляных работ приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Баланс объемов земляных работ

Вид работ	Основные параметры выемки, м				Объем грунта в плотном теле	
	ширина по		глубина	длина	обозначение	количество, м ³
	верху	низу				
Механизированные земляные работы						
Разработка траншеи	9,689	0,669	4,51	1170	V_m^1	27353,36
Разработка котлованов под колодцы	12,22	3,2	4,51	23,2	V_m^2	5992,27
Вывоз грунта в отвал за пределы строительства	-	-	-	-	V_{O^B}	154,87
Ручные земляные работы						
Разработка недобора	0,669	0,669	0,2	1170	V_p^1	188,94
Рытье приямков	1,536	1,536	0,7	1,0	V_p^2	178,9
Общий объем разработки	-	-	-	-	V	33703,43
В том числе механизированный	-	-	-	-	V_m	33345,63
В том числе ручной	-	-	-	-	V_p	357,8

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	--------	------	--------	---------	------

5.4 Предварительный выбор комплекта машин

Состав комплекта определяется видами работ, которые должны быть механизированы: разработка грунта в траншее и котлованов под колодцы, вывоз избыточного грунта за пределы строительства, разравнивание грунта в отвале, обработанная засыпка траншеи и котлованов под колодцы, планировка траншеи, монтаж трубопровода, колодцев и арматуры.

Для отрывки траншей применяются одноковшовые экскаваторы, оборудованные обратной лопатой или драглайном.

В комплект машин входят: экскаватор – ведущая машина, кран, бульдозер, автосамосвал.

Выбор экскаватора начинают с определения объема его ковша. Для этого необходимо определить оптимальную продолжительность строительства.

Рекомендуемый срок строительства 2 месяца.

Рекомендуемый месячный объем земляных работ.

$$V_{\text{мех}}^{\text{мес}} = \frac{V_{\text{м}}}{2} = \frac{33345,63}{2} = 16672,82 \text{ м}^3 \quad (5.28)$$

Рекомендуемый объем ковша: $V_{\text{ков}} = 0,65 \text{ м}^3$

Работу по отрывке траншеи целесообразно выполнять экскаваторами двух типов: обратная лопата и драглайн (табл. 5.2).

Таблица 5.2 – Характеристики экскаваторов

Параметры	Драглайн	Обратная лопата
Марка экскаватора	Э652Б	ЭО-4121А
Вместимость ковша, м^3	0,65	0,65
Наибольшая глубина копания $H_{\text{к,м}}$	5,8	7,1
Наибольшая высота выгрузки $H_{\text{в, м}}$	3,1	5,2
Наибольший радиус выгрузки $R_{\text{в, м}}$	7,8	10,2
Наибольший радиус копания $R_{\text{к, м}}$	7,8	10,2

Техническая проверка возможности применения экскаватора:

$$H_{\text{к}} \geq h_{\text{max}} \quad (5.30)$$

Обратная лопата $7,1 > 6,52$

Драглайн $5,8 < 6,52$

Условие $H_{\text{к}} \geq h_{\text{max}}$ выполняется для экскаватора с обратной лопатой.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

5.5 Выбор марки средств транспортирования избыточного грунта за пределы строительства

При транспортировании грунта на расстояние более 0,5 км предпочтительно использовать самосвал. Выбор марки самосвала производят с учетом требований: механические данные автомобиля (размеры и высота борта) должны соответствовать марке экскаватора, вместимость кузова должна обеспечивать погрузку не менее трех ковшей экскаватора.

Грузоподъемность самосвала принимается в зависимости от расстояния транспортирования и объема ковша.

Расстояние транспортирования 4 км, грузоподъемность самосвала 10 т.

Самосвал КАМАЗ-5511. Вместимость кузова 7,2 м³, высота борта кузова 2,4 м, завод изготовитель Камский.

Количество ковшей экскаватора, необходимое для загрузки самосвала:

$$n = \frac{G}{\gamma \cdot \varepsilon \cdot k_H} = \frac{10}{1,5 \cdot 0,65 \cdot 0,85} = 13 \quad (5.31)$$

где G – грузоподъемность самосвала, т;

γ – плотность грунта, т/м³;

ε – объем ковша, м³;

k_H – коэффициент наполнения ковша экскаватор.

Длительность погрузки одного самосвала:

$$t_{\text{ног}} = \frac{n}{n_{\text{ц}} \cdot k_T} = \frac{13}{1 \cdot 0,85} = 15,3 \text{ мин} \quad (5.32)$$

где $n_{\text{ц}}$ – число циклов экскавации в минуту;

k_T – коэффициент, учитывающий условия подачи самосвала в забой, принимаем $t_{\text{пог}} = 16$ мин.

Количество рейсов самосвала в смену:

$$P_P = \frac{t_{\text{см}} \cdot 60}{t_{\text{ног}} + \frac{2 \cdot l}{v} \cdot 60 + t_P + t_M} = \frac{8 \cdot 60}{16 + \frac{2 \cdot 4}{20} \cdot 60 + 1 + 3} = 25 \text{ рейсов} \quad (5.33)$$

где l – дальность перевозки грунта, км;

$t_{\text{см}}$ – время смены, ч;

v – средняя скорость движения самосвала, км/ч;

t_P – длительность разгрузки;

t_M – время маневрирования.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

Производительность самосвала в смену:

$$P_{п.с.} = \frac{G}{\gamma} \cdot P_p = \frac{10}{1,5} \cdot 25 = 166,67 \text{ м}^3/\text{смену} \quad (5.34)$$

5.6 Выбор механизмов для обратной засыпки траншеи и ее планировки

Обратная засыпка траншеи производится после проведения успешных предварительных испытаний трубопровода.

Для обратной засыпки используют грунт, находящийся в отвале. После засыпки траншеи производят планировку ее поверхности. Для засыпки целесообразно использовать бульдозеры средней мощности, принимаем бульдозер марки ДЗ-117 с мощностью двигателя 117 кВт.

Для планировки грунта вывозимого на место свалки также используют бульдозера.

Продолжительность работы бульдозера по обратной засыпке траншеи и планировке траншеи, отвала и места свалки избыточного грунта определяется по формуле

$$T_{\sigma} = \frac{S \cdot H_{BP}}{1000 \cdot t_{cm}}, \quad (5.35)$$

где S – площадь планируемой поверхности, м^2 ;

H_{BP} – норма времени на планировку единицы поверхности, принимается по ЕНИР, 1,2.

$$S = S_1 + S_2 = 774,35 + 24089,13 = 24863,48 \text{ м}^2, \quad (5.36)$$

где S_1 – площадь планирования на месте трубопровода, м^2 ;

S_2 – площадь планирования на месте свалки грунта, м^2 .

$$S_1 = (E_{cp} + 1,0 + B) \cdot L_{mp} = (9,689 + 1,0 + 9,9) \cdot 1170 = 24089,13 \text{ м}^2 \quad (5.37)$$

$$S_2 = V_{отв}/0,2 = 154,87/0,2 = 774,35 \text{ м}^2 \quad (5.38)$$

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата					

5.7 Определение технико-экономических показателей для окончательного выбора комплекта машин

Окончательный выбор комплекта машин производится на основе сравнения трех технико-экономических показателей:

- 1) продолжительность земляных работ;
- 2) себестоимость разработки 1 м³ грунта;
- 3) трудоемкость разработки 1 м³ грунта.

Продолжительность работы экскаватора:

$$T_{\text{э}} = \frac{V_M}{P_{\text{э}}}, \quad (5.39)$$

где V_M – объем грунта, разрабатываемый механизированным способом, м³;

$P_{\text{э}}$ – нормативная производительность экскаватора в смену.

$$P_{\text{э}} = t_{\text{см}} \cdot 100 \cdot \left(\frac{1-p}{H_{\text{эп1}}} + \frac{p}{H_{\text{вп2}}} \right), \quad (5.40)$$

где $H_{\text{эп1}}$, $H_{\text{вп2}}$ – соответственно норма времени на разработку грунта экскаватором при работе в отвал и погрузке в транспорт;

p – количество избыточного грунта, погружаемого в транспорт в долях единицы (за единицу принят весь объем грунта разрабатываемый экскаватором).

$$p = \frac{V_0^B}{V_M} = \frac{154,87}{33345,63} = 0,005 \quad (5.41)$$

Обратная лопата: $H_{\text{эп1}} = 2,3$; $H_{\text{вп2}} = 2,9$

$$T_{\text{э}}^{\text{обр.л.}} = \frac{33345,63}{618,48} = 53,92 \text{ смен}$$

Себестоимость отрывки 1 м³ грунта:

$$C_{\text{отр}} = \frac{1,08 \sum C_{\text{м.см}} \cdot T_i + 1,5 \sum 3_p}{V}, \quad (5.42)$$

где $\sum C_{\text{м.см}}$ – производственная себестоимость отдельных машин, входящих в комплект: экскаватор, самосвал, бульдозер;

T_i – продолжительность работы отдельных машин в сменах;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$\sum Z_P$ – сумма зарплат за ручные работы, 1,75 руб.;

V – общий объем разработки, m^3 ;

$$C_{\text{отр}} = \frac{1,08(8 \cdot 5,33 \cdot 39,2 + 8 \cdot 5,83 \cdot 1,15 + 8 \cdot 4,6 \cdot 39,2) + 1,5 \cdot 193,95}{13720,48} = 0,31 \text{ руб/м}^3$$

Трудоемкость отрывки 1 m^3 грунта:

$$M_{\text{отр}}^{\text{обр.л}} = \frac{\sum M_M + \sum M_P}{V}, \quad (5.43)$$

где $\sum M_M$ – затраты труда по управлению и обслуживанию машин, отнесенные одной машино-смене;

$\sum M_P$ – затраты труда на ручные операции.

$$\sum M_P = N_{\text{БР}} \cdot V_P = 2,5 \cdot 154,87 = 387,18 \text{ чел./ч} \quad (5.44)$$

$$\sum M_M = M_{\text{Э}} + M_{\text{б}} + M_{\text{а.с.}} = 2,65 \cdot 8 + 1,48 \cdot 8 + 1,79 \cdot 8 = 47,36 \text{ чел./ч} \quad (5.45)$$

$$M_{\text{отр}}^{\text{обр.л}} = \frac{387,18 + 47,36}{33345,63} = 0,02 \text{ чел./ч}$$

На основании технико-экономических показателей окончательный комплект машин состоит:

- экскаватор, оборудованный обратной лопатой ЭО-4121А, 0,65 m^3 .
- бульдозер марки ДЗ-117.
- автосамосвал марки КАМАЗ-5511, грузоподъемностью 10 т.

5.8 Определение размеров забоя

Расчетные размеры забоя определяют исходя из рабочих параметров экскаватора и размеров траншеи. При этом определяют местоположение оси движения экскаватора относительно оси траншеи, площадь поперечного сечения и размеры отвала, место расположения отвала относительно бровки траншеи, ширину забоя.

Площадь поперечного сечения отвала:

$$F_0 = F_{\text{ср}} + k_{\text{ПЕРВ}} \cdot K = 23,36 + 1,15 \cdot 0,995 = 24,5 \text{ м}^2 \quad (5.46)$$

Высота отвала:

$$H_{от} = \sqrt{F_0} = 4,95 \text{ м} \quad (5.47)$$

Ширина отвала:

$$B = 2 H_{от} = 2 \cdot 4,95 = 9,9 \text{ м} \quad (5.48)$$

Расстояние от бровки траншеи до основания отвала:

$$a = h_2 \cdot (1 - m) = 6,52 \cdot (1 - 0,7) = 1,96 \text{ м} \quad (5.49)$$

Общая ширина забоя, включая отвал:

$$A = E_{cp} + a + B = 9,69 + 1,96 + 9,9 = 21,55 \text{ м} \quad (5.50)$$

Положение оси движения экскаватора может совпадать с осью траншеи или быть смещена от нее на некоторое расстояние в сторону отвала.

Необходимое условие: $K_B > A_1$.

$$A_1 = \frac{E_{cp}}{2} + a + \frac{B}{2} = \frac{9,69}{2} + 1,96 + \frac{9,9}{2} = 11,76 \text{ м} \quad (5.51)$$

Условие не выполняется поэтому ось движения экскаватора смещается от оси траншеи в сторону отвала на расстояние S .

$$S = A_1 - R_B = 11,76 - 10,02 = 1,74 \text{ м} \quad (5.52)$$

Дополнительное условие для принятия S :

$$R_p \geq \frac{E_2}{2} + S = \frac{9,9}{2} + 1,74 = 6,69 \text{ м} \quad (5.53)$$

$$10,2 > 6,69$$

Условие выполняется, поэтому принимается расстояние смещения оси экскаватора от оси траншеи $S = 1,74$.

						ДП-270112.65-2016 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

5.9 Выбор кранового оборудования для монтажа трубопровода, колодцев, арматуры

При выборе кранового оборудования учитывают массу самого тяжелого монтируемого элемента и требуемый вылет стрелы.

Требуемую грузоподъемность подсчитывают исходя из массы максимального груза, который должен быть поднят краном при требуемом вылете стрелы.

$$G = Q_{\max} \cdot K_{zp}, \quad (5.54)$$

где Q_{\max} – масса самого тяжелого элемента, 1960 кг;

K_{zp} – коэффициент, учитывающий массу грузозахватных приспособлений, 1,1.

$$G = 1960 \cdot 1,1 = 2156 \text{ кг}$$

Перед определением требуемого вылета стрелы, намечают рабочее положение крана по отношению к траншее. Кран целесообразно располагать на свободной от отвала стороне траншеи. На той же стороне располагают заготовки из труб, элементы колодцев и арматуру.

Требуемый вылет стрелы определяем по формуле

$$L_c = \frac{b_1}{2} + 1,2 \cdot m \cdot h_2 + \frac{B_{кр}}{2} = \frac{0,669}{2} + 1,2 \cdot 0,7 \cdot 6,52 + \frac{2,5}{2} = 7,06 \text{ м} \quad (5.55)$$

где b_1 – ширина котлована под колодец по низу, м;

m – заложение откосов;

h_2 – максимальная глубина траншеи, м;

$B_{кр}$ – ширина базы крана, 2,5 м.

Марка крана КС-3573А, грузоподъемность крана при максимальном вылете стрелы 1,5 т, грузоподъемность при минимальном вылете стрелы 10 т, марка базового автомобиля ЗИЛ-133/ТЯ, вылет стрелы 4-14,6м.

5.10 Описание технологической последовательности производства работ

1. Разбивка трассы трубопровода. Выполняется геодезистами и включает в себя несколько этапов:

- вдоль трассы устанавливаются реперы, связанные нивелирным ходом;
- пресечение трубопровода с другими подземными сооружениями отме-

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

6 Автоматизация производственных процессов

6.1 Автоматизация насосной станции

В дипломном проекте автоматизация насосной станции 1 подъема осуществляется по типовым схемам. На насосной станции 3 насоса, 2 рабочих и 1 резервный марки Grundfos SLV.80.80.75, мощностью электродвигателя 17 кВт с частотой вращения 2780 об/мин. Насосы подающие.

6.2 Описание схемы управления насосами

Схема управления обеспечивает работу группы из 2 насосов, из которых количество работающих от датчиков уровня, резервных и находящихся в ремонте определяются конкретно для каждой насосной станции исходя из необходимой производительности и ее технического состояния. В качестве резервного может использоваться любой из насосов, что определяется установкой рукоятки одного из ключей управления 1SA1, 2SA1 или 3SA1 в положение М. При этом если один из ключей управления установлен в положение М, то два других должны быть установлены в положение А, что соответствует режиму автоматического управления. В зависимости от того, какой из насосов выбран в качестве резервного, изменяется очередность включения рабочих насосов в режиме автоматического управления.

Контакты датчика уровня KSL1 в цепи схемы управления 2 электродвигателя замыкаются при уровне воды в приемном резервуаре, соответствующем уровню включения рабочего насоса, а размыкаются только при снижении уровня воды в резервуаре до отметки, соответствующей отключению насосов.

Контакты датчика уровня KSL2 в цепи схемы управления 1и 3 электродвигателями насосов и в цепи схемы управления 2 насосом замыкаются по достижению уровня воды в резервуаре, соответствующего включению резервного насоса. Если уровень воды в резервуаре станет ниже отметки включения резервного насоса, контакты KSL2 разомкнутся.

6.3 Принцип работы схемы

Насосы 1 и 2 рабочие, а 3-ий является резервным.

Ключи управления 1SA1, 2SA1 установлены в положение А, а ключ управления 3SA1 в положение М. По цепи: фазный провод электрической сети, включенный автоматический выключатель 3QF, предохранитель 3FU, замкнутые секции ключа управления 3SA1 в цепи 6 на катушку реле 3KL в цепях 5 схем управления электродвигателей насосов 1 и 2. На реле 1KL и 2KL напряжение может быть подано только при установке ключей управления 1SA1, 2SA1 в положение М, контакты реле 1KL и 2KL разомкнуты. При повышении уровня

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата					

воды в резервуаре до отметки включения одного насоса замыкаются контакты KSL1 в цепях 5 схем управления 1 и 3 электродвигателей насосов. Контакт 3KL в цепи 5 электродвигателя 1 замкнут, поэтому на катушку контактора 1KM подается напряжение по цепи: фазный провод электрической сети, включенный автоматический выключатель 1 QF, предохранитель 1FU, замкнутые секции 1SA1 в цепи 3, замкнутые контакты KSL1 в цепи 5, контакт 1KK, катушка контактора 1KM. Контактор 1KM срабатывает и подключает электродвигатель насоса 1 к электрической сети. Если после включения насоса 1 уровень воды в резервуаре продолжает повышаться, то по достижении им отметки включения резервного насоса замкнутся контакты KSL2 в цепях 3 схем управления 1 и 3 насоса и в цепи 2 насоса, что приведет к подаче напряжения на катушку контактора 2KM и подключение электродвигателя насоса 2 к электрической сети. Подача напряжения на катушку контактора 2KM осуществляется по цепи: фазный провод

электрической сети, включенный автоматический выключатель 2QF, предохранитель 2FU, замкнутые секции ключа управления 2SA1 в цепи 3, замкнутый контакт KSL2 в цепи 5, замкнутый контакт 3KL в цепи 5, контакт теплового реле 2KK, катушка контактора 2KM.

При понижении уровня воды в резервуаре ниже отметки, соответствующей включению резервного насоса, контакты KSL2 размыкаются, но отключения 2 насоса не происходит. На катушку контактора 2KM было подано напряжение, контакты 2KM в цепи 4 схемы насоса 2 замыкаются, после размыкания KSL2 в цепи 5 схемы насоса 2 цепь подачи напряжения на катушку 2KM сохраняется замкнутым контактом 2KM в цепи 4, на катушку напряжение подается по цепи: фазный провод электрической сети, включенный автоматический выключатель 2QF, предохранитель 2FU, замкнутые секции ключа управления 2SA1 в цепи 3, замкнутый контакт KSL1 в цепи 3, замкнутый контакт 2KM в цепи 4, замкнутый контакт 3KL в цепи 4, контакт теплового реле 2KK в цепи 2, катушка контактора 2KM. Автоматическое отключение работающих насосов произойдет после размыкания контактов KSL1 в схемах управления электродвигателей насосов.

1. SB1 - кнопка отключения
2. SB2 - кнопка включения
3. SA - переключатель режимов управления
4. FU - предохранитель
5. QF – автоматический выключатель
6. М - электродвигатель
7. KM - катушка магнитного пускателя
8. KK - устройство теплового реле
9. KL - катушка реле
10. KSL - контакты датчика уровня
11. HL - прибор световой сигнализации

													Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата							ДП-270112.65-2016 ПЗ	

7. Охрана окружающей природной среды

Раздел дипломного проекта «Охрана окружающей природной среды» выполнен в соответствии:

- с действующими нормами и техническими условиями на проектирование систем водоотведения;
- с техническими требованиями пособия по составлению раздела проекта «Охрана окружающей природной среды».

В разделе отражены негативные воздействия проектируемого объекта на окружающую среду и проектные решения, которые обеспечат необходимые санитарно-гигиенические требования и сведут к минимуму отрицательные воздействия проектируемого производства на окружающую среду.

7.1 Характеристика проектируемого объекта

В проекте разработана система водоотведения сточных вод поселка численностью населения 1500 чел. Норма водоотведения – 250 л/чел.сут. Процент канализования – 70%. Объектами канализования являются жилые и общественные здания населённого пункта. Сточная вода от населенного пункта поступает на очистные сооружения.

7.2 Характеристика приемника сточных вод

Приемником очищенных сточных вод является река.

Вид водопользования приемника сточных вод – рыбохозяйственный, первой категории.

Гидрохимические и гидрологические характеристики реки приведены в разделе 1.2 (табл.1.1).

Анализ качества речной воды по обобщенным гидрохимическим показателям по каждому лимитирующему показателю вредности:

$$J_i^{ЛПВ} = \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{ПДК_i} \leq 1 \quad (7.1)$$

По санитарно-токсикологическому ЛПВ: $J_i^{c-m} = \frac{3}{9,1} + \frac{70}{300} + \frac{14}{100} = 0,7$

По токсикологическому ЛПВ:

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата					

$$J_i^m = \frac{0,39}{0,39} + \frac{0,02}{0,02} + \frac{0,04}{0,1} + \frac{0,0007}{0,001} + \frac{0,008}{0,01} + \frac{0,001}{0,006} + \frac{0,01}{0,04} + \frac{0,51}{0,5} = 5,34$$

По рыбохозяйственному ЛПВ: $J_i^{p/x} = \frac{0,1}{0,05} + \frac{0,0007}{0,001} = 2,7$

По санитарному ЛПВ: $J_i^c = \frac{0,2}{0,2} = 1,0$

По взвешенным веществам: $J_i^{e-e} = \frac{18}{18,25} = 0,99$

По БПК: $J_i^{БПК} = \frac{3,2}{3} = 1,07$

Анализ качества речной воды свидетельствует о высокой степени загрязненности вод по рыбохозяйственному, токсикологическому ЛПВ и по БПК. Обобщенные гидрохимические характеристики допустимого состава сточных вод для каждого ЛПВ определены из условий:

- если $J_P^{ЛПВ} \leq 1$, (7.2)

то $J_{CB}^{ЛПВ} = n - (n - 1)J_P^{ЛПВ}$, (7.3)

где n – кратность разбавления сточных вод.

-если $J_P^{ЛПВ} \geq 1$, (7.4)

т.е. фоновое загрязнение водоема не позволяет получить требуемое качество воды в расчетном створе, тогда $J_{CB}^{ЛПВ} = 1$ и устанавливается исходя из отношения нормативных требований к составу и свойствам воды водных объектов и самим сточным водам.

Обобщенная гидрохимическая характеристика допустимого состава сточных вод:

- по санитарно-токсикологическому ЛПВ

$$J_{CB}^{c/m} = 36,06 - (36,06 - 1) \cdot 0,7 = 11,52$$

- по токсикологическому ЛПВ: $J_{CB}^m = 1$

						ДП-270112.65-2016 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

- по рыбохозяйственному ЛПВ: $J_{CB}^{p/x} = 1$
- по санитарному ЛПВ: $J_{CB}^c = 1$
- по БПК: $J_{CB}^{БПК} = 1$

- по взвешенным веществам

$$J_{CB}^{6.6} = J_{CB}^c = 36,06 - (36,06 - 1) \cdot 0,99 = 1,35$$

7.3 Расчет и обоснование требуемой глубины очистки

Для обоснования требуемой глубины очистки выполнен расчет допустимого состава сточных вод к водоотведению.

Расчет произведен из условия обеспечения концентраций контролируемых веществ, не превышающих нормативных требований к составу и свойствам воды в расчетном створе после смешения с речной водой.

Таблица 7.1 – Состав сточных вод, допустимый к водоотведению

Показатели состава сточных вод	Состав сточных вод, мг/л			
	Фактический	Допустимый расчетный	Глубина очистки по проекту	Согласованный
Взвешенные вещества	260	27,02	3	3
БПК _{полн}	300	3	2	2
Азот аммонийный	32	0,39	0,39	0,39
СПАВ	0,5	0,15	0,1	0,1
Фосфаты	13,2	0,2	0,2	0,2
Хлориды	300	8363,8	300	300

7.4 Технологическая схема обработки сточных вод

Для достижения требуемой глубины очистки разработана технологическая схема включающая:

- механическую очистку – механические решетки, песколовки, отстойники;
- биологическую очистку – аэротенк-вытеснитель, коагулятор, флокулятор, вторичный отстойник с тонкослойным модулем;
- обеззараживание сточных вод производится в ультрафиолетовых установках.

Изменение концентраций загрязнений по сооружениям и на выходе из очистных сооружений (по выбранной схеме очистки) приведено в таблице 7.2.

Разработанная технология позволяет получить требуемую глубину очистки по всем компонентам.

Таблица 7.3 – Прогноз качества водного источника в контрольном створе

Наименование ингредиентов	Концентрация загрязняющих веществ (проектная), мг/л	ПДК для водных объектов, рыбохозяйственного водопользования, мг/л	Фоновая концентрация в реке, мг/л	Прогноз качества в контрольном створе, мг/л	С _i /ПДК ^{рх}	
					до сброса	после сброса
Взвешенные вещества	3	18,25	18	17,58	0,99	0,96
БПК _{полн}	2	3	3,2	3,2	1,07	1,07
Азот аммонийный	0,39	0,39	0,39	0,39	1	1,00
СПАВ	0,1	0,5	0,51	0,5	1,02	1,00
Фосфаты	0,2	0,2	0,2	0,2	1	1,00
Хлориды	300	300	70	76,34	0,23	0,25

Вывод: После водоотведения очищенных сточных вод в расчетном створе произойдет незначительное увеличение хлоридов, но концентрация этого компонента не нарушит нормативных требований к водоемам рыбохозяйственного назначения.

7.7 Количество образующихся твердых отходов

На очистных сооружениях образуются отходы 2-х наименований 4 класса опасности (мусор и песок).

В соответствии с СанПин 2.1.7.1322-03 (п. 3.6) условия сбора и накопления определяются классом опасности отходов, способом упаковки и отражаются в Техническом регламенте (проекте, паспорте предприятия) с учетом агрегатного состояния и надежности тары.

Проектом предусматривается временное хранение образующихся отходов в специальных герметичных контейнерах на асфальтобетонной площадке с навесом для защиты от атмосферных осадков.

Вывоз мусора и обезвоженного осадка на утилизацию производится по Договору между эксплуатирующей организацией и специализированной организацией, имеющей лицензию на вывоз промышленных и бытовых отходов.

Утилизация осадка по согласованию с Органами Государственного санитарного надзора и природоохранными организациями производится на специальном полигоне с гидроизоляцией дна и боковых стенок, либо вместе с ТБО в соотношении не более 30% от массы ТБО.

Расчет количества твердых отходов и способ их утилизации приведен в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Способ утилизации и размещения отходов

Узел технологической схемы, где образуются отходы	Количество твердых отходов		Физико-химические свойства отходов	Способ утилизации или хранения
	м ³ /год	т/год		
Очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод	128	102,4	плотность 800 кг/м ³	Хранение в специальных герметичных контейнерах
Очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод	117	175,5	плотность 1500 кг/м ³	Хранение в специальных герметичных контейнерах

7.8 Использование осадков в качестве удобрений

Обезвреженный и обеззараженный осадок может быть использован в качестве удобрения или для биологической рекультивации нарушенных земель.

В настоящее время разработан ГОСТ Р 17.4.3.07-2001, который устанавливает основные требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений. Этот стандарт распространяется на осадки, образующиеся в процессе очистки хозяйственно-бытовых, городских (смеси хозяйственно-бытовых и производственных), а также близких к ним по составу производственных сточных вод и продукцию (удобрения) на основе осадков.

Требования стандарта обязательны для коммунальных служб муниципальных и ведомственных предприятий, имеющих право поставлять и использовать осадки в качестве удобрений в сельском хозяйстве, промышленном цветоводстве, зеленом строительстве, в лесных и декоративных питомниках, а также для биологической рекультивации нарушенных земель и для полигонов твердых бытовых отходов (ТБО).

Осадки, применяемые в качестве органических или комплексных органоминеральных удобрений, должны соответствовать требованиям:

- по агрохимическим показателям (таблица 7.4);
- по санитарно-бактериологическим и санитарно-паразитологическим показателям (таблица 7.5).

Таблица 7.4 – Агрохимические показатели осадков

Наименование показателя	Норма	Метод определения
Массовая доля органических веществ, % на сухое вещество, не менее	20	ГОСТ 26213
Реакция среды (рН _{сол})	5,5-8,5*	ГОСТ 26483
Массовая доля общего азота (N), % на сухое вещество, не менее	0,6	ГОСТ 26715
Массовая доля общего фосфора (P ₂ O ₅), % на сухое вещество, не менее	1,5	ГОСТ 26717

Осадки, имеющие значение реакции среды (рН вытяжки) более 8,5, могут использоваться на кислых почвах в качестве известковых удобрений.

После обеззараживания осадок имеет следующие санитарно-бактериологические и санитарно-паразитологические показатели осадка.

Таблица 7.5 – Санитарно-бактериологические и санитарно-паразитологические показатели осадка после обеззараживания

Наименование показателя	Норма для осадков группы		Группа
	I	II	
Бактерии группы кишечной палочки, клеток/г осадка фактической влажности	100	1000	I
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, клеток/г	отсутствие	отсутствие	I
Яйца гельминтов и цисты кишечных патогенных простейших, экз./кг осадка фактической влажности, не более	отсутствие	отсутствие	I

Вывод: осадок, после обеззараживания по санитарно-бактериологическим и санитарно-паразитологическим показателям относится к I группе, т.к. в своем составе не содержит ионы тяжелых металлов.

Осадки I группы можно использовать под все виды сельскохозяйственных культур, кроме овощных, грибов, зеленных и земляники, а также в промышленном цветоводстве, зеленом строительстве, лесных и декоративных питомниках, для биологической рекультивации нарушенных земель и полигонов ТБО.

Применение осадков в качестве удобрений не должно приводить к ухудшению экологических и санитарно-гигиенических показателей окружающей среды, почвы, выращиваемых растений.

Не допускается применять осадки:

- в водоохранных зонах, зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах, а также в пределах особо охраняемых природных территорий;
- поверхностно в лесах, лесопарках, на сенокосах и пастбищах;
- на затапливаемых и переувлажненных почвах;
- на территориях с резко пересеченным рельефом, а также на площадках, которые имеют уклон в сторону водоема более 3°.

7.9 Жидкие отходы

Образуются в процессе сгущения и обезвоживания осадка, при промывке фильтров, а также жидкими отходами являются возвратная иловая вода и технологические промывные воды. Жидкие отходы объемом 22,5 м³/сут поступают в регулирующий резервуар.

7.10 Обустройство аварийных иловых площадок

Расчет аварийных иловых площадок произведен согласно СП 32.13330.2012.

Площадка складирования отходов соответствует следующим требованиям:

- санитарным правилам проектирования, строительства и эксплуатации полигонов не утилизированных отходов;
- имеет слабофильтрующиеся грунты при стоянии грунтовых вод не выше 2 м от дна емкости с уклоном на местности не более $1,5^{\circ}$ в сторону водоема, сельскохозяйственных угодий, леса и пр.;
- размещается с подветренной стороны относительно населенного пункта и ниже по направлению потока подземных вод;
- размещается на местности, не затопливаемой паводковыми и ливневыми водами;
- поверхностный сток с отвальных площадок не попадает в открытые водные объекты, предусматривается инженерная защита территории от подтопления и заболачивания мокрого хранения осадка;
- имеет ограждение и озеленение по периметру, подъездные пути с твердым покрытием.

7.11 Обоснование размера земельных участков

Общая площадь изымаемых земель 43725 м^2 (под очистные сооружения $2047,5 \text{ м}^2$, на аварийные иловые площадки $3572,7 \text{ м}^2$).

После прокладки водоводов предусматривается рекультивация земель:

- засыпка траншей;
- общая планировка полосы отвода;
- уборка строительного мусора;
- восстановление растительного покрова посевом трав фитомелиорантов (тимофеевки луговой, овсяницы красной, клевера белого, костра безостого и др.).

Площадка очистных сооружений располагается на расстоянии 1200 м от границ зданий жилой застройки. Площадка располагается с подветренной стороны для господствующих ветров теплого периода года по отношению к жилой застройке и ниже города по течению реки, на расстоянии 300 м от уреза воды. Нормативный размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ) в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 составляет 150 м. Расположение проектируемого объекта не нарушает санитарных требований. Размеры водоохранной зоны для заданного водного объекта в соответствии со ст. 65 Водного кодекса составляют 50 м.

Площадка под строительство расположена на территории не затопляемой тальми водами, с низким уровнем грунтовых вод.

								Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ДП-270112.65-2016 ПЗ		

7.12 Экономическая эффективность природоохранных мероприятий

Экономическую эффективность природоохранных мероприятий определяем путем сравнения затрат на природоохранные мероприятия с величиной хозяйственного ущерба по формуле

$$\sum P_i = \sum (V_{i1} - V_{i2}), \quad (7.6)$$

где $\sum P_i$ – полный годовой эффект от природоохранных мероприятий, тыс. руб./год;

V_{i1} – ущерб, наносимый окружающей среде до ввода проектируемого объекта, тыс. руб./год;

V_{i2} – остаточный ущерб после выполнения природоохранных мероприятий, тыс. руб./год.

7.12 Оценка ущерба, наносимого воздушному бассейну и водному объекту

Определение величины ущерба, наносимого выбросами вредных веществ в окружающую природную среду по каждому источнику произвести в соответствии с методикой по оценке предотвращенного ущерба по формуле

$$U = U_{y\partial} \cdot J \cdot K_3 \cdot \sum_{i=1}^N M_i, \quad (7.7)$$

где $U_{y\partial}$ – величина удельного ущерба от выбросов загрязняющих веществ для рассматриваемого экономического района РФ, руб./усл.т;

J – индекс-дефлятор по отраслям промышленности, устанавливаемый Министерством экономики России;

K_3 – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха (зависит от региона) и водных объектов (по бассейнам основных рек);

M_i – приведенная масса выбросов загрязняющих веществ, усл.т/ год;

i – индекс загрязняющего вещества или группы загрязняющих веществ;

N – количество компонентов.

Приведенная масса загрязняющего вещества определяется по формуле

$$M_i = K_i \cdot m_i, \quad (7.8)$$

где K_i – коэффициент относительной эколого-экономической опасности i -го загрязняющего вещества, $k_i = 1/\text{ПДК}_i$;

m_i – масса выброса i -го загрязняющего вещества т/год.

Расчет приведенной массы загрязняющих веществ, сбрасываемых в вод-

ный объект приведен в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Расчет приведенной массы загрязнений, сбрасываемых в водный объект

Показатели состава	Концентрации, мг/л		Масса загрязнений, т/год		k_i	Приведенная масса загрязнений, усл. т/год	
	на входе в сооружение	на выходе после очистки	на входе в сооружение	на выходе после очистки		на входе в сооружение	на выходе после очистки
Взвешенные вещества	260	3	379,6	4,38	0,0548	20,8	0,24
БПК _{полн}	300	2	438	2,92	0,3333	146,0	0,973
Азот аммонийный	32	0,39	46,72	0,5694	2,5641	119,795	1,46
ПАВ	0,5	0,1	0,73	0,146	2,0	1,46	0,292
Фосфаты	13,2	0,2	19,272	0,292	5,0	96,36	1,46
Хлориды	300	300	438	438	0,0033	1,46	1,46
Итого		305,69				385,87	5,885

Ущерб до проведения природоохранных мероприятий:

$$U_1 = 7600,4 \cdot 1,2 \cdot 385,87 = 3519,3 \text{ тыс. руб./год}$$

Ущерб после проведения природоохранных мероприятий:

$$U_{\text{вых}} = 7600,4 \cdot 1,2 \cdot 5,885 = 53,67 \text{ тыс. руб./год}$$

Полный годовой эффект от природоохранных мероприятий составит:

$$P = U_1 - U_{\text{вых}} = 3519,3 - 53,67 = 3465,63 \text{ тыс. руб./год}$$

7.13 Оценка ущерба от деградации земель

Величина ущерба от деградации почв и земель:

$$U_1 = H_i \cdot S \cdot K_3 \cdot K_n = 33,3 \cdot 4,37 \cdot 1,1 \cdot 1 = 160,07 \text{ тыс. руб./год}, \quad (7.9)$$

где H_i – норматив стоимости типа земель, тыс. руб./га;

S – площадь почв и земель, изымаемая под строительство, га;

K_3 – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории;

K_n – коэффициент для особо охраняемых территорий.

7.15 Расчет платежей за загрязнение окружающей среды

Плата за допустимые сбросы загрязнений определена по формуле

$$P_i^d = p_i^d \cdot m_i, \quad (7.10)$$

где p_i^d – базовый норматив платы i -го загрязняющего вещества, руб./т;
 m_i – допустимая масса выбросов i -го загрязняющего вещества.

Плата за превышение допустимых выбросов загрязнений определена по формуле

$$P_i^{cl} = 5 \cdot p_i^d \cdot (m_i^{\phi} - m_i^l), \quad (7.11)$$

где m_i^{ϕ} – фактическая масса выбросов i -го загрязняющего вещества.

Общий размер платы природопользователей:

$$S = J \cdot K_3 \cdot (P_i^d + P_i^{cl}), \quad (7.12)$$

где J – индекс-дефлятор по отраслям промышленности, устанавливаемый Министерством экономики России, 1,48;

K_3 – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния водного объекта в рассматриваемом регионе.

Расчет платежей за загрязнение водного объекта приведен в таблице 7.7.

									Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата				

Таблица 7.7 – Расчет платежей за загрязнения водного объекта

Наименование загрязняющего вещества	Концентрация загрязнений, мг/л		Масса сбрасываемых загрязнений, т/год		Базовый норматив платы, руб./т		Плата за выбросы, руб./год		
	Фактическая	НДС	Фактическая	НДС	в пределах допустимых нормативов	в пределах установленных лимитов	допустимые	превышение	общая плата
Взвешенные вещества	3	27,02	4,38	39,45	336	1830	13255,2	0	13255,2
БПК _{полн}	2	3	2,92	4,38	91	455	398,58	0	398,58
Азот аммонийный	0,39	0,39	0,569 4	0,57	5510	27550	3140,7	0	3140,7
СПАВ	0,1	0,15	0,146	0,22	552	2760	121,44	0	121,44
Фосфаты	0,2	0,2	0,292	0,29	1378	6890	399,62	0	399,62
Хлориды	300	8363,8	438	12211, 15	0,9	4,5	10990,04	0	10990,04
Итого							28305,58	0	28305,58
Итого с учетом K _э									31136,13

Величина платежа за сброс загрязнений в водный объект: 31136,13 руб./год.

Таблица 7.8 – Расчет платежей за загрязнения водного объекта до строительства очистных сооружений

Наименование загрязняющего вещества	Концентрация загрязнений, мг/л		Масса сбрасываемых загрязнений, т/год		Базовый норматив платы, руб./т		Плата за выбросы, руб./год		
	Фактическая	НДС	Фактическая	НДС	в пределах допустимых нормативов	в пределах установленных лимитов	допустимые	превышение	общая плата
Взвешенные вещества	260	27,02	379,6	39,45	336	1830	13255,2	622474,5	635729,7
БПК _{по} _{лн}	300	3	438	4,38	91	455	398,58	197297,1	197695,68
Азот аммонийный	32	0,39	46,72	0,57	5510	27550	3140,7	1271432,5	1274573,2
СПАВ	0,5	0,15	0,73	0,22	552	2760	121,44	1407,6	1529,04
Фосфаты	13,2	0,2	19,272	0,29	1378	6890	399,62	130785,98	131185,6
Хлориды	300	8363,8	438	12211,15	0,9	4,5	10990,04	0	10990,035
Итого							28305,58	2223397,7	2251703,26
Итого с учетом К _з									2476873,58

7.16 Экономическая эффективность природоохранных мероприятий

Оценка ущерба, наносимого окружающей природной среде при эксплуатации проектируемого объекта определяется суммой ущербов, наносимых выбросами вредных веществ в атмосферный воздух, сбросами загрязнений в водный объект и деградацией почв и земель от загрязнения химическими веществами в таблице 7.9.

Таблица 7.9 – Показатели эффективности природоохранных мероприятий

Показатели	Количество
Ущерб до строительства очистных сооружений, тыс. руб./год в том числе:	
-от загрязнения атмосферы $У_a$	0
-от загрязнения водных источников $У_b$	3519,3
-от деградации почв $У_з$	0
Итого: $У$	3519,3
Ущерб после строительства очистных сооружений тыс. руб./год в том числе:	
-от загрязнения атмосферы	0
-от загрязнения водных источников	53,67
-от деградации почв	160,07
Итого	213,74
Предотвращенный ущерб тыс. руб./год	3305,56
Плата за загрязнение окружающей среды до проведения природоохранных мероприятий, тыс. руб./год	0
-за загрязнения атмосферы	2476,87
-за загрязнения водных источников	
-за размещение отходов	0
Плата за загрязнение окружающей среды после проведения природоохранных мероприятий, тыс. руб./год	0
-за загрязнения атмосферы	31,14
-за загрязнения водных источников	
-за размещение отходов	0
Снижение платежей, тыс. руб./год	2445,73

7.17 Перечень природоохранных мероприятий, направленных на снижение антропогенного воздействия проектируемой системы

Приведен перечень природоохранных мероприятий, направленных на снижение антропогенного воздействия проектируемой системы. Указаны природоохранные мероприятия технологического, строительного-технического, планировочного характера и другие.

Водоохранные мероприятия, разработанные в проекте, направлены на рациональное использование, охрану от истощения и загрязнения водного объекта. Водоохранные мероприятия носят комплексный характер и представлены:

- строительными-техническими мероприятиями;
- технологическими мероприятиями;
- технико-экономическим обоснованием.

Строительно-технические мероприятия:

- очистка сточных вод на установке контейнерного типа, состоящей из блока механической очистки, блока емкостей, установки обеззараживания стока и блока обработки осадка.

В проекте технологические мероприятия связаны с применением современных технологий, обеспечивающих глубокое окисление органических и неорганических веществ, удаление азота биологическим методом с использовани-

8 Безопасность жизнедеятельности и охрана труда

8.1 Общие требования при эксплуатации систем канализации

Устройство, размещены эксплуатация сооружений канализации производственных и вспомогательных помещений соответствуют требованиям действующих ГОСТ, СНиП, санитарным правилам, отраслевым правилам по технике безопасности, правилам Госгортехнадзора и Минэнерго, а также другим нормативам, распространяющимся на все ведомства и организации. На каждом предприятии канализации должны быть чертежи сетей и всех сооружений с указанием всех технических данных и характеристик привязки.

Территорию предприятия ограждают, благоустраивают и озеленяют. Ко всем сооружениям устраивают безопасные подъезды и подходы, которыми можно пользоваться не только в нормальных условиях эксплуатации, но и в случаях заноса снегом или затопления. На территориях сооружений устраивают специальные склады для хранения материалов и изделий, горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, взрывчатых и ядовитых веществ, кислот, щелочей, коагулянтов и других веществ.

Для безопасного ведения работ и предупреждения аварий транспортных средств на территории предприятий выполняют следующие мероприятия. Подземные емкости с поверхностями обсыпают грунтом высотой не менее 0,7 м над спланированной поверхностью, территории ограждают со стороны возможного наезда транспорта механизмов. Открытые емкости, если их стенки возвышаются над спланированной поверхностью территории менее чем на 0,6 м, также ограждают по внешнему периметру.

Через каналы, трубопроводы и другие места, опасные и неудобные для прохода, устраивают переходные мостики шириной не менее 0,6 м с перилами высотой 1 м, а на спусках и подъемах – надежные лестницы с поручнями. В колодцах и камерах сетей канализации устраивают лестницы или скобы для спуска рабочих. Люки колодцев, камер, подземных коммуникаций, а также проемы в полах, заглубленные емкости, каналы, траншеи, котлованы закрывают крышками, бетонными плитами или листами рифленого железа, обваловывают или ограждают сплошной, или решетчатой оградой. В ночное время у опасных мест работы вывешивают красные сигнальные лампочки.

Отверстия и углубления в полах закрывают плитами, крышками или ограждают перилами высотой 1 м со сплошной зашивкой по низу на высоту 0,1 м. Чтобы избежать образования скользкой поверхности, металлические полы производственных помещений делают рифлеными.

В производственных и вспомогательных помещениях устраивают системы отопления, вентиляции, внутридомовые системы водоснабжения и канализации, естественное и искусственное освещение в соответствии с требованиями действующих СНиП и санитарных норм. Высота помещения от пола до низа выступающих конструкций перекрытия должна быть не менее 2,2 м, высота от

						ДП-270112.65-2016 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

8.4 Меры безопасности при работах в химико-бактериологических лабораториях

Для анализа работы сооружений канализации необходим полный лабораторно-производственный контроль, который выполняет персонал химических и бактериологических лабораторий. Состав и площади лабораторий принимают в зависимости от производительности очистных сооружений и с учетом местных условий согласно СП 32.13330.2012.

В помещении лабораторий устанавливают вытяжные шкафы, делают подводку газа, электропроводку, рассчитанную на включение электроприборов общей мощностью не менее 5 кВт. Кроме естественного освещения, над каждым рабочим местом предусматривают индивидуальные светильники с местными выключателями.

Лаборатории оборудуются естественной и принудительной вентиляцией, системами холодного и горячего водоснабжения, канализации, отопления. Температуру в помещении поддерживают не ниже 18 °С. Раковины и мойки должны иметь сифоны. Над раковиной устанавливают металлический вытяжной зонтик. Высота шкафов для реактивов и посуды должна быть такой, чтобы можно было пользоваться ими без лестницы или табуретов. Высота лабораторного стола – 0,8-0,9 м, ширина – не менее 1,25 м, высота полок стола – 0,4 м. Глубина шкафов для реактивов – не более 0,5 м.

Огнеопасные материалы хранят в шкафу из оцинкованной жести, выложенном асбестом и устанавливаемом на кирпичном основании. В лаборатории предусматривают пожарный кран, рукав и огнетушитель.

На склянки с реактивами наклеивают этикетки. Едкие вещества хранят в вытяжном шкафу в количестве более 5-суточного запаса.

Кислоты хранят в оплетенных бутылках в отдельном помещении. Ядовитые вещества хранят отдельно в закрытом шкафу, ключ от которого находится у заведующего лабораторией. Выдают их работникам лаборатории под расписку в специальном журнале. В лабораториях запрещается принимать пищу.

Работников лабораторий снабжают посудой, санитарно-гигиенической одеждой и средствами индивидуальной защиты (халатами, резиновыми перчатками, защитными очками, аптечкой первой доврачебной помощи, раствором соды и глицерином). Персонал лабораторий обучают правилам безопасной работы в бактериологических и химических лабораториях, действиям в случае аварии, способам оказания первой помощи при ожогах кислотами или щелочами, отравлениях газами, поражении электротоком. Запрещается выливать в раковины неразбавленные растворы кислот и щелочей. Чтобы не получить травмы, не разрешается пользоваться неоплавленными стеклянными палочками и трубками. В помещении лаборатории вывешивают инструкции действия лаборанта в случае ожога кислотами или щелочами, пожара, опасности отравления хлором или аммиаком, поражении током, а также правила обращения с сильными кислотами, щелочами и ядовитыми веществами.

9. Технико-экономический расчет

9.1 Локальный сметный расчет

Локальные сметы относятся к первичным сметным документам и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, определившихся при разработке рабочей документации (РД).

Локальные сметные расчеты составляются в случаях, когда объемы работ и размеры затрат окончательно не определены и подлежат уточнению на основании РД, или в случаях, когда объемы работ, характер и методы их выполнения не могут быть достаточно точно определены при проектировании и уточняются в процессе строительства.

Локальные сметные расчеты (сметы) на отдельные виды строительных и монтажных работ, а также на стоимость оборудования составляются исходя из следующих данных:

- параметров зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов, принятых в проектных решениях;
- объемов работ, принятых из ведомостей строительных и монтажных работ и определяемых по проектным материалам;
- номенклатуры и количества оборудования, мебели и инвентаря, принятых из заказных спецификаций, ведомостей и других проектных материалов;
- действующих сметных нормативов и показателей на виды работ, конструктивные элементы, а также рыночных цен и тарифов на продукцию производственно-технического назначения и услуги.

Локальные сметные расчеты (сметы) составляются:

- по зданиям и сооружениям: на строительные работы, специальные строительные работы, внутренние санитарно-технические работы, внутреннее электроосвещение, электросиловые установки, на монтаж и приобретение технологического и других видов оборудования, контрольно-измерительных приборов (КИП) и автоматики, слаботочных устройств (связь, сигнализация и т.п.), приобретение приспособлений, мебели, инвентаря и др.;
- по общеплощадочным работам: на вертикальную планировку, устройство инженерных сетей, путей и дорог, благоустройство территории, малые архитектурные формы и др.

При проектировании сложных зданий и сооружений, осуществляемых несколькими проектными организациями, а также при формировании сметной стоимости по пусковым комплексам допускается составление на один и тот же вид работ двух и более локальных сметных расчетов (смет).

В локальных сметных расчетах (сметах) производится группировка данных в разделы по отдельным конструктивным элементам здания (сооружения), видам работ и устройств в соответствии с технологической последовательностью работ и учетом специфических особенностей отдельных видов строитель-

						ДП-270112.65-2016 ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

ства. По зданиям и сооружениям может быть допущено разделение на подземную часть (работы «нулевого цикла») и надземную часть.

Локальный сметный расчет (смета) может иметь разделы:

– по строительным работам – земляные работы; фундаменты и стены подземной части; стены; каркас; перекрытия, перегородки; полы и основания; покрытия и кровли; заполнение проемов; лестницы и площадки; отделочные работы; разные работы (крыльца, отмостки и прочее) и т.п.;

– по специальным строительным работам – фундаменты под оборудование; специальные основания; каналы и приямки; обмуровка, футеровка и изоляция; химические защитные покрытия и т.п.;

– по внутренним санитарно-техническим работам – водопровод, канализация, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха и т.п.;

– по установке оборудования – приобретение и монтаж технологического оборудования; технологические трубопроводы; металлические конструкции (связанные с установкой оборудования) и т.п.

Стоимость работ в локальных сметных расчетах (сметах) в составе сметной документации может приводиться в двух уровнях цен:

– в базисном уровне, определяемом на основе действующих сметных норм и цен 2001 года;

– в текущем (прогнозном) уровне, определяемом на основе цен, сложившихся ко времени составления смет или прогнозируемых к периоду осуществления строительства.

При составлении локальных сметных расчетов (смет) используются расценки из соответствующих сборников, при этом в каждой позиции локального сметного расчета (сметы) указывается шифр нормы, состоящий из номера сборника (два знака), номера раздела (два знака), порядкового номера таблицы в данном разделе (три знака) и порядкового номера нормы в данной таблице (один, два знака).

Параметры отдельных характеристик (длина, высота, площадь, масса и т.д.), приведенные со словом «до», следует понимать включительно, а со словом «от» – исключая указанную величину, то есть свыше.

При составлении локальных сметных расчетов (смет) учитываются условия производства работ и усложняющие факторы.

Стоимость, определяемая локальными сметными расчетами (сметами), может включать в себя прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль.

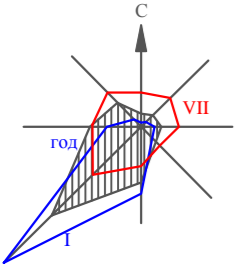
Прямые затраты учитывают стоимость ресурсов, необходимых для выполнения работ:

– материальных (материалов, изделий, конструкций, оборудования, мебели, инвентаря);

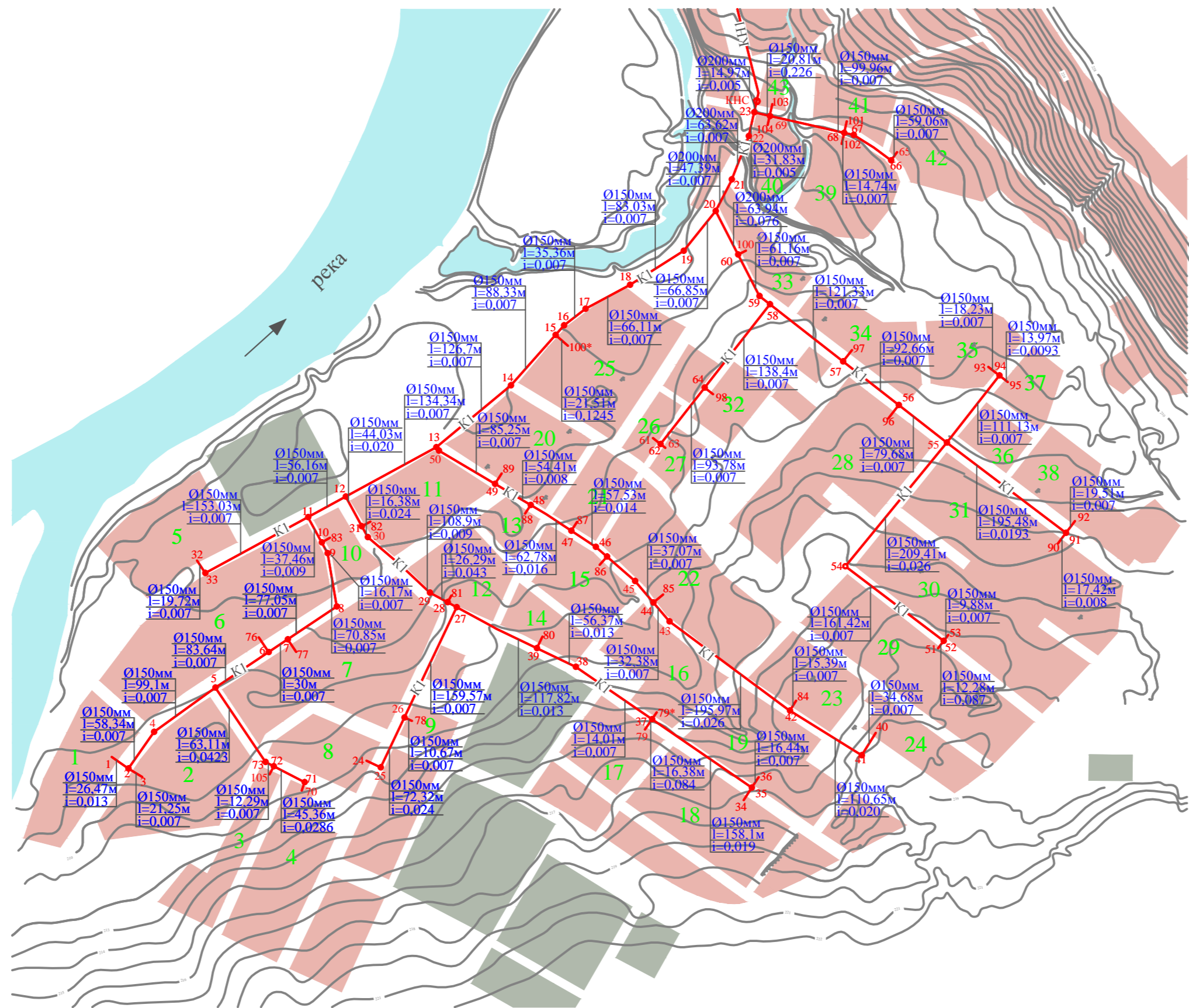
– технических (эксплуатации строительных машин и механизмов);

– трудовых (средства на оплату труда рабочих, а также машинистов, учитываемые в стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов).

							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	ДП-270112.65-2016 ПЗ	



Генеральный план поселка М 1:5000



Условные обозначения

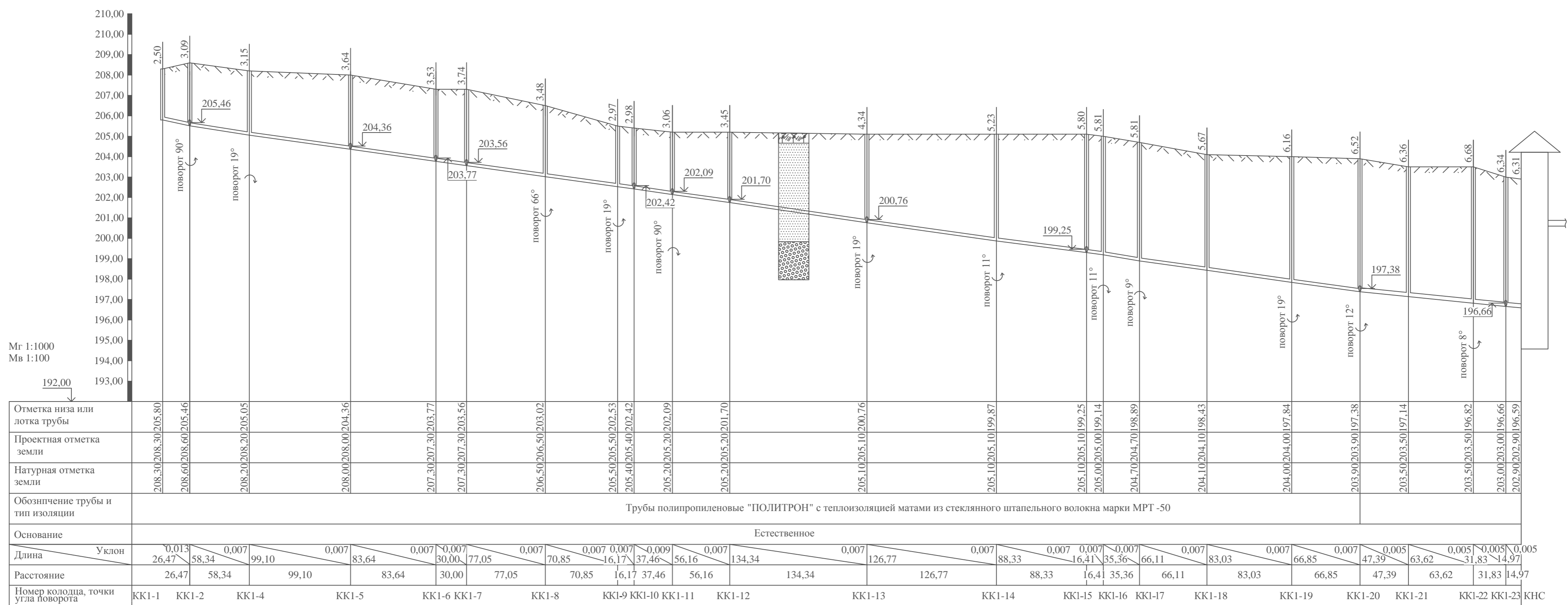
- К1 — Самотечные сети хозяйственно-бытовой канализации
- КН1 — Напорные сети хозяйственно-бытовой канализации
- Характеристики участка сети:
 Ø150mm — диаметр
 12.50m — длина
 i=0.007 — уклон
- Жилая застройка
- Река
- Канализационный колодец
- КНС ○ Канализационная насосная станция

Имя, Фамилия, Подпись, В. Д. А. А. А.

ДП-2701.12.65-2016 ГП			
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Имя, Фамилия, Подпись	Имя, Фамилия, Подпись	Имя, Фамилия, Подпись	Имя, Фамилия, Подпись
Рисовал	Проверил	Специалист	Лист
Рисовал	Проверил	Специалист	Лист
Конструктор	Исполнитель	Специалист	Лист
И.контр.	Исполнитель	Специалист	Лист
Зав.каб.	Специалист	Специалист	Лист
Система водоотведения поселка		У	1 12
Генеральный план поселка М 1:5000		Кафедра ИСЗиС	

Формат А1

Продольный профиль главного коллектора водоотводящей сети К1

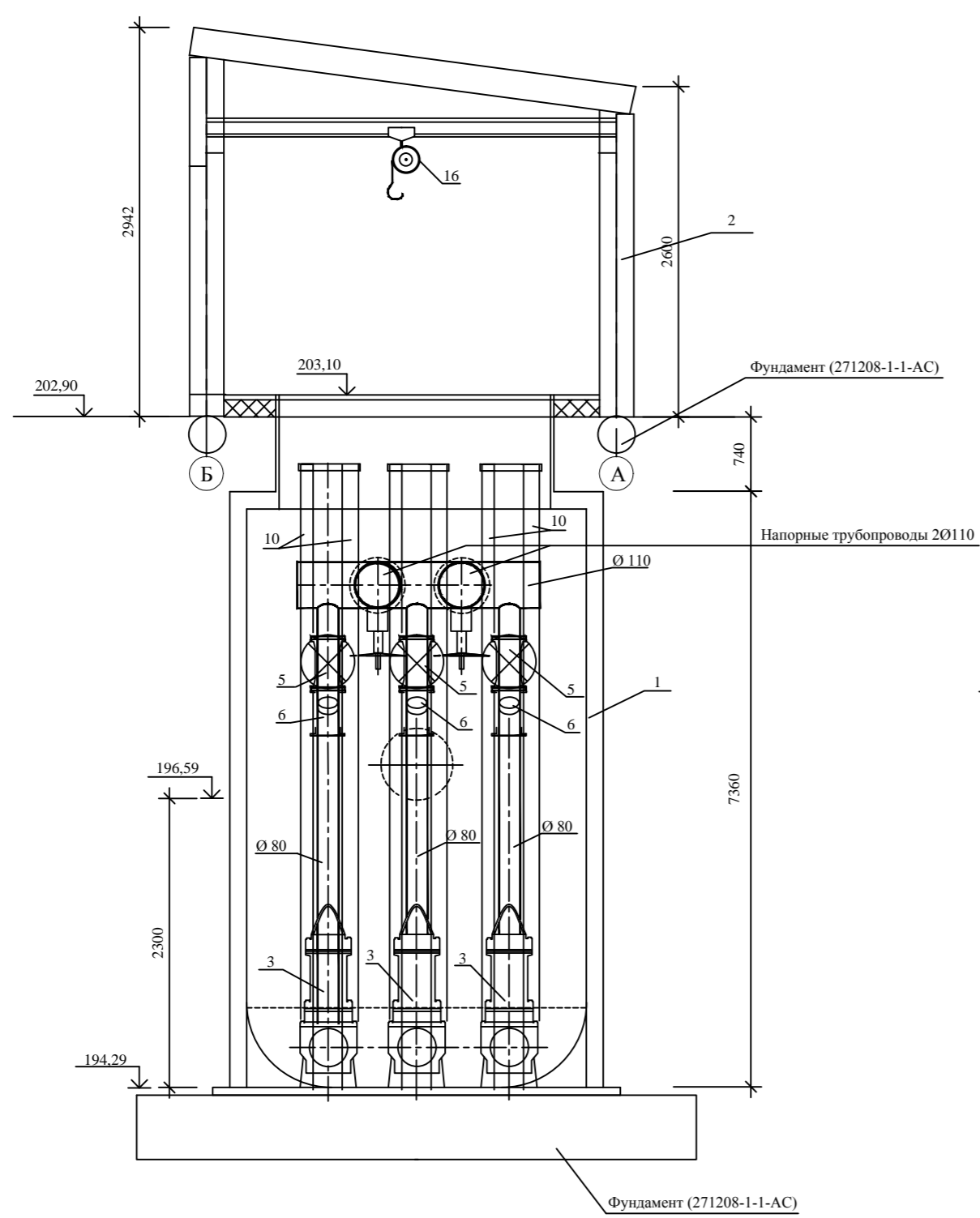


Изм. №, дата, Подпись, в. дата, Выпуск, №, К.

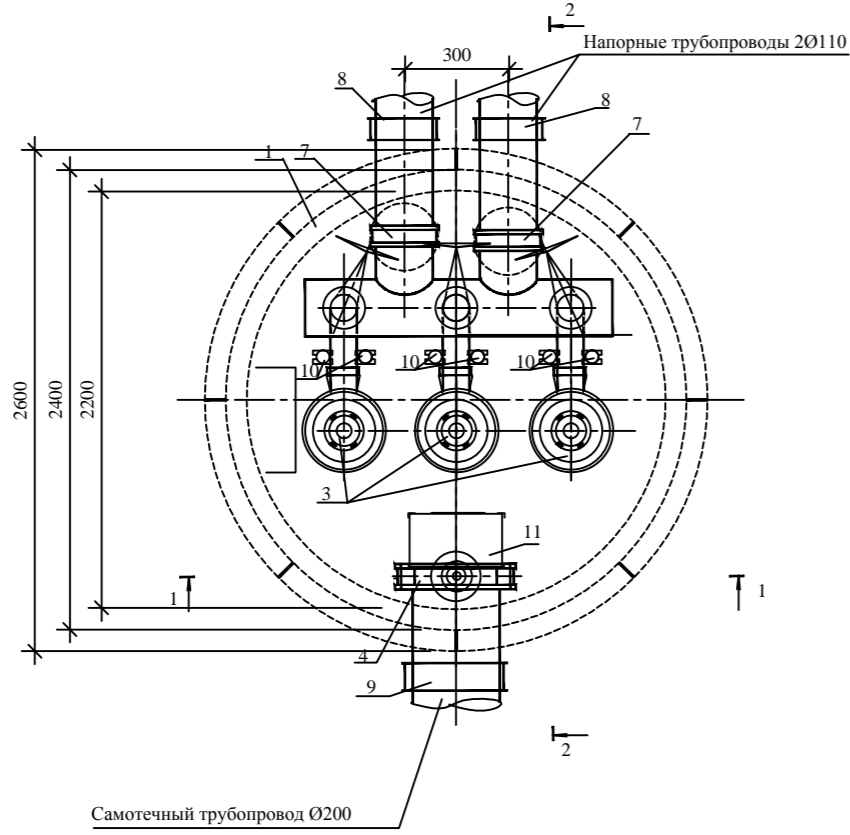
ДП-270112.65-2016 ПП	
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт	
Изм. Кол. Лист	Всего Листов
Разраб. Барфудинский Р.	Степанов
Реком. Барфудинский Л.В.	Лист
Консульт. Барфудинский Л.В.	Листов
Проектант	2
Проверка	12
Исполн.	
Система водоотведения посёлка	
Продольный профиль главного коллектора хозяйственно-бытовой водоотводящей сети	
Кафедра ИСЗиС	

Формат А1

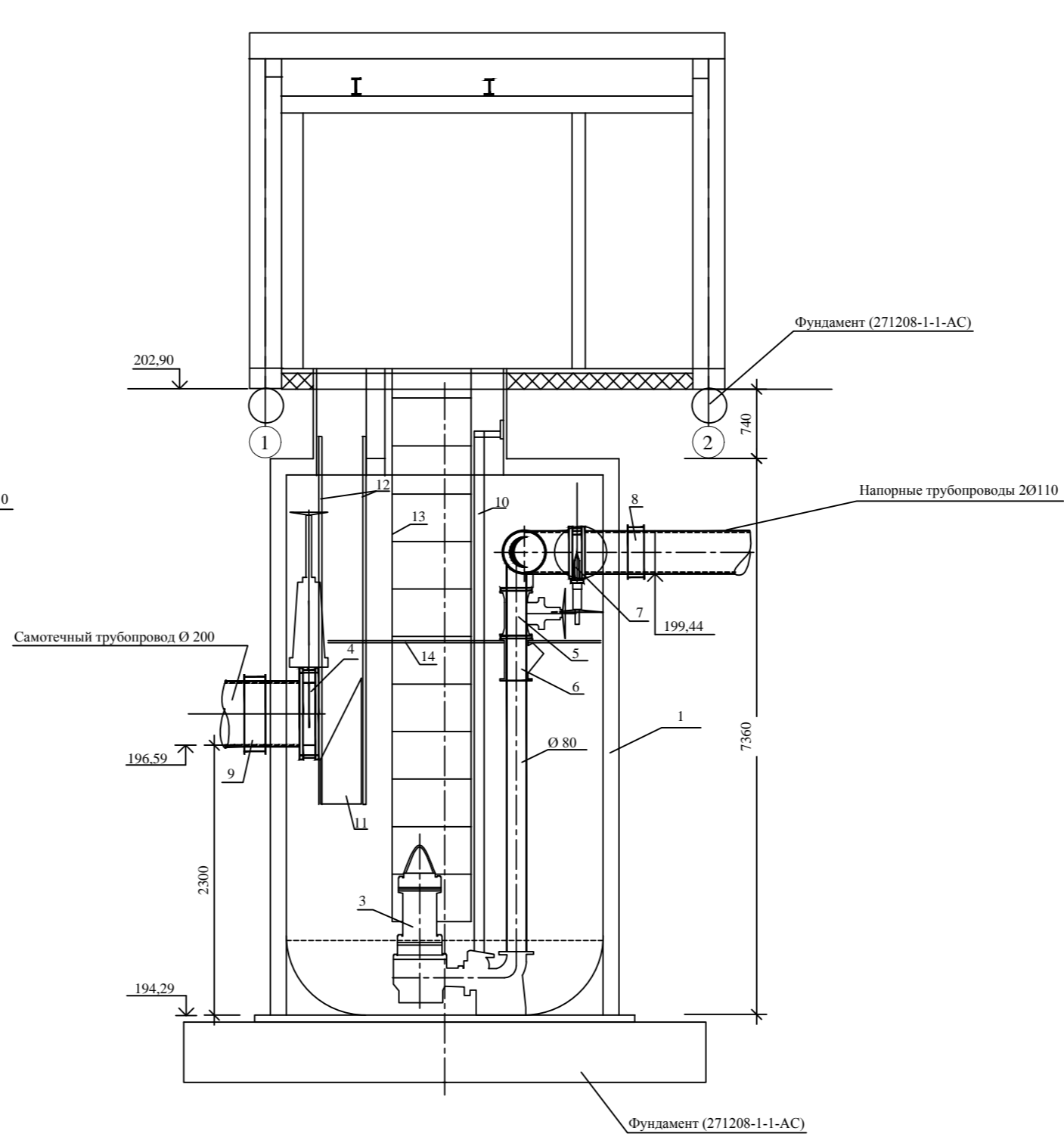
Разрез 1-1



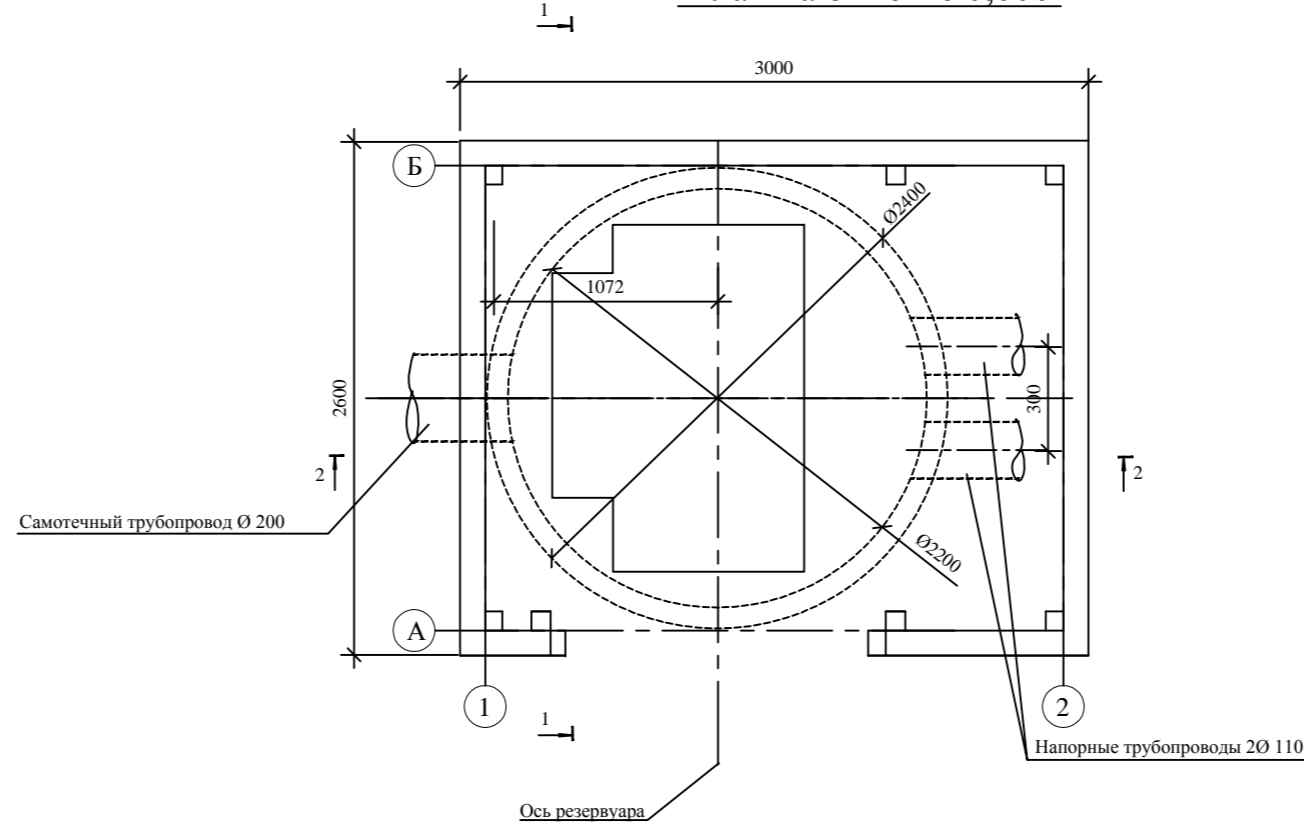
План подземной части на отметке -0.900



Разрез 2-2



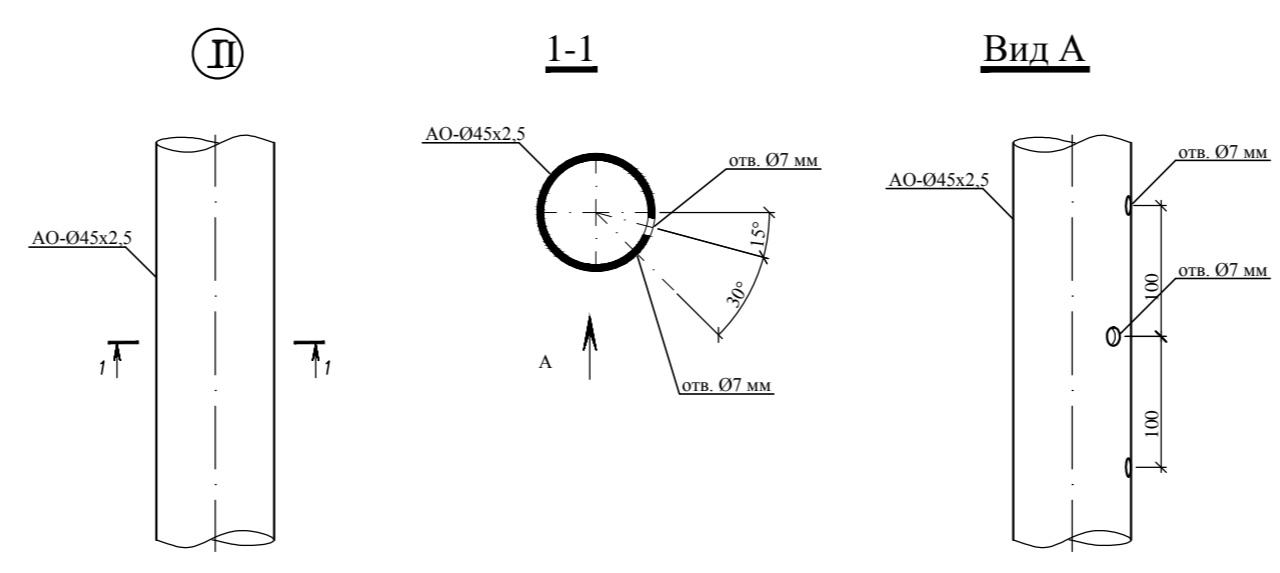
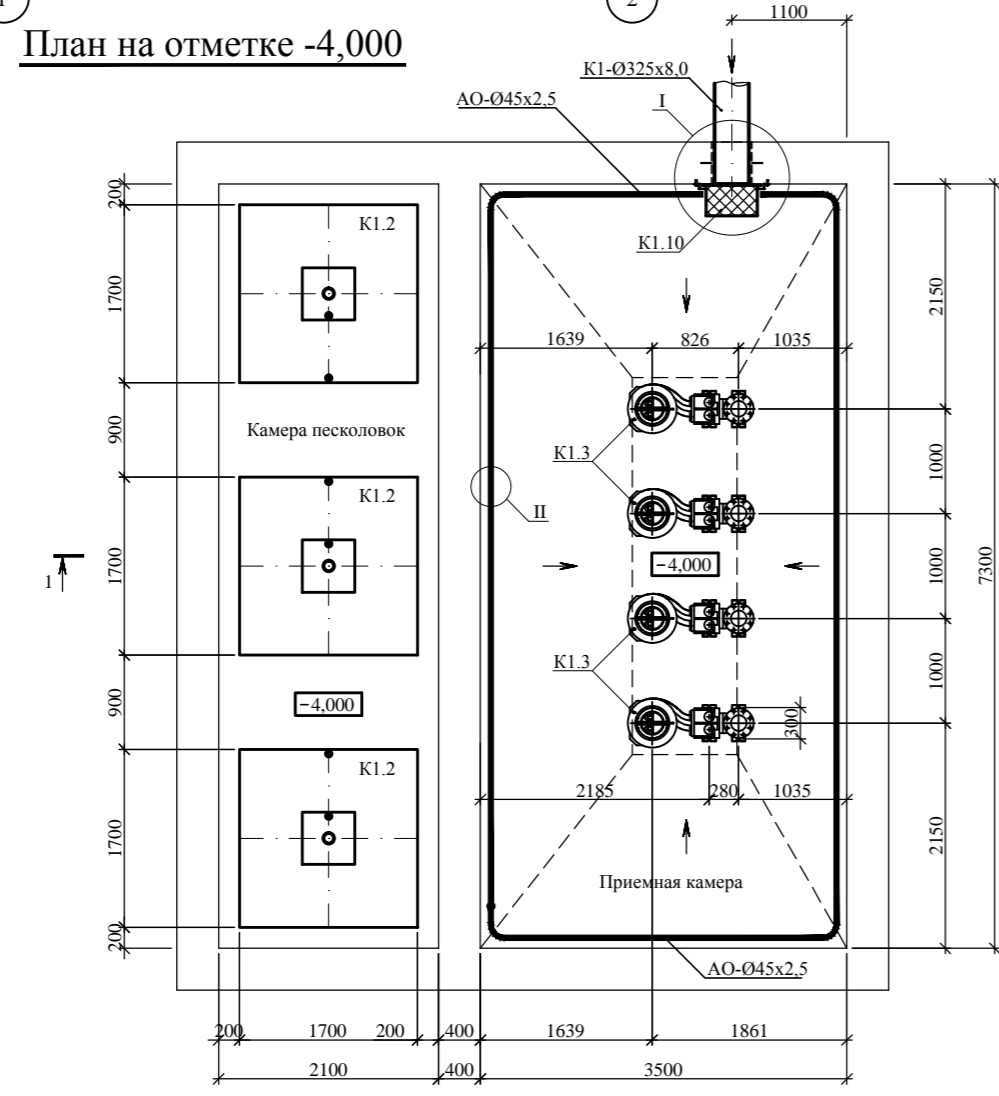
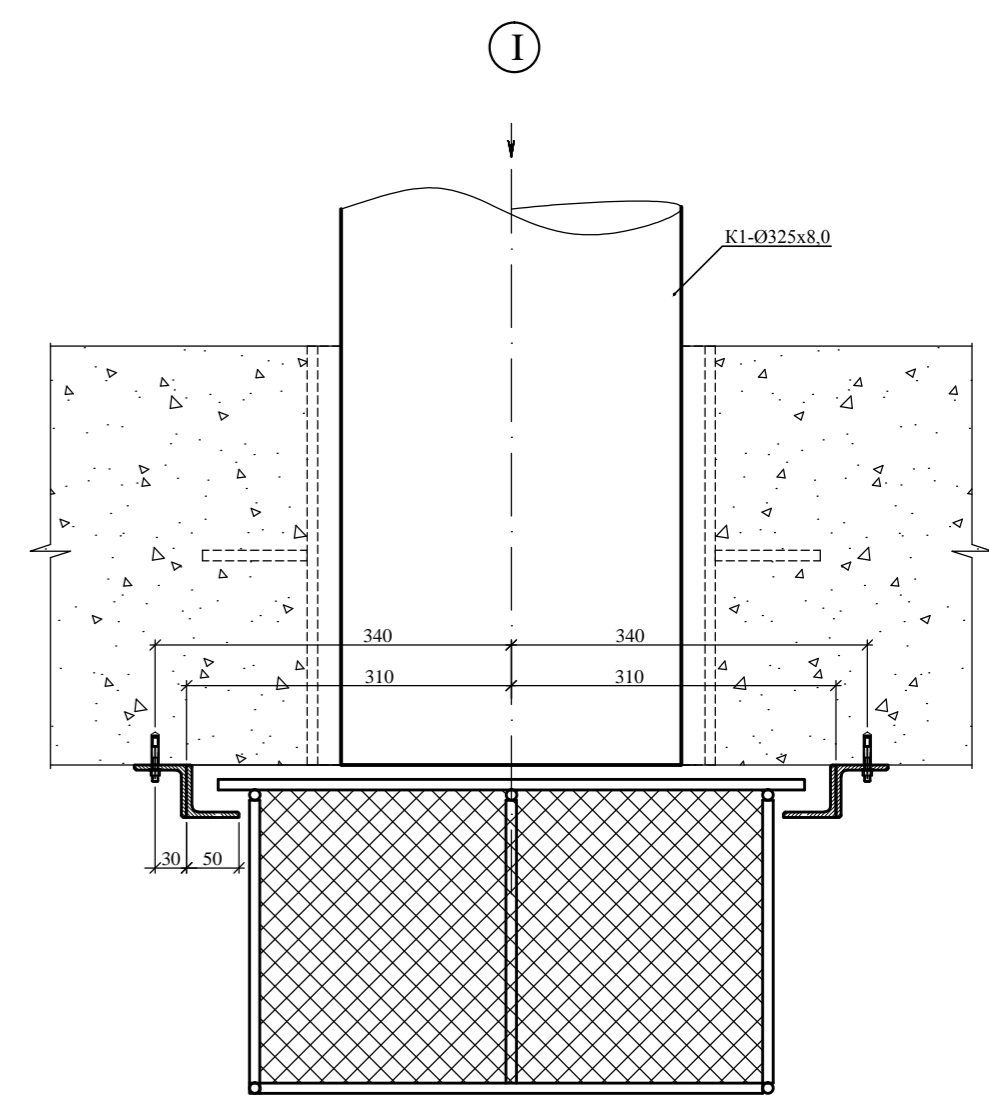
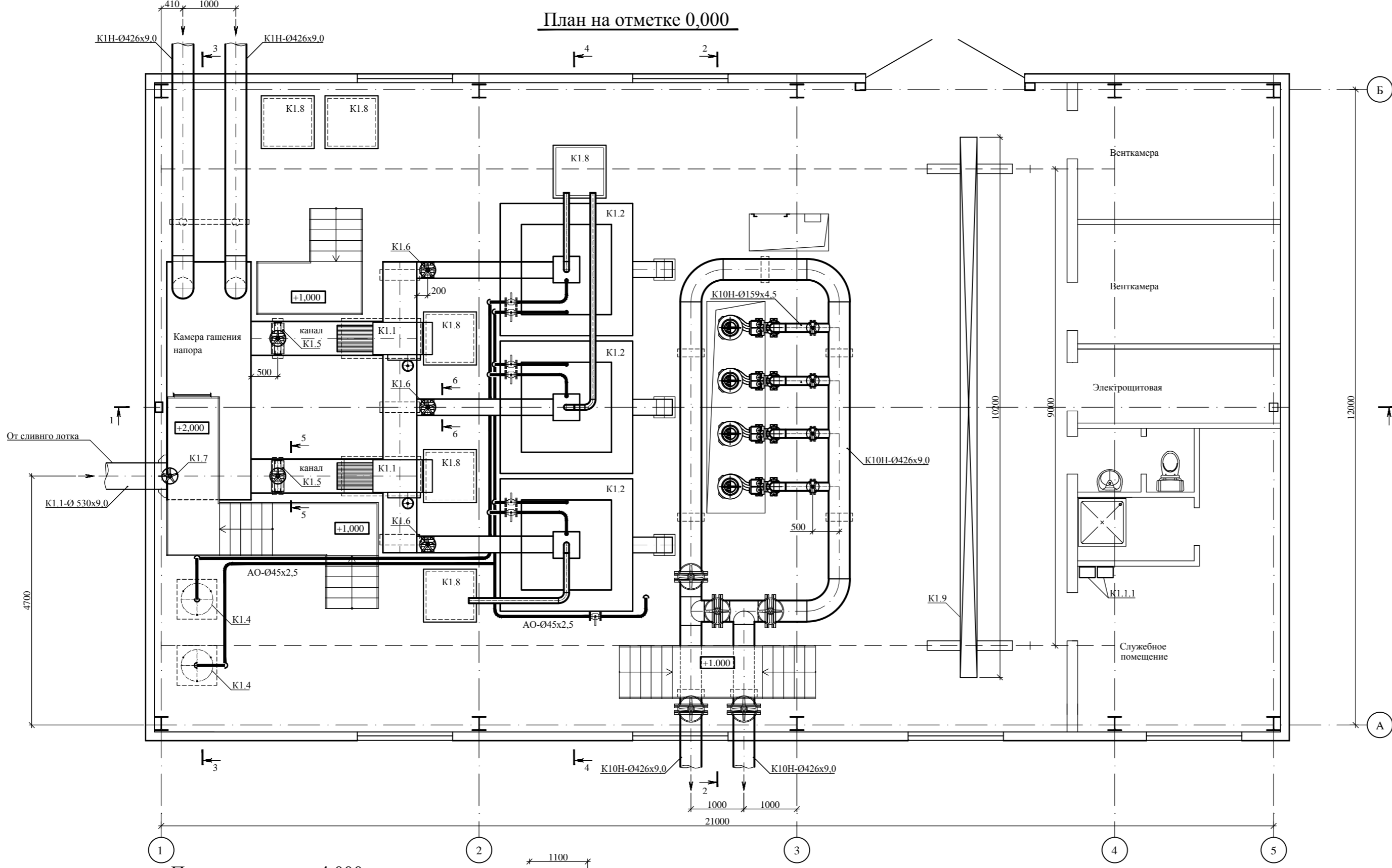
План на отметке 0.000



Экспликация оборудования

Марка	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.егт	Примеч.
	ООО "Сибирская Насосная Компания" г.Новосибирск	Комплексная канализационная насосная станция Q=8 м³/с Н=28 м водст. в комплекте	1	5500	
1		КНС из двойной стеклопластиковой емкости с утеплением Ø 2200-Ø 2400,Н=8100мм	1		
2		Теплый павильон 2,6х4х2,6	1		
3	Grundfos SLV.80.80.75	Канализационный насос погружного типа Q=8 м³/с, Н=28 м №7,5 кВт, 3х400 В	4		Забронировать на складе
4		Шнебер с ручным приводом Ø 200	1		
5		Загвор гильотинный Ø 80	3		
6		Канализационный обратный клапан Ø 80	3		
7		Загвор Ø 110	2		
8		Муфта универсальная Ø 110	2		
9		Муфта универсальная Ø 200	1		
10		Направляющие насосов	3		
11		Мусороудалывающая корзина	1		
12		Направляющие корзины	1		
13		Лестница	1		
14		Площадка обслуживания	1		
15		Шит управления	1		
16		Таль ручная грузоподъемность 0,5 т	1		
17		Инженерное оборудование комп.	1		

ДП-270112.65-2016 КНС					
Сибирский федеральный университет					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Контр.	Лист	Взам	Поим.	Дата
Разраб.	Барфудиня Р.				
Руковод.	Прийкин Л.В.				
Консулт.	Прийкин Л.В.				
Проконтр.	Прийкин Л.В.				
Зав. каф.	Закант Г.И.				
Система водоотведения посёлка			Стация	Лист	Листов
Разрез 1-1. Разрез 2-2. План подземной части на отметке -0,900. План подземной части на отметке 0,000			У	3	12
			Кафедра ИСЗиС		



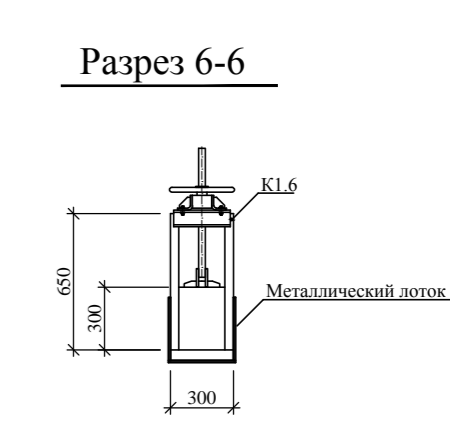
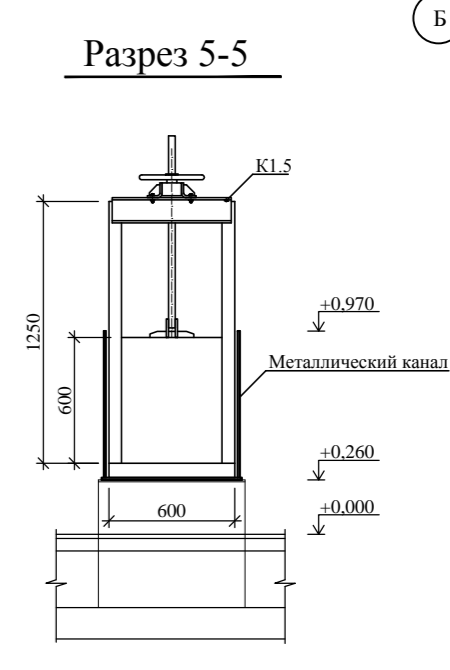
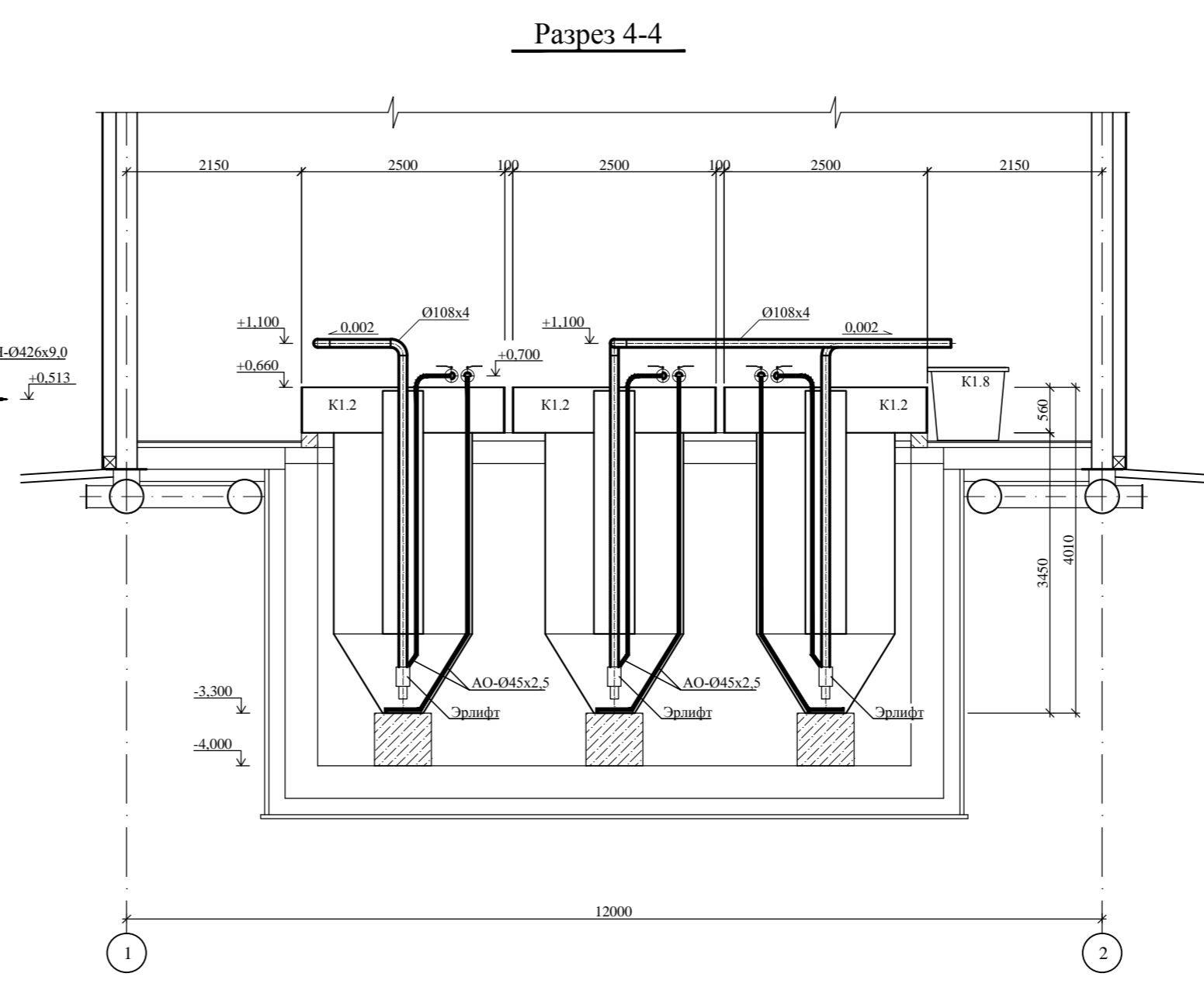
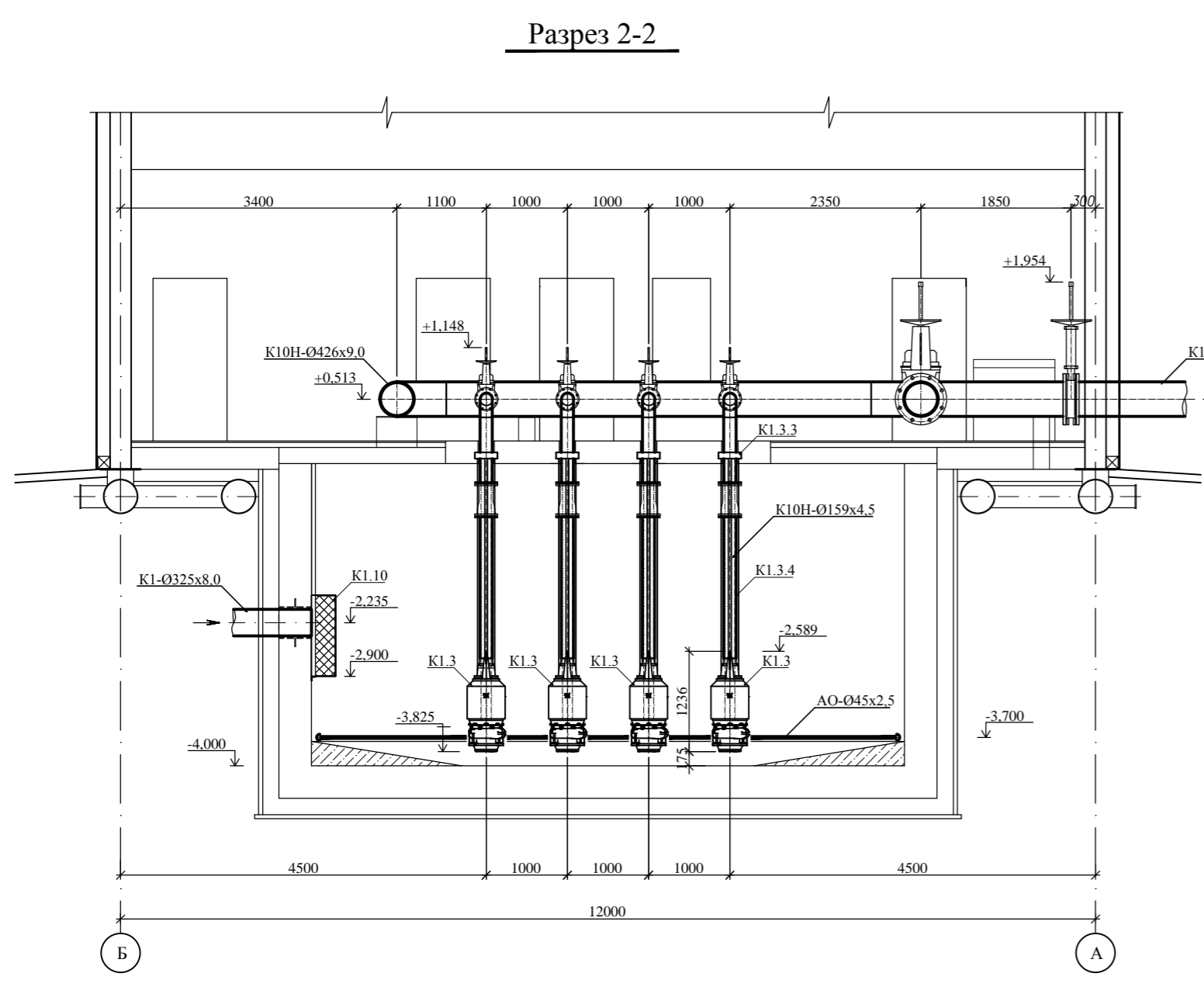
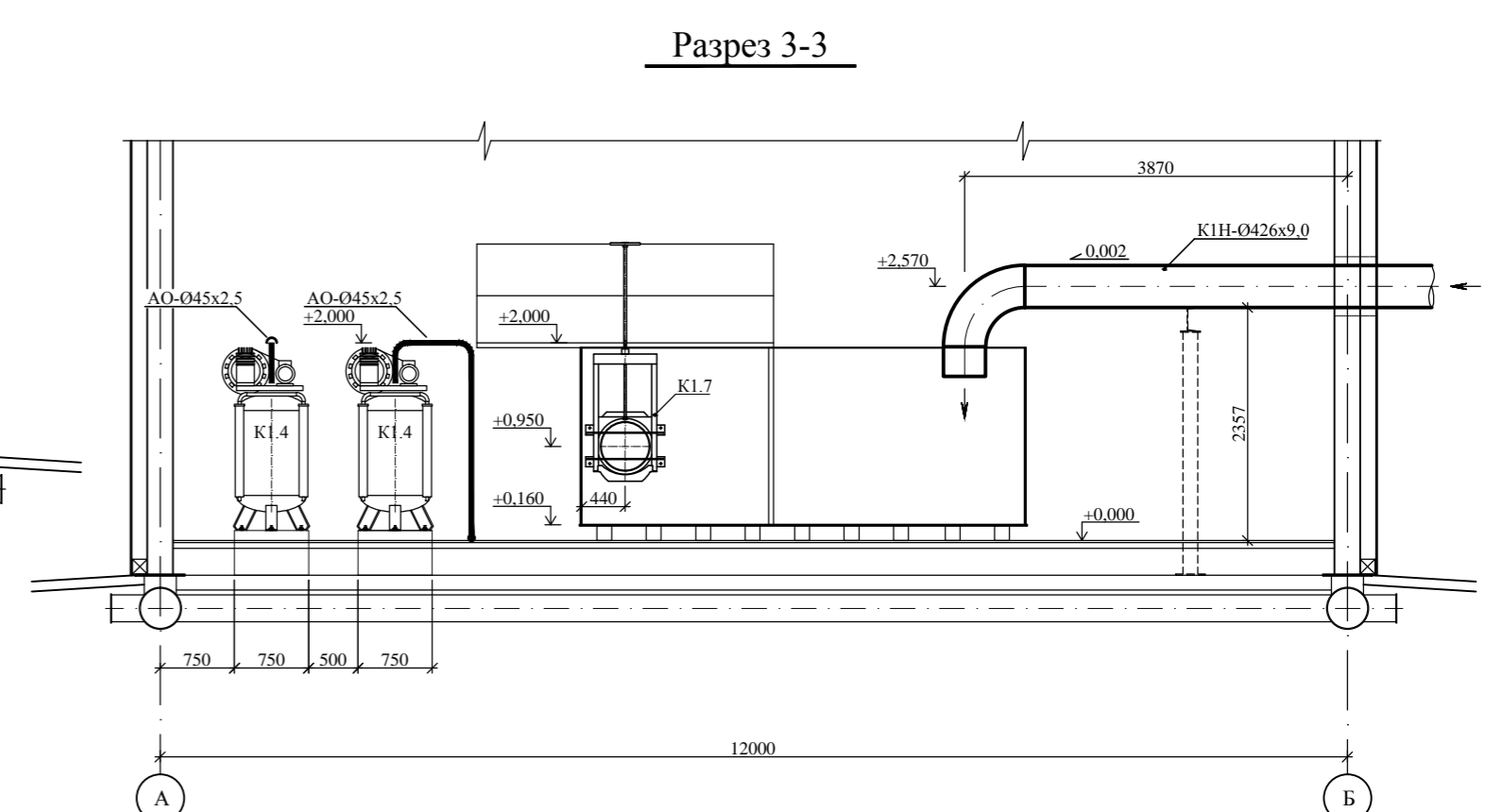
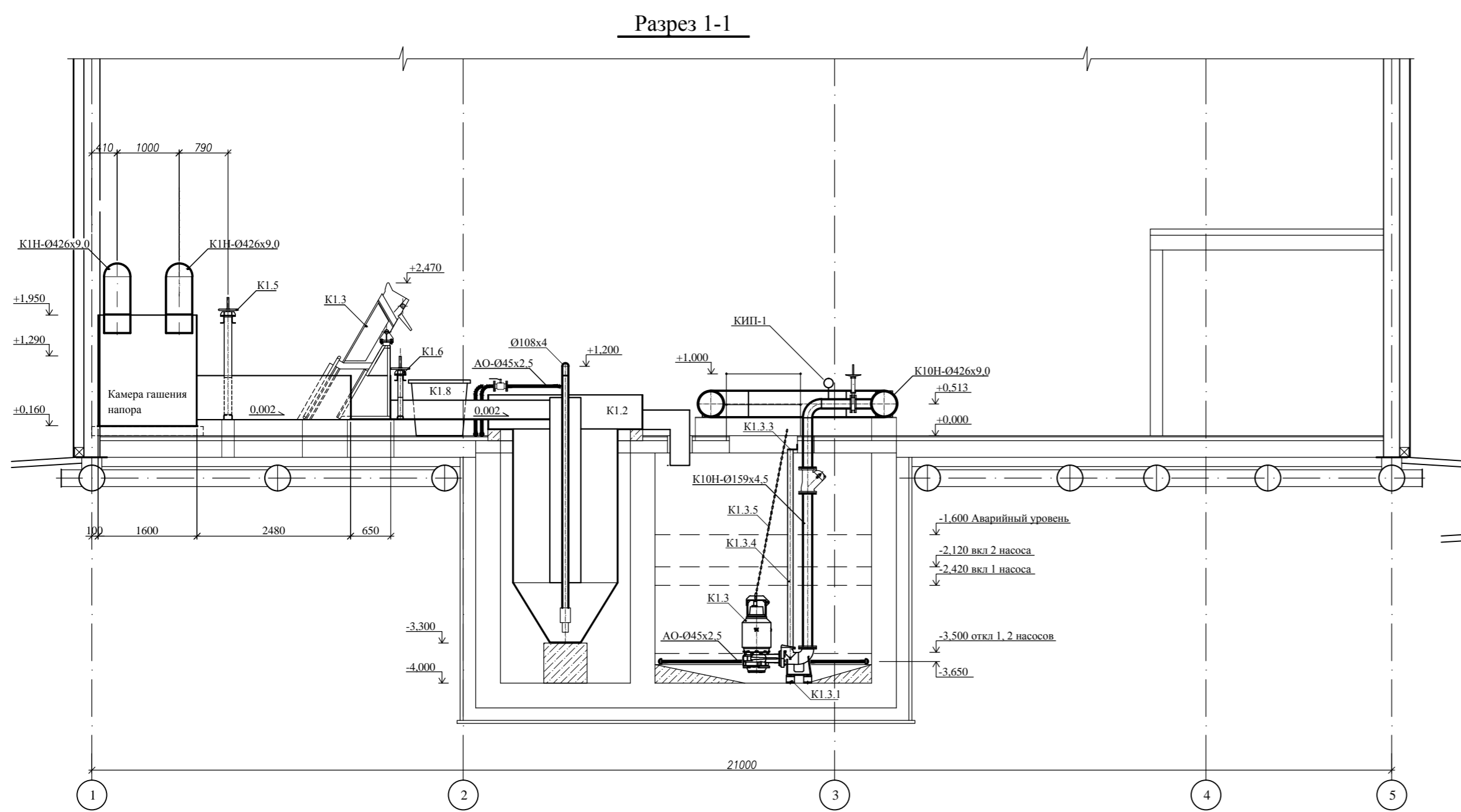
Условные обозначения трубопроводов
 К1 - Самотечный трубопровод хозяйственно-бытовых сточных вод (площадка КОС)
 К1.1 - Самотечный трубопровод бытовых сточных вод от поселка
 К1Н - Напорный трубопровод подачи сточных вод от поселка
 К10Н - Напорный трубопровод подачи сточных вод в уредителен
 АО - Воздуховод

Экспликация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса Ед.кг.	Примеч.
K1.1	СУЗ 0599	Механизированная решетка марки СУЗ	2	600.0	1 раб. 1рез.
	ТУ 4850-003-41001146-99	привод хл. мотор редуктор SK 32100-90 L/4			
		N=1,1 кВт, n=1385 об/мин.			
K1.2	1700	Вертикальная песколовка Q _н =0,104 м ³ /с	2		2раб. 1рез.
K1.3	S1.100.125.260.4.58M.S	Центробежный погружной насос	4	450.0	2раб. 2рез.
	316.G.N.D	Q=34,0 м ³ /ч, H=19 м, N=26,0 кВт, n=1445 об/мин			
K1.4	KB-15	Компрессор Q=0,63 м ³ /мин., P=1 МПа, N=5,5 кВт	3	350.0	1 резервный на складе
K1.5	ЗИПР 0.6x1.25(0.6)	Щитовой затвор с ручным управлением	2	82.4	
K1.6	ЗИПР 0.3x0.65(0.3)	Щитовой затвор с ручным управлением	3	33.0	
K1.7	VAG EROX	Глубинный затвор Ду 500	1	39.5	
K1.8		Контейнер с крышной и дренажной системой	6		
K1.9	ГОСТ 7890-93	Кран мостовой электрический однобалочный G=3.2 т, Lкр=10.2 м, высота подъема крана 6 м	1	2900.0	
		Суммарная мощность эл. двигателей N=2,6 кВт			
K1.10		Муזורулавливающая корзина	1	8.54	

ДП-270112.65-2016 СС					
Система водоотведения посёлка					
Изм.	Кол. изм.	Лист	Возм.	Позв.	Дата
Разраб.		Ильин	Л.В.		
Руковод.		Ильин	Л.В.		
Консулт.		Ильин	Л.В.		
П.контр.		Ильин	Л.В.		
Вып. каф.		Саван	Г.В.		
Сливная станция			Станция	Лист	Листов
План на отметке +0.000			У	4	12
План на отметке -4.000			Кафедра ИСЗиС		

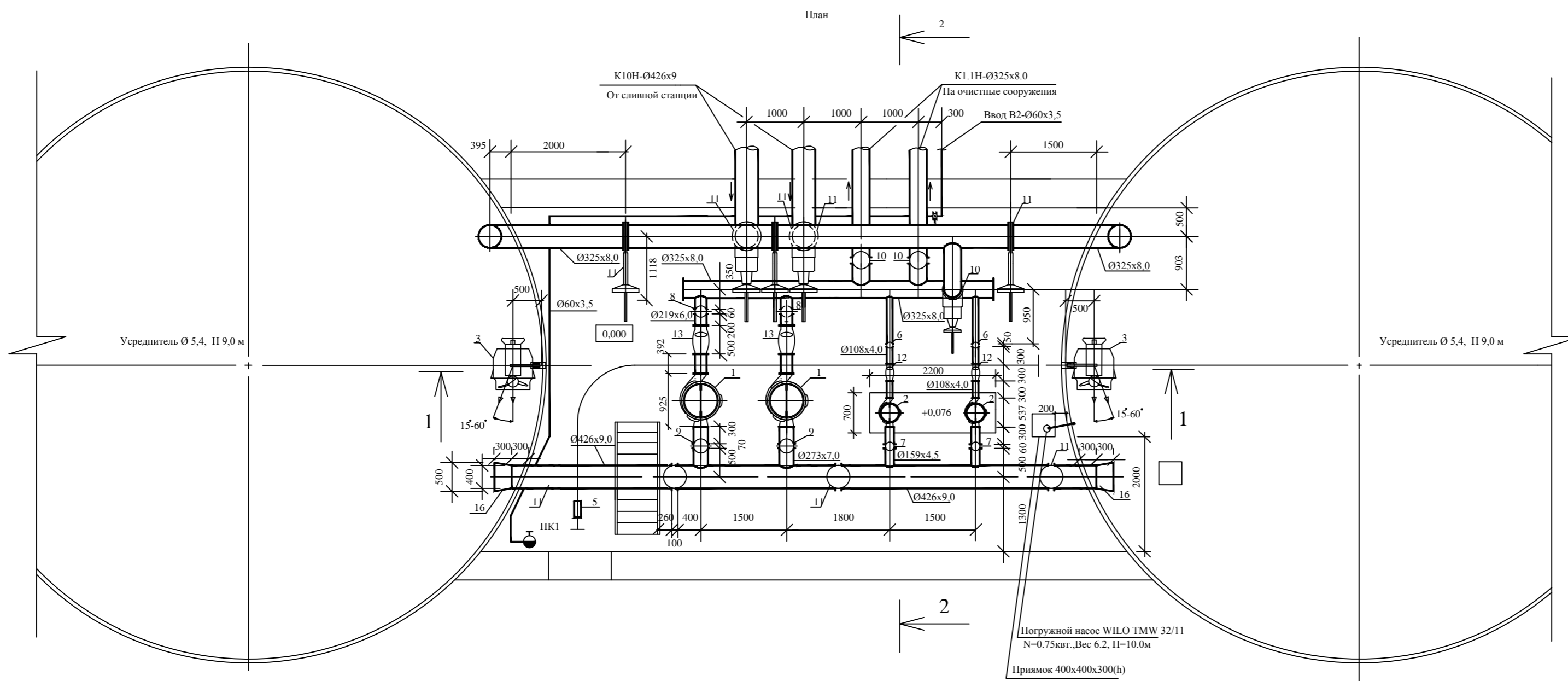
Ильин Л.В. Подпись в журнале



		ДП-270112.65-2016 СС	
		Система водоотведения посёлка	
Изм.	Кол. в.	Лист	Листов
Разраб.	Уринов Л.В.	Студия	У
Руковод.	Уринов Л.В.	Лист	5
Консулт.	Уринов Л.В.	Листов	12
		Сливная станция	
		Разрез 1-1, Разрез 2-2, Разрез 3-3, Разрез 4-4, Разрез 5-5, Разрез 6-6	
П. контр.	Уринов Л.В.	Кафедра ИСЗиС	
Вып. каф.	Савант Г.В.		

Изм. №, дата, Подпись, в. дата, Внесено, ином. №.

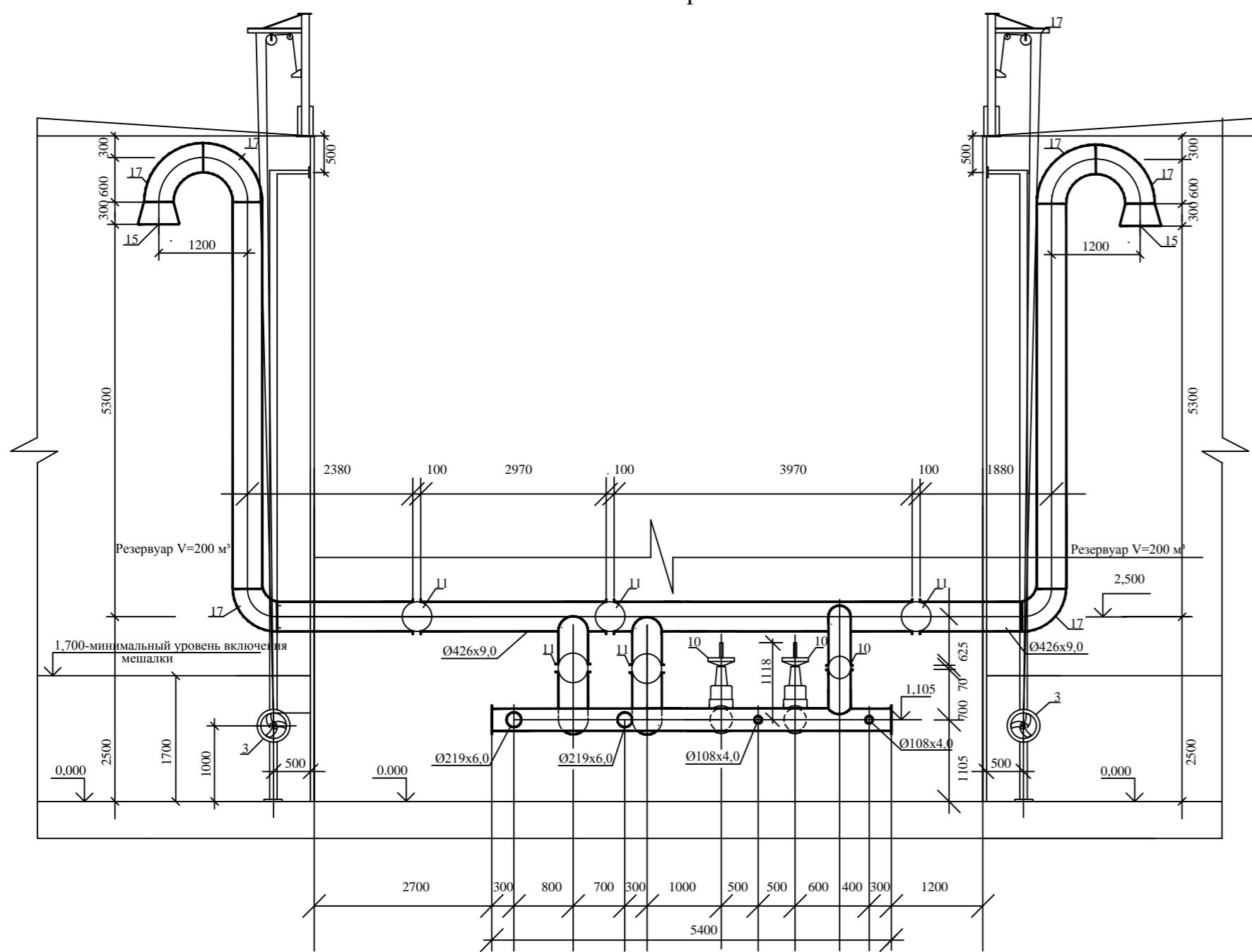
Резервуары-усреднители



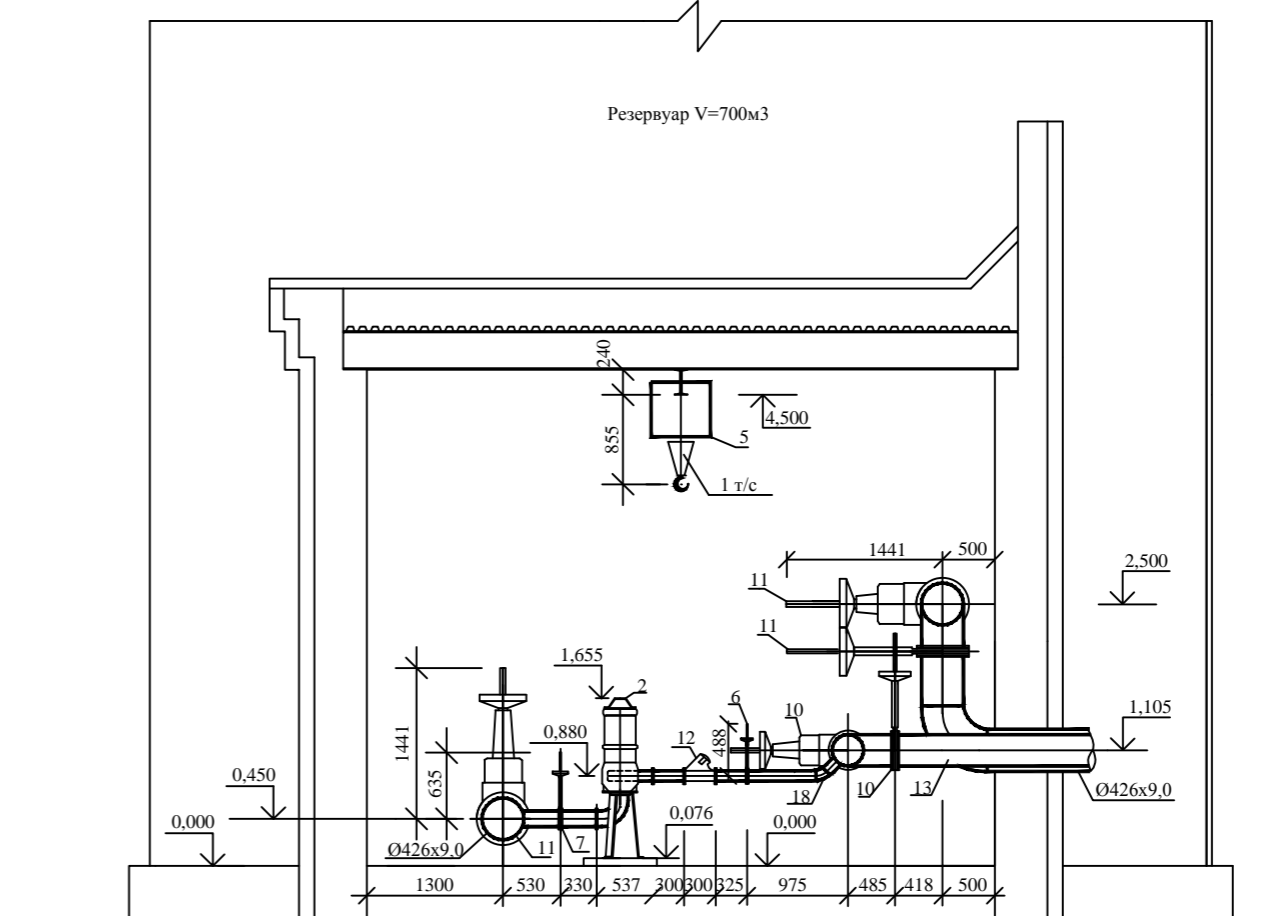
Экспликация оборудования

№ Печ.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса Ед.кг.	Примеч.
1	S2224 A1.3	Канализационный насос ГРУНДФОС вертикальной "сухой" установки Q=50 м³/час, Н=11.0м, №22.0 кВт, n=1460 об/мин в комплекте с панелью управления	2	510.0	1раб.1рез.
2	S110BM3B511	Канализационный насос ГРУНДФОС вертикальной "сухой" установки Q=18 м³/час, Н=12.0 м, №12.5 кВт, n=1460 об/мин в комплекте с панелью управления	2	210.0	1раб.1рез.
3	UDG-YDG N=3.43кВт, n=920об/мин.	Погружная мешалка KSB Atlantis C 3231/26	4	150.0	2 на складе
4	KB - 15	Установка компрессорная Q=0.63 м³/мин, Н=1.0 МПа с эл.двигателем АИР100L2, №=5.5 кВт	2	320.0	1 на складе
5	Э0100-511	Таль электрическая t/h 1т., №=1.68кВт	1	186.0	

Разрез 1-1

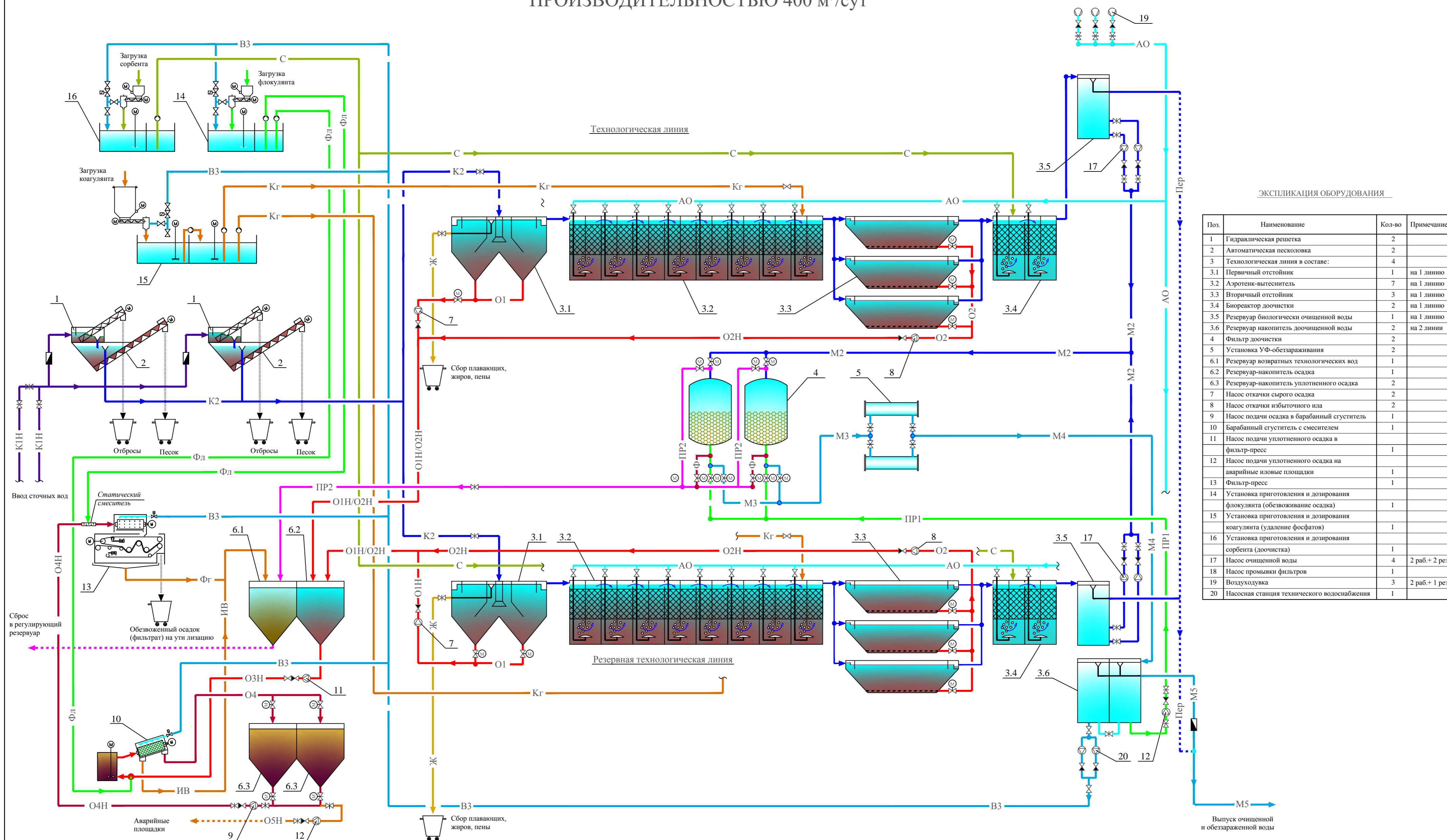


Разрез 2-2



ДП-270112.65-2016					
Сибирский федеральный университет					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	Всего листов	Полн.	Дата
Разраб.	Урицкий П.В.	Проверка	Урицкий П.В.		
Руковод.	Урицкий П.В.	Консульт.	Урицкий П.В.		
П.контр.	Урицкий П.В.	Зав. каф.	Урицкий П.В.		
Система водоотведения посёлка				Стр.	Листов
Резервуары-усреднители				У	6
План, Разрез 1-1, Разрез 2-2					12
					Кафедра ИСЗиС

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СООРУЖЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 400 м³/сут



ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз.	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Гидравлическая решетка	2	
2	Автоматическая песколовка	2	
3	Технологическая линия в составе:	4	
3.1	Первичный отстойник	1	на 1 линию
3.2	Аэротенк-вытеснитель	7	на 1 линию
3.3	Вторичный отстойник	3	на 1 линию
3.4	Биореактор доочистки	2	на 1 линию
3.5	Резервуар биологически очищенной воды	1	на 1 линию
3.6	Резервуар накопитель доочищенной воды	2	на 2 линии
4	Фильтр доочистки	2	
5	Установка УФ-обеззараживания	2	
6.1	Резервуар возвратных технологических вод	1	
6.2	Резервуар-накопитель осадка	1	
6.3	Резервуар-накопитель уплотненного осадка	2	
7	Насос откачки сырого осадка	2	
8	Насос подачи осадка в барабанный ступенчатый	2	
9	Насос подачи осадка в барабанный ступенчатый с смесителем	1	
10	Насос подачи уплотненного осадка в фильтр-пресс	1	
11	Насос подачи уплотненного осадка на аварийные иловые площадки	1	
12	Насос подачи уплотненного осадка на аварийные иловые площадки	1	
13	Установка приготовления и дозирования флокулянта (обезжелезивание и дозирования)	1	
14	Установка приготовления и дозирования флокулянта (обезжелезивание и дозирования)	1	
15	Установка приготовления и дозирования сорбента (доочистка)	1	
16	Установка приготовления и дозирования сорбента (доочистка)	1	
17	Насос очищенной воды	4	2 раб. + 2 рез.
18	Насос промывки фильтров	1	
19	Воздуходувка	3	2 раб. + 1 рез.
20	Насосная станция технического водоснабжения	1	

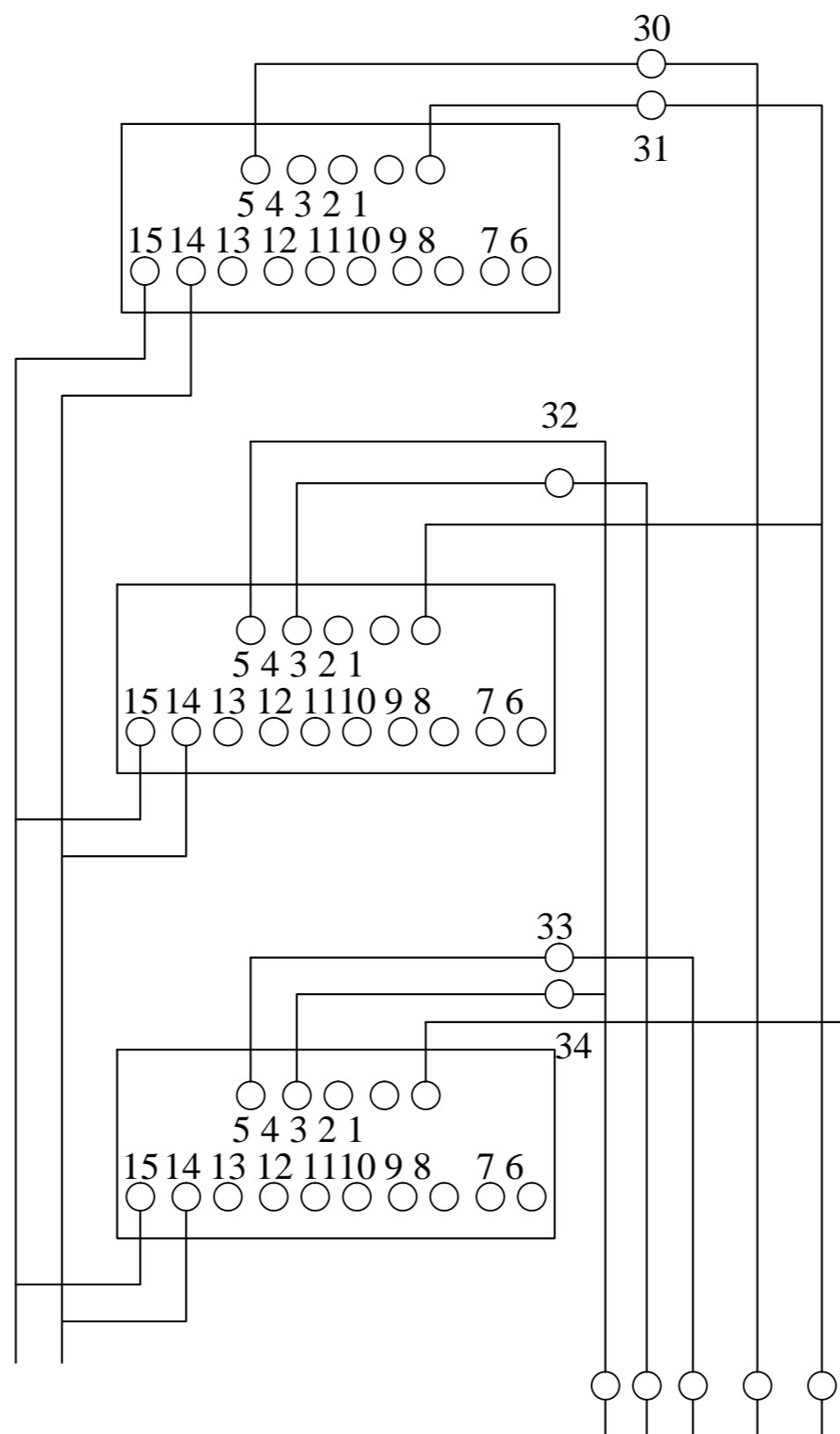
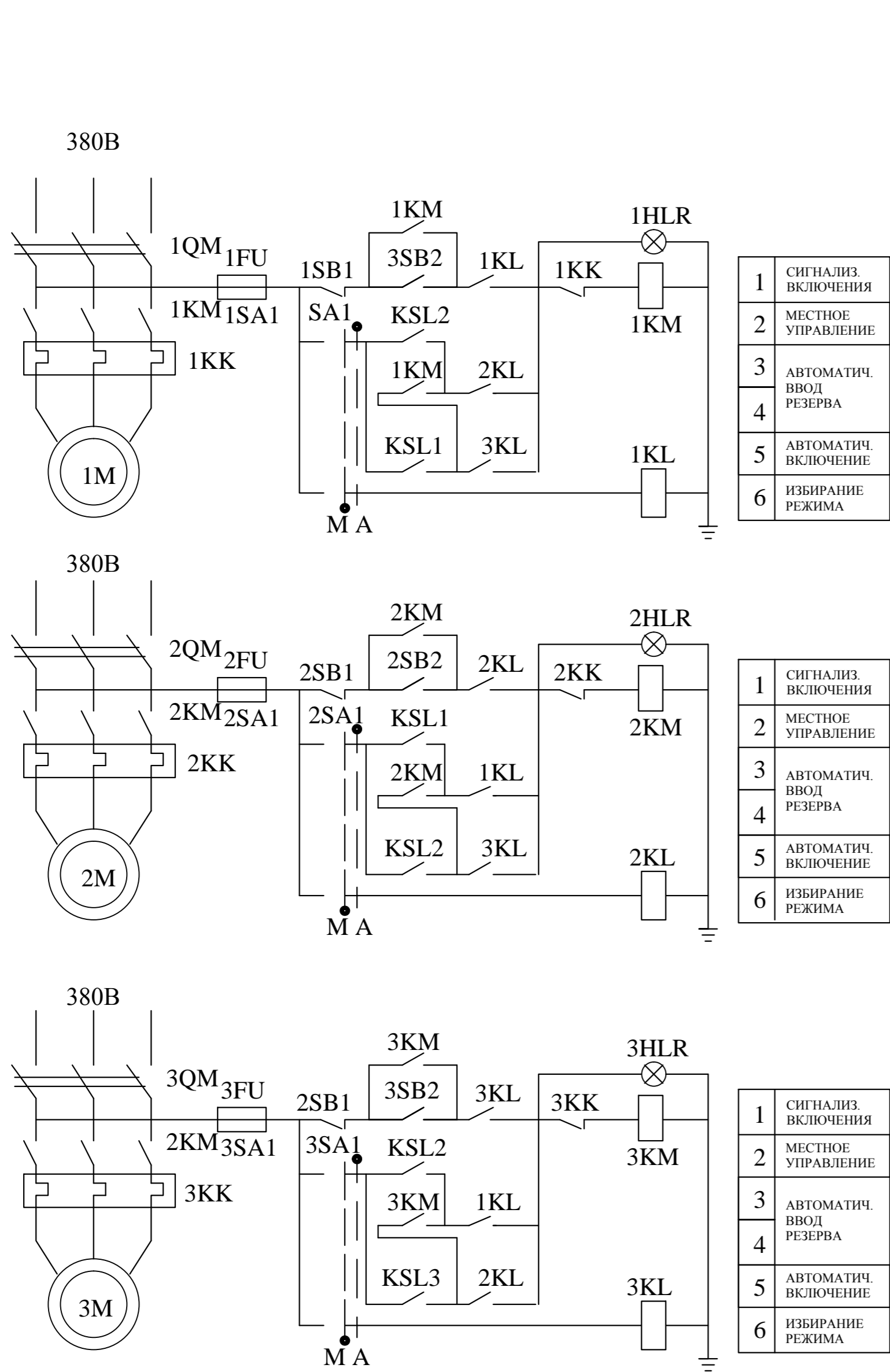
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

- К1Н — напорный трубопровод подачи сточных вод из регулирующего р-ра
- К2 — трубопровод механически очищенного стока
- О1Н — трубопровод перекачки сырого осадка в резервуар-накопитель (поз.6.1)
- О2Н — трубопровод перекачки избыточного ила в резервуар-накопитель (поз.6.1)
- О3Н — трубопровод подачи осадка в барабанный ступенчатый (поз.10)
- ИВ — трубопровод отвода иловой воды
- О4Н — трубопровод подачи уплотненного осадка в фильтр-пресс (поз.13)
- О5Н — трубопровод подачи уплотненного осадка на аварийные иловые площадки
- М2 — напорный трубопровод подачи очищенной воды на фильтры
- М3 — трубопровод подачи фильтрованной воды на установки УФ-обеззараживания
- М4 — трубопровод очищенной и обеззараженной воды (в накопительный резервуар)
- В3 — технический водопровод
- ПР1 — напорный трубопровод обратной промывки фильтров
- ПР2 — трубопровод сброса промывных вод
- Ф — трубопровод сброса первого фильтрата
- М5 — отводящий трубопровод очищенной и обеззараженной воды
- Др — дренажный трубопровод
- Пер — аварийный перепад биологически очищенных вод
- Фл — напорный трубопровод флокулянта
- Кг — напорный трубопровод коагулянта
- Фг — трубопровод сброса фугата в регулирующийся резервуар
- Ж — жиропровод
- С — напорный трубопровод сорбента
- АО — воздуховод

		ДП 2701.12.65-2016 ТС	
		СФУ ИСИ	
Изм.	Кол. в.	Лист	Листов
Разраб.	Удобен	Л.П.	
Реком.	Удобен	Л.П.	
Консулт.	Удобен	Л.П.	
П. контр.	Удобен	Л.П.	
В.в. каф.	Саваш	Г.В.	

Система водоотведения посёлка		Страна	Лист	Листов
		У	7	12
Модульная установка сооружений биологической очистки производительностью 400 м³/сут		Кафедра ИСЗиС		

Автоматизация насосной станции



- | | |
|---|-------------------------|
| 1 | СИГНАЛИЗ. ВКЛЮЧЕНИЯ |
| 2 | МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ |
| 3 | АВТОМАТИЧ. ВВОД РЕЗЕРВА |
| 4 | АВТОМАТИЧ. ВКЛЮЧЕНИЕ |
| 5 | АВТОМАТИЧ. ВКЛЮЧЕНИЕ |
| 6 | ИЗБИРАНИЕ РЕЖИМА |

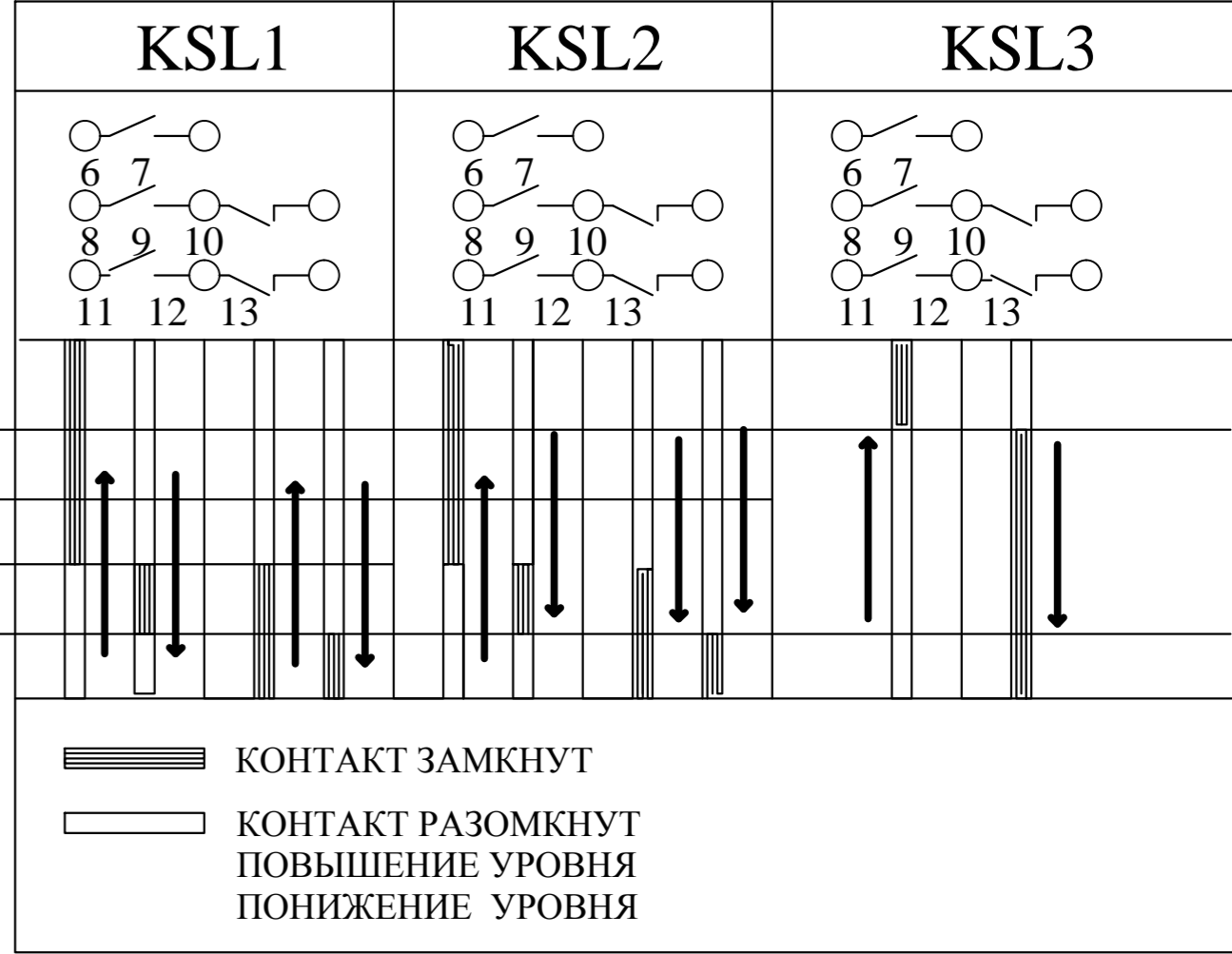
КОНТРОЛЬ УРОВНЕЙ

ЗАТОПЛЕНИЕ НАСОСНОЙ

УПРАВЛЕНИЕ РЕЗЕРВНЫМ НАСОСОМ

УПРАВЛЕНИЕ РАБОЧИМ И ОТКЛЮЧ. РЕЗЕРВНОГО

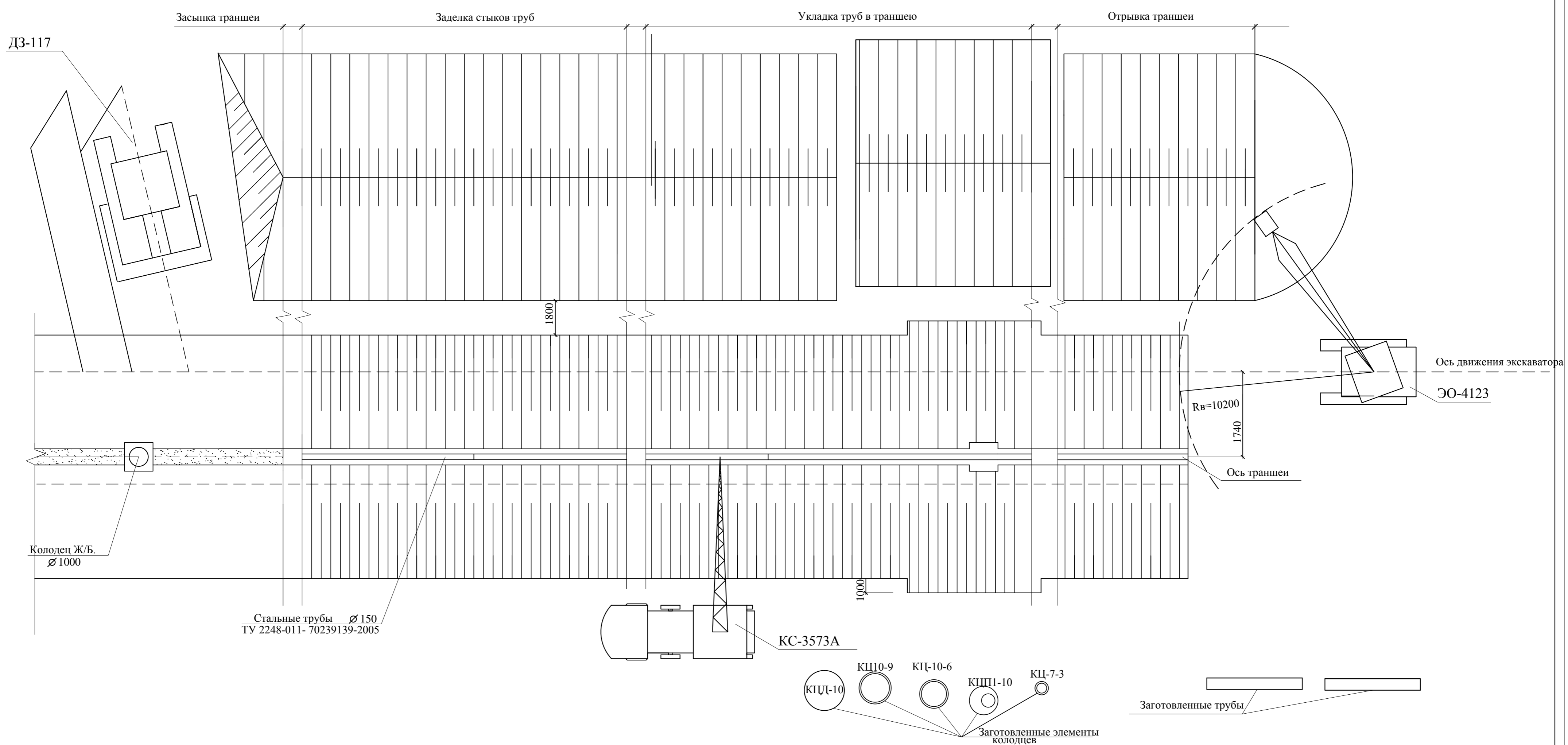
ОБОЗН.	НАИМЕНОВАНИЕ
	МЕХАНИЗМ
1М	ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ
2М	ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ
3М	ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ
KSL1-KSL3	БЛОК КОНТРОЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ БКС-3.2УЗ-220
	ТУ 16-656.024-84
A1,A2,A3	ЯЩИК УПРАВЛЕНИЯ Я5141-3774 УХЛ.4
	ТУ 16-536.042-76
	УСТАНОВКИ АППАРАТОВ НА ЯЩИКЕ
	ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВТОМАТИЧЕСКИЙ
	ТЕПЛОЕ РЫЛЕ



НОМЕРА НАСОСОВ		
1	2	3
ОЧЕРЕДНОСТЬ ВКЛ.		
МЕСТ. I	II	
II	МЕСТ. I	
I	II	МЕСТ.

				ДП-270112.65-2016 АНС			
				СФУ ИСИ			
Изм.	Кол. экз.	Лист	Всего листов	Исполн.	Провер.	Дата	Страна
Разраб.	Ильин	Л.В.		Система водоотведения посёлка	у	8	12
Руковод.	Ильин	Л.В.		Автоматизация насосной станции			Кафедра ИСЗиС
Консульт.	Ильин	Л.В.					
П.контр.	Ильин	Л.В.					
Зав. каф.	Савкин	Г.В.					

Схема производства работ при прокладке трубопровода $\varnothing 150$ L=1170м
M=1:100



Имя, Фамилия, Подпись, В. ДАТА, Выполнил, №

ДП-270112.65-2016 СПР					
Сибирский федеральный университет					
Инженерно-строительный университет					
Изм.	Кол. уч.	Лист	Взам.	Полз.	Дата
Разраб.	Ильин	Л.В.	Ильин	Л.В.	
Руковод.	Ильин	Л.В.			
Консулт.	Ильин	Л.В.			
Пр. контр.	Ильин	Л.В.			
Вып. каф.	Савкин	Г.В.			
Система водоотведения посёлка				Страна	Лист
Схема производства работ при прокладке трубопровода $\varnothing 150$ L=1170 м M=1:100				У	9 12
				Кафедра ИСЗиС	

Формат А1

Схема укладки труб автокраном. М1:100

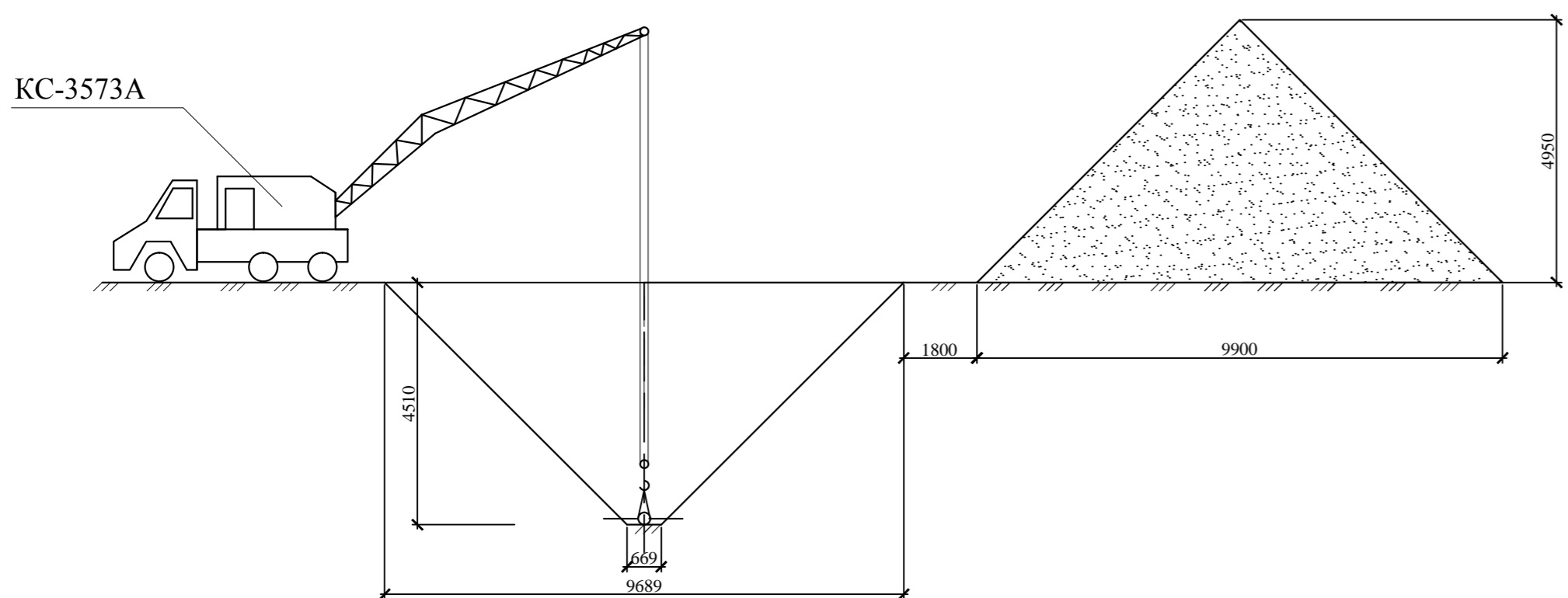


Схема засыпки траншеи бульдозером ДЗ-117 М1:100

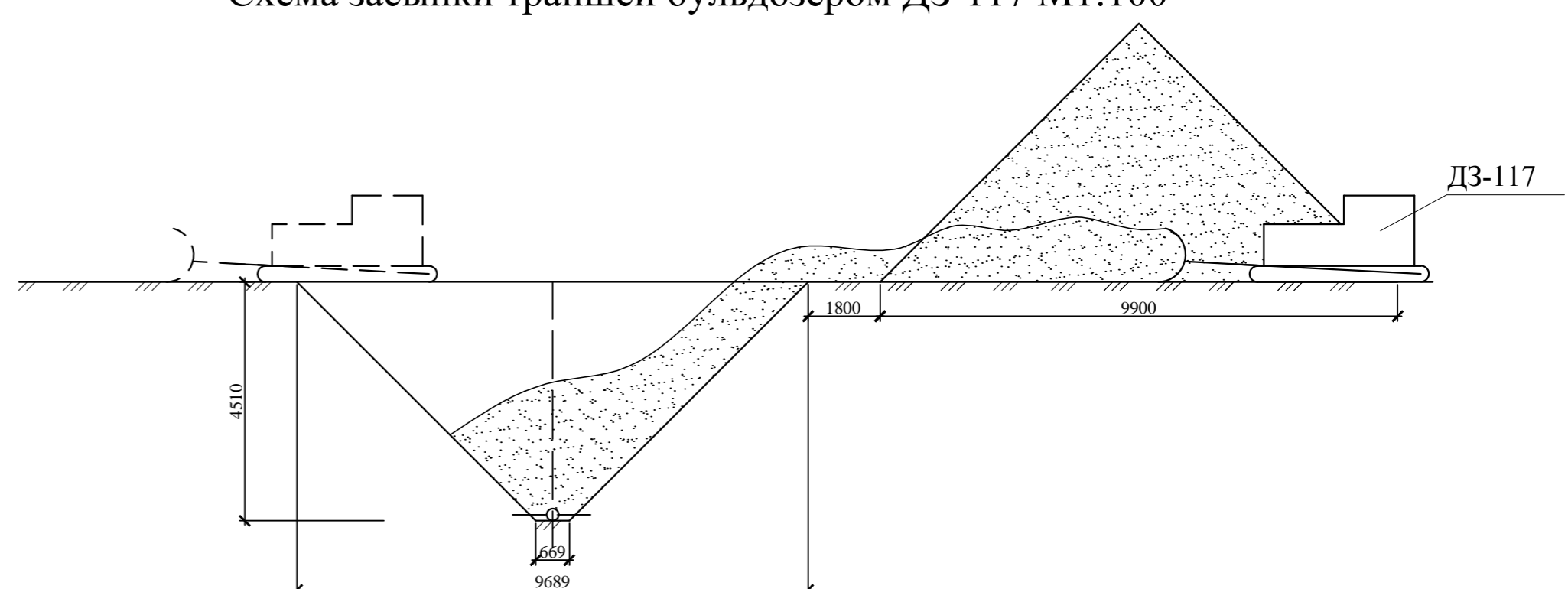


Схема разработки траншеи экскаватором с обратной лопатой. М1:100

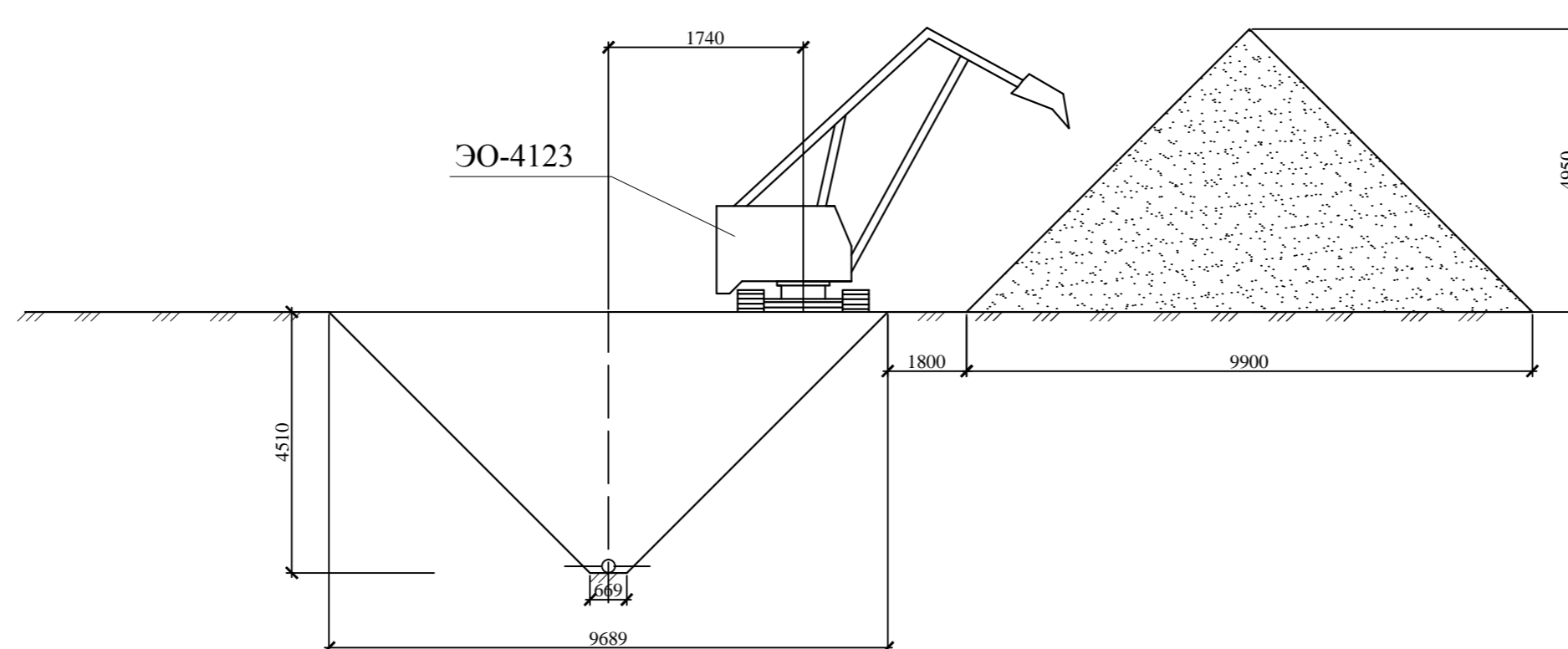
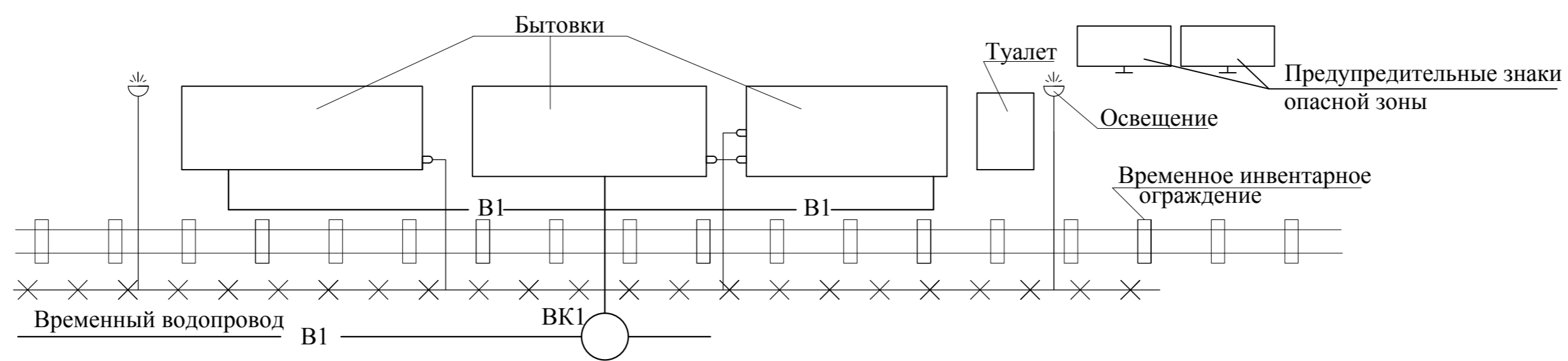


Схема размещения бытовых помещений М1:200

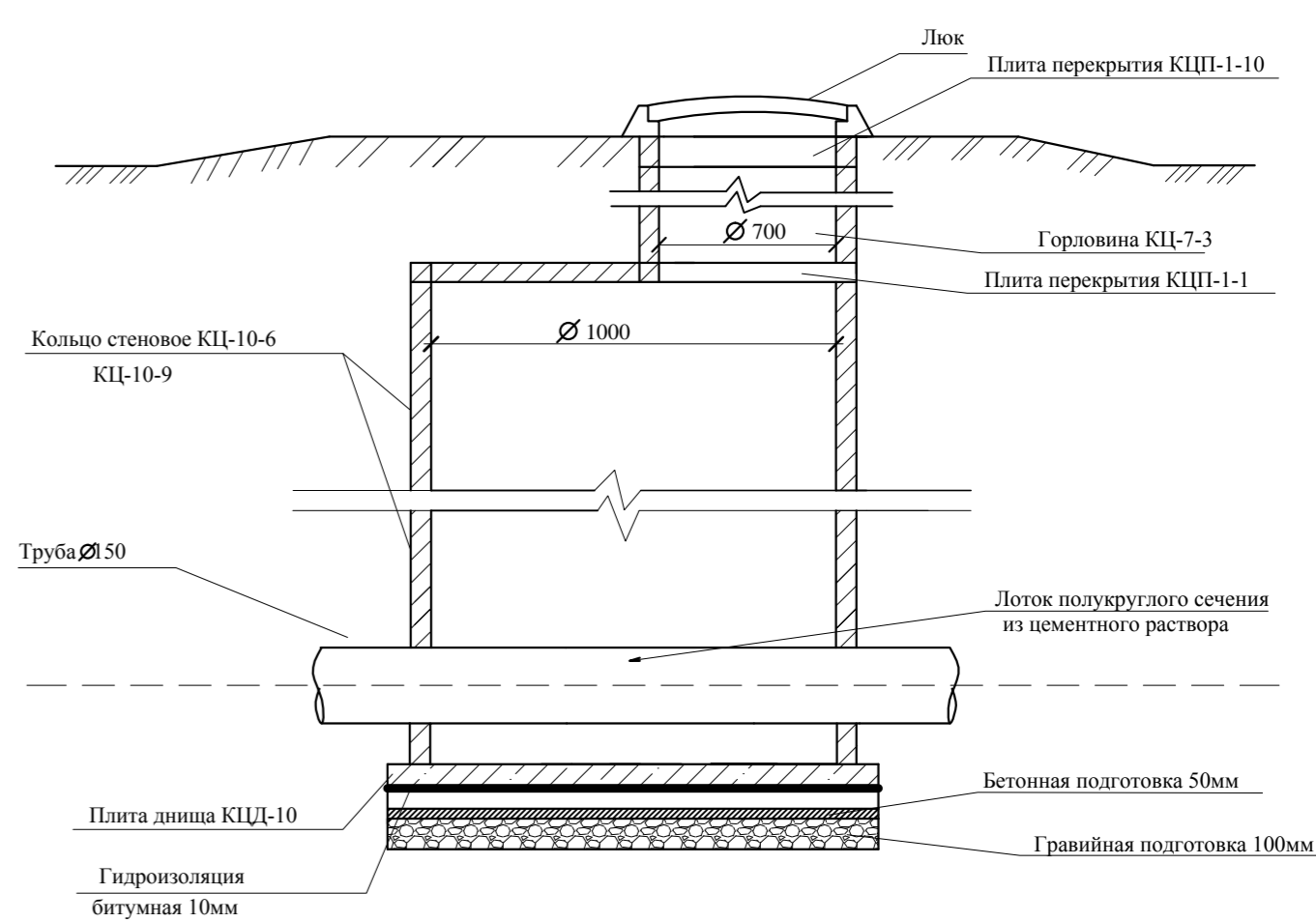


		ДП-270112.65-2016 СПР	
		Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный университет	
Изм.	Кол. уч.	Лист	Листов
Разработ.	Ильинский Р.В.	Страна	Лист
Руковод.	Ильинский Л.В.	У	10
Консулт.	Ильинский Л.В.		12
		Система водоотведения поселка	
Проект.	Ильинский Л.В.	Схема укладки труб автокраном. М1:100. Схема	
П.контр.	Ильинский Л.В.	исполнения траншеи бульдозером ДЗ-117 М1:100.	
Вып. каф.	Сиваши Г.В.	Схема разработки траншеи экскаватором с обратной лопатой. М1:100. Схема размещения бытовых помещений М1:200.	
		Кафедра ИСЗиС	

Календарный план производства работ

№	Наименование работ	Объём работ		Норма времени, чел*час	Трудоёмкость, чел*час	Наименование машинных механизмов	Продолжительность работ, дни	Кол-во смен	Кол-во рабочих в смену	Состав бригады (профессия, состав, количество)	Январь																															Февраль																														
		Един. изм	Кол-во								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Нарезка прорези в грунте буровой машиной	100м³	113,36	7,8	884,21	Баровая машина	28	2	2	Машинист 6 разряда	2x2																																																													
2	Разработка траншеи экскаватором с обратной лопатой вместимостью ковша 0,65м³, в отвал	100м³	331,39	2,1	695,71	ЭО-4121А	22	2	2	Машинист 6 разряда	2x2																																																													
3	Разработка траншеи экскаватором с обратной лопатой в транспорт	100м³	1,55	2,6	4,03	ЭО-4121А	1	1	1	Машинист 6 разряда	1x1																																																													
4	Доработка дна траншеи и приемков вручную	1м³	357,8	2,5	894,5	Вручную	12	2	5	Землекоп 3 разряда	2x5																																																													
5	Вывоз грунта за 4 км. самосвалом грузоподъемностью 10т.	100м³	1,55	2,6	4,03	КамАЗ-5511	1	1	1	Шофер 2 класса	1x1																																																													
6	Укладка труб с помощью крана	км	1,17	33,66	39,38	КС-3573А	1	1	7	Монтажник 6,4,3,2 разрядов	1x7																																																													
7	Работа крана на монтаже труб	смен	2	0,2	0,4	КС-3573А	1	1	1	Машинист 6 разряда	1x1																																																													
8	Монтаж колодез с помощью крана	шт.	20	4	80	КС-3573А	3	1	4	Монтажник наружных трубопроводов 5,4,2 разрядов	1x4																																																													
9	Засыпка грунтом пазух трубопровода с трамбованием	1м³	7,9	1,2	9,48	Вручную	1	1	2	Землекоп 2,1 разрядов	1x2																																																													
10	Предварительное гидравлическое испытание	1 км	1,17	130	152,1	—	4	2	3	Монтажник наружных трубопроводов 5,4,2 разрядов	2x3																																																													
11	Засыпка траншеи бульдозером	100м³	331,9	0,2	66,38	ДЗ-117	5	2	1	Машинист 6 разряда	2x1																																																													
12	Примечное гидравлическое испытание	1 км	1,17	130	152,1	—	4	2	3	Монтажник наружных трубопроводов 5,3,2 разрядов	2x3																																																													
13	Планировка площади бульдозером	100м²	113,36	0,2	22,67	ДЗ-117	3	1	1	Машинист 6 разряда	1x1																																																													

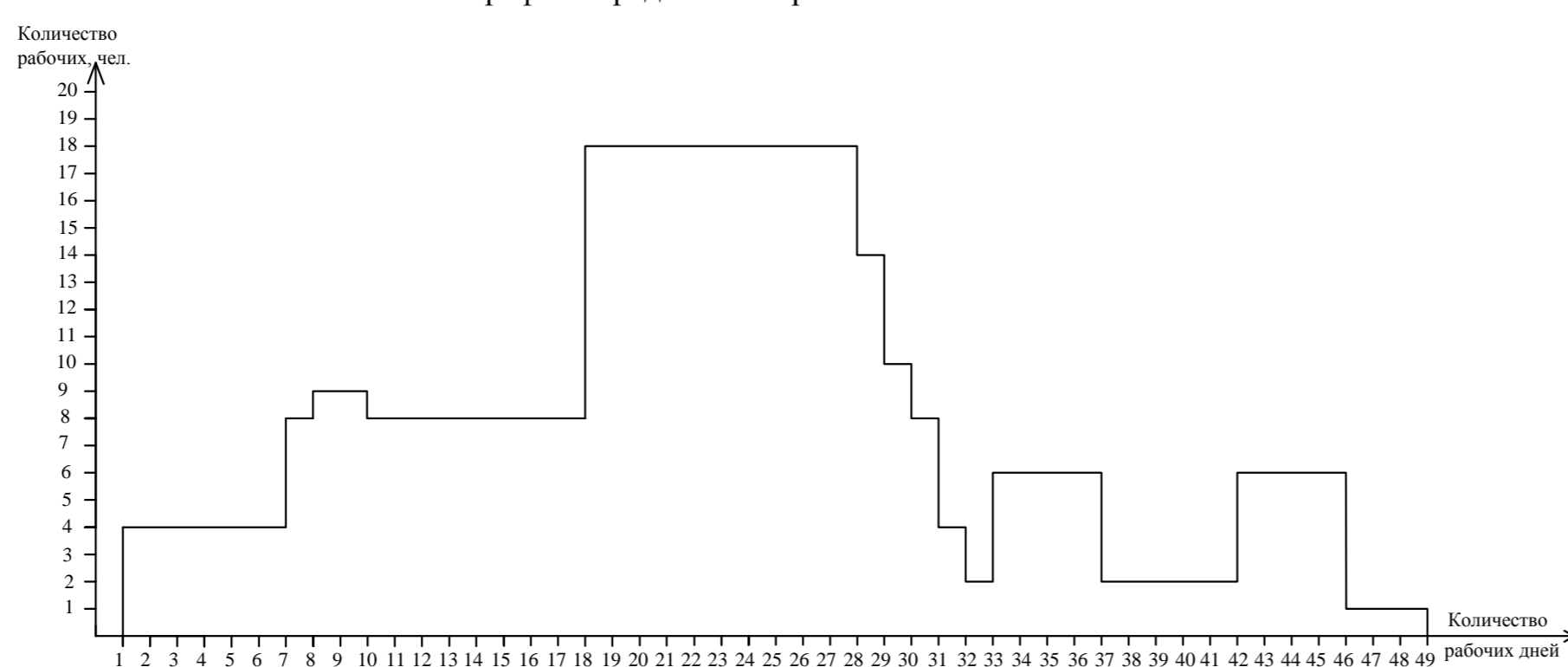
Железобетонный колодец М1:20



Баланс объёмов земляных масс

Вид работы	Основные параметры выемки			Объём грунта в плотном теле	Количество, м³
	Ширина, м	Глубина, м	Длина, м		
Механизированные земляные работы					
Разработка траншеи	9,689	0,669	4,51	1170	Vm³
Разработка котлованов под колодез	12,22	3,2	4,51	23,2	Vm²
Вывоз грунта в отвал за пределы строительства	-	-	-	-	Vm³
Ручные земляные работы					
Разработка неглубока	0,669	0,669	0,2	1170	Vp²
Рытье приемков	1,116	1,116	0,7	1,0	Vp²
Общий объём	-	-	-	-	V
В том числе механизированый	-	-	-	-	Vm
В том числе ручной	-	-	-	-	Vp

График передвижения рабочей силы



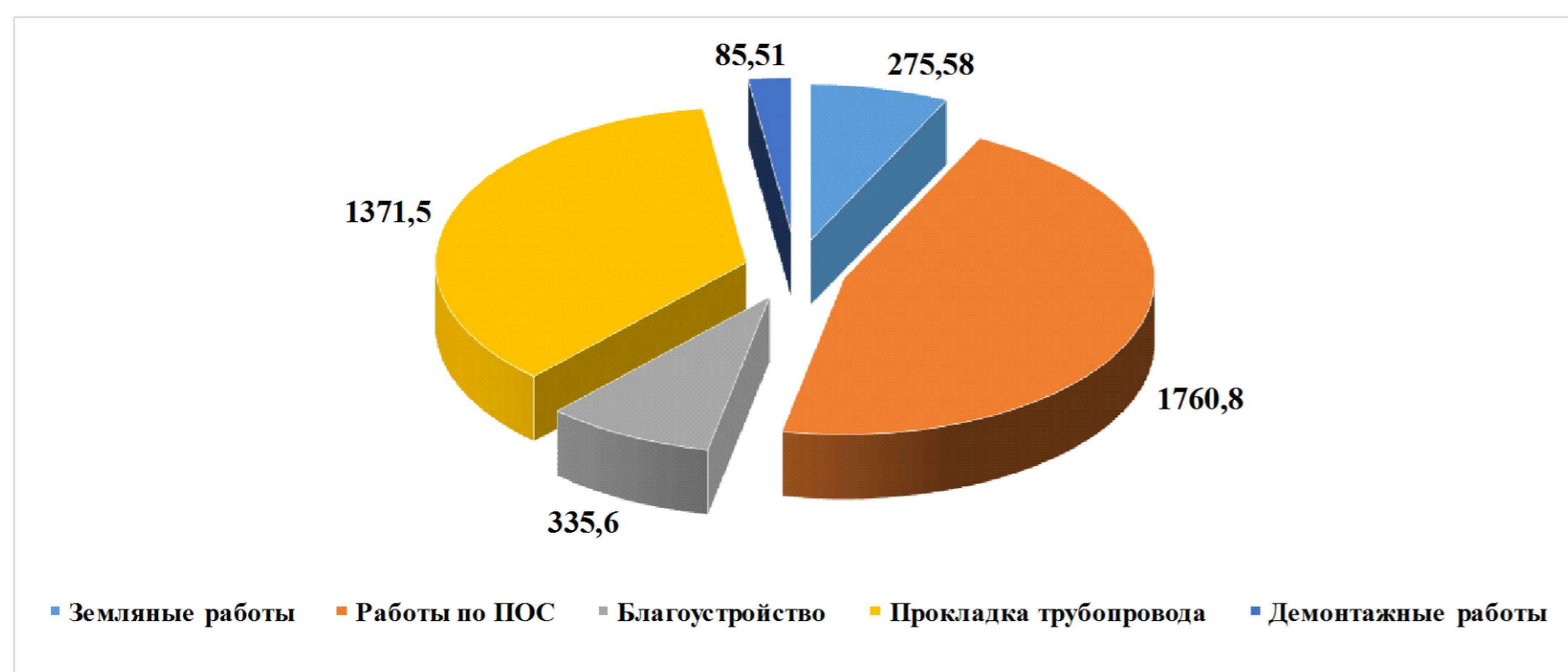
Спецификация

Наименование	Марка, ГОСТ	Кол-во шт.	Примечание
Труба стальная Д300	ТУ 2248-01-70239139-2005	195	масса 7 кг
Кран	КС-3573А	1	грузоп. 10 т
Экскаватор обратная лопата	ЭО-4121А	1	Vк=0,65 м
Автосамосвал	КамАЗ-5511	1	грузоп. 10 т.
Бульдозер	ДЗ-117	1	баз. трак. Т-130 М-Г-1
Плита днаща	КЦД-10	20	масса 500 кг
Кольцо стеновое	КЦ-10-9	20	масса 600 кг
Кольцо стеновое	КЦ-10-6	40	масса 400 кг
Плита перекрытия	КЦП-10	20	масса 680 кг
Кольцо стеновое	КЦ-7-9	40	масса 130 кг

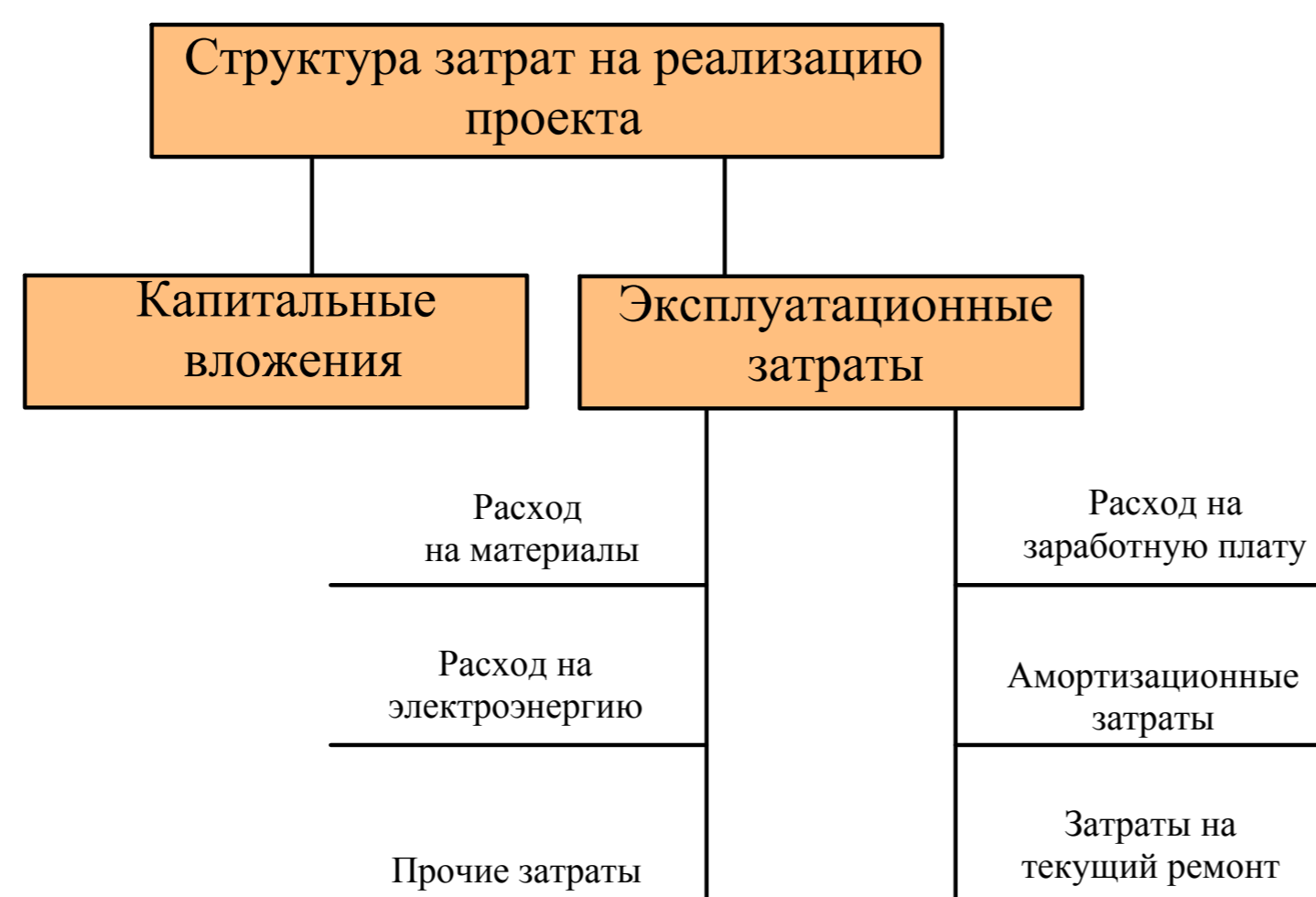
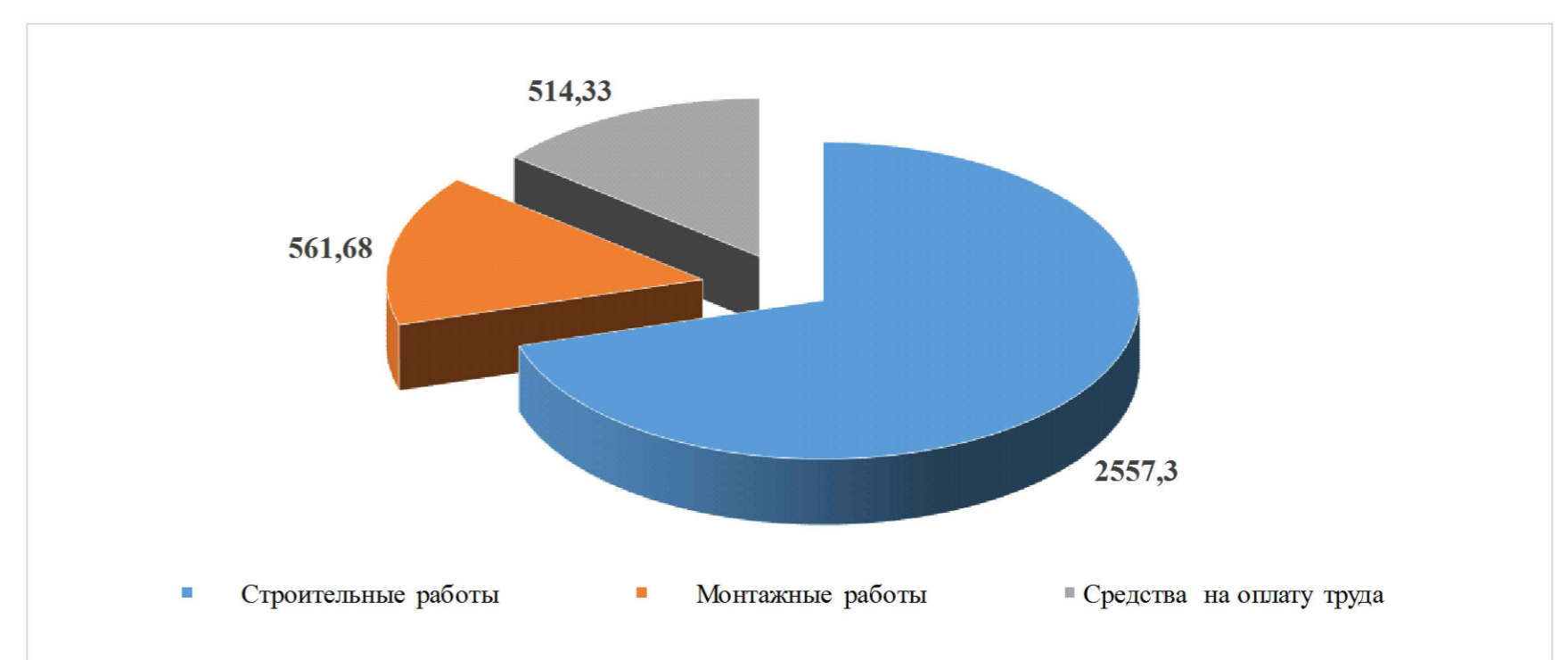
Изм. Кол. уч. Лист				Возм. Поав. Дата			
Разраб. Шарфудин Р.				Система водоотведения посёлка			
Руковод. Уринов Л.В.				Сибирский федеральный университет			
Консулт. Уринов Л.В.				Инженерно-строительный университет			
П.контр. Уринов Л.В.				Стр. 11			
Вып. каф. Сиваш Г.В.				Листов 12			

Технико-экономические показатели

Структура локального сметного расчета по разделам



Структура локального сметного расчета по элементам



Показатели локального сметного расчёта

По разделам	
Земляные работы, тыс. руб.	274,58
Прокладка трубопроводов, тыс. руб.	1371,5
Работы по ПОО, тыс. руб.	1760,8
Восстановление благоустройства, тыс. руб.	335,6
Демонтажные работы, тыс. руб.	85,51
По элементам	
Строительные работы, тыс. руб.	2557,3
Монтажные работы, тыс.руб.	561,68
Средства на оплату труда, тыс. руб.	514,3
Сметная трудоёмкость, чел. час	4151,05
Сметная стоимость строительства хозяйственно-бытовой водоотводящей сети, тыс. руб.	3828,97
Протяжённость водопроводной сети, м	5154
Стоимость прокладки 1 метра трубопровода, руб.	743

ДП-270112.65-2016 АИС									
СФУ ИСИ									
Изм.	Кол. экз.	Лист	Всего	Испол.	Дата				
Разраб.				Исполн.		Система водоотведения посёлка	Страница	Лист	Листов
Реконст.				Исполн.		у	12	12	
Консульт.				Исполн.					
И контр.				Исполн.					
Зав. каф.				Исполн.					
						Технико-экономические показатели		Кафедра ИСЗиС	