

Генеральный проектировщик: ТОО «Tortay Engineering Co» ГСЛ 17020571

ЗАКАЗЧИК: ГУ «Управление коммунальным хозяйством города Астаны»

«Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, р-н «Нура», район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал»

## ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ТОМ 1

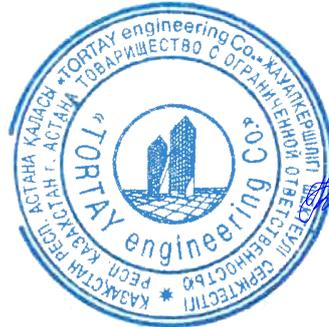
Шифр № 03/25-ОПЗ

Экз. № \_\_\_\_\_

Стадия: П

Директор

ГИП



Ахимбеков Т.Р.

Касимов К.Д.

Астана 2025

Согласовано:				

03/25-ОПЗ

«Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, р-н «Нура», район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал»

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
ГИП		Касимов К.Д.				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
ГАП		Абдикамитов				РП	П		
Выполнил		Касимов К.Д.				Текстовая часть	ТОО «Tortay Engineering Co»		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Генеральный проектировщик: ТОО «Tortay Engineering Co» ГСЛ 17020571

ЗАКАЗЧИК: ГУ «Управление коммунальным хозяйством города Астаны»

«Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны,  
р-н «Нура», район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал»

## ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

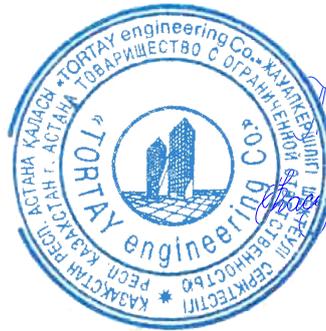
Шифр № 03/25-ОПЗ

Стадия: П

ТОМ 1

Директор

ГИП



Ахимбеков Т.Р.

Касимов К.Д.

Астана 2025

СОСТАВ ПРОЕКТА

03/25-ОПЗ .ТЧ

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист

2

Наименование объекта: **"Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны", г. Астана, р-н «Нура», район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал**

Альбом №	Марка альбома	Наименование	№ поз.	Обозначение	
Том 1					
1	ЭП	Эскизный проект		03/25-ЭП	
2	ОПЗ	Общая пояснительная записка		03/25-ОПЗ	
3	ПОС	Проект организации строительства. Стройгенплан		03/25-ПОС	
4	ПЭ	Энергетический паспорт		03/25-ПЭ	
5	КР.ПЗ	Пояснительная записка к расчету строительных конструкций		03/25-КР ПЗ	
6	АТЗ	Антитеррористическая защищенность		03/25-АТЗ	
7	ИТМ и ГО МЧС	Инженерно-технические мероприятия по промышленной безопасности, гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций		03/25-ИТМГО	
8	МОПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности		03/25-МОПБ	
9	СЗЗ	Санитарно-защитная зона		03/25-СЗЗ	
10	ТЭО	Эффективность инвестиций и технико-экономические показатели		03/25-ТЭО	
Том 2					
1	АР	АБК	31	03/25-АР 31	
1.2		АБК 2	32	03/25-АР 32	
1.3		Лаборатория	33	03/25-АР 33	
1.4		Теплый ремонтно-стояночный бокс	35	03/25-АР 35	
1.5		КПП №1/2	40	03/25-АР 40	
1.6		Склад	34	03/25-АР34	
1.7		Здание механической очистки	1	03/25-АР1	
1.8		Камера пробоотборника	9	03/25-АР9	
1.9		Насосная станция сырого осадка	8	03/25-АР8	
1.10		Аэротенки-биореакторы	10	03/25-АР10	
1.11		Воздуходувная станция	16	03/25-АР16	
1.12		Блок доочистки	17	03/25-АР17	
1.15		Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием	21/20	03/25-АР21/20	
1.16		Илоуплотнители (ацидификатор)	23	03/25-АР23	
1.17		Здание приготовления реагентов	24	03/25-АР24	
1.18		Цех механического обезвоживания	25	03/25-АР25	
1.19		Система очистки газов для механической очистки	29	03/25-АР29	
1.20		Система очистки газов для обработки осадков	30	03/25-АР30	
2		КЖ	АБК	31	03/25-КЖ 31
2.1			АБК 2	32	03/25-КЖ 32
2.2	Лаборатория		33	03/25-КЖ 33	
2.3	Теплый гараж и ремонтный цех		35	03/25-КЖ 35	
2.4	КПП №1/2		40	03/25-КЖ 40	

Инв. № подл.    Подпись и дата    Взам. инв. №

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

**03/25-ОПЗ .ТЧ**

Лист

3

2.5		Склад	34	03/25-КЖ 34	
2.6		Здание механической очистки	1	03/25-КЖ1	
2.8		Распределительная чаша первичных радиальных отстойников	3	03/25-КЖ3	
2.9		Первичный радиальный отстойник диаметром 25м	4.1-4.8	03/25-КЖ4/5/6/7	
		Камера сырого осадков	5.1-5.8		
		Камера опорожнения первичных радиальных отстойников	6.1-6.8		
		Камера плавающих веществ и жира	7.1-7.8		
2.12		Насосная станция сырого осадка	8.1	03/25-КЖ8.1	
		Насосная станция сырого осадка	8.2	03/25-КЖ8.2	
2.14		Аэротенки-биореакторы	10.1-10.8	03/25-КЖ10/11	
		Аэротенки-биореакторы	10.1-10.8		
		Аэротенки-биореакторы	10.1-10.8		
		Аэротенки-биореакторы	10.1-10.8		
		Иловая насосная станция	11.1-11.4		
2.15		Распределительная чаша вторичных радиальных отстойников	12	03/25-КЖ12	
2.16		Вторичный радиальный отстойник диаметром 50м	13.1-13.8	03/25-КЖ13/14/15	
		Иловая камера	14.1-14.8		
		Камера опорожнения вторичных радиальных отстойников	15.1-15.8		
2.19		Воздуходувная станция	16	03/25-КЖ16	
2.20		Блок доочистки	17	03/25-КЖ17	
2.24		Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием	21/20	03/25-КЖ21/20	
2.25		Резервуар для хранения опорожненных стоков	22	03/25-КЖ22	
2.26		Илоуплотнители (ацидификатор)	23	03/25-КЖ23	
2.27		Здание приготовления реагентов	24	03/25-КЖ24	
2.28		Цех механического обезвоживания	25	03/25-КЖ 25	
2.30		Буферная емкость аварийного съроса осадков	28	03/25-КЖ28	
2.31		Система очистки газов для механической очистки	29	03/25-КЖ29	
2.32		Система очистки газов для обработки осадков	30	03/25-КЖ30	
2.33		Водомерный узел	2	03/25-КЖ2	
3		КМ	Теплый гараж и ремонтный цех	35	03/25-КМ 35
3.1			Склад	34	03/25-КМ34
3.2			Здание механической очистки	1	03/25-КМ1
3.3			Воздуходувная станция	16	03/25-КМ16
3.5	Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием		21/20	03/25-КМ21/20	
3.6	Система очистки газов для механической очистки		29	03/25-КМ29	
3.7	Система очистки газов для обработки осадков		30	03/25-КМ30	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Ли

Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

3.8		Блок доочистки	17	03/25-КМ17
3.9		Цех механического обезвоживания	25	03/25- КМ 25
4	ОВ	АБК	31	03/25-ОВ31
4.1		АБК 2	32	03/25-ОВ32
4.2		Лаборатория	33	03/25-ОВ33
4.3		Теплый ремонтно-стояночный бокс	35	03/25-ОВ35
4.4		КПП №1/2	40	03/25-ОВ40
4.5		Склад	34	03/25-ОВ34
4.6		Здание механической очистки	1	03/25-ОВ1
4.7		Насосная станция сырого осадка	8	03/25-ОВ7
4.8		Воздуходувная станция	16	03/25-ОВ16
4.9		Блок доочистки	17	03/25-ОВ17
4.12		Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием	21/2 0	03/25-ОВ21/20
4.13		Илоуплотнители (ацидификатор)	23	03/25-ОВ23
4.14		Здание приготовления реагентов	24	03/25-ОВ24
4.15		Цех механического обезвоживания	25	03/25- ОВ 25
4.16		Система очистки газов для механической очистки	29	03/25-ОВ29
4.17		Система очистки газов для обработки осадков	30	03/25-ОВ30
5		ВК	АБК	31
5.1	АБК 2		32	03/25-ВК32
5.2	Лаборатория		33	03/25-ВК33
5.3	Теплый ремонтно-стояночный бокс		35	03/25-ВК35
5.4	КПП №1/2		40	03/25-ВК40
5.5	Склад		34	03/25-ВК34
5.6	Здание механической очистки		1	03/25-ВК1
5.7	Воздуходувная станция		16	03/25-ВК16
5.8	Блок доочистки		17	03/25-ВК17
5.10	Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием		21/2 0	03/25-ВК21/20
5.12	Здание приготовления реагентов		24	03/25-ВК24
5.13	Цех механического обезвоживания		25	03/25- КЖ 25
5.14	Система очистки газов для механической очистки		29	03/25-ВК29
5.15	Система очистки газов для обработки осадков		30	03/25-ВК30
6	ЭОМ		АБК	31
6.1		АБК 2	32	03/25-ЭОМ32
6.2		Лаборатория	33	03/25-ЭОМ33
6.3		Теплый ремонтно-стояночный бокс	35	03/25-ЭОМ35
6.4		КПП №1/2	40	03/25-ЭОМ40
6.5		Склад	34	03/25-ЭОМ34
6.6		Здание механической очистки	1	03/25-ЭОМ1
6.7		Блок доочистки	17	03/25-ЭОМ17
6.9		Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием	21/2 0	03/25-ЭОМ21/20
6.10		Воздуходувная станция	16	03/25-ЭОМ16
6.11		Илоуплотнители (ацидификатор)	23	03/25-ЭОМ23
6.12		Цех механического обезвоживания	25	03/25-ЭОМ25
6.13		Здание приготовления реагентов	24	03/25-ЭОМ24

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

6.15		Камера пробоотборника	9	03/25-ЭОМ9
6.16		Насосная станция сырого осадка	8	03/25-ЭОМ8
6.17		Система очистки газов для механической очистки	29	03/25-ЭОМ29
6.18		Система очистки газов для обработки осадков	30	03/25-ЭОМ30
7	АГПТ	Автоматическое газовое пожаротушение		03/25-АГПТ
8	АПС	АБК	31	03/25-АПС31
8.1		АБК 2	32	03/25-АПС32
8.2		КПП №1/2	40	03/25-АПС40
8.3		Склад	34	03/25-АПС34
8.4		Лаборатория	33	03/25-АПС33
8.5		Здание механической очистки	1	03/25-АПС1
8.7		Воздуходувная станция	16	03/25-АПС16
8.8		Блок доочистки	17	03/25-АПС17
8.10		Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием	21/2 0	03/25-АПС21/20
8.11		Илоуплотнители (ацидификатор)	23	03/25-АПС23
8.12		Здание приготовления реагентов	24	03/25-АПС24
8.13		Цех механического обезвоживания	25	03/25-АПС25
8.14		Система очистки газов для механической очистки	29	03/25-АПС29
8.15		Система очистки газов для обработки осадков	30	03/25-АПС30
8.16		Теплый ремонтно-стояночный бокс	35	03/25-АПС35
9		ГГС	Система громкоговорящей связи	
10	СКС	АБК	31	03/25-СКС31
10.1		АБК 2	32	03/25-СКС32
10.2		Теплый ремонтно-стояночный бокс	35	03/25-СКС35
10.3		КПП №1/2	40	03/25-СКС40
10.4		Склад	34	03/25-СКС34
10.5		Лаборатория	33	03/25-СКС33
10.6		Здание механической очистки	1	03/25-СКС1
10.11		Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием	21/2 0	03/25-СКС21/20
10.14		Цех механического обезвоживания	25	03/25-СКС25
11		СВ	АБК	31
11.1	АБК 2		32	03/25-СВ32
11.2	Лаборатория		33	03/25-СВ33
11.3	Склад		34	03/25-СВ34
11.4	Здание механической очистки		1	03/25-СВ1
11.5	Блок доочистки		17	03/25-СВ17
11.7	Воздуходувная станция		16	03/25-СВ16
11.8	Теплый ремонтно-стояночный бокс		35	03/25-СВ35
11.9	Цех механического обезвоживания		25	03/25-СВ25
11.11	Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием		21/2 0	03/25-СВ21/20
11.12	Илоуплотнители (ацидификатор)		23	03/25-СВ23
11.13	Здание приготовления реагентов		24	03/25-СВ24
11.14	Система очистки газов для механической очистки		29	03/25-СВ29
11.15	Система очистки газов для обработки осадков		30	03/25-СВ30

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

6

11.16		КПП №1/2	40	03/25-СВ40
12	СКУД и ОС	АБК	31	03/25-СКУДОС31
12.1		АБК 2	32	03/25-СКУДОС32
12.2		Теплый ремонтно-стояночный бокс	35	03/25-СКУДОС35
12.3		КПП №1/2	40	03/25-СКУДОС40
12.4		Склад	34	03/25-СКУДОС34
12.5		Здание механической очистки	1	03/25-СКУДОС1
12.6		Воздуходувная станция	16	03/25-СКУДОС16
12.7		Блок доочистки	17	03/25-СКУДОС17
12.9		Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием	21/2 0	03/25- СКУДОС21/20
12.10		Илоуплотнители (ацидификатор)	23	03/25-СКУДОС23
12.11		Цех механического обезвоживания	25	03/25-СКУДОС25
12.12		Здание приготовления реагентов	24	03/25-СКУДОС24
12.14		Система очистки газов для механической очистки	29	03/25-СКУДОС29
12.15		Система очистки газов для обработки осадков	30	03/25-СКУДОС30
12.16		Лаборатория	33	03/25-СКУДОС33
13		АСУД	АБК	31
13.1	АБК 2		32	03/25-АСУД32
13.2	Теплый ремонтно-стояночный бокс		35	03/25-АСУД35
13.3	Склад		34	03/25-АСУД34
13.4	Лаборатория		33	03/25-АСУД33
13.5	Здание механической очистки		1	03/25-АСУД1
13.6	Воздуходувная станция		16	03/25-АСУД16
13.7	Блок доочистки		17	03/25-АСУД17
13.9	Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием		21/2 0	03/25-АСУД21/20
13.10	Илоуплотнители (ацидификатор)		23	03/25-АСУД23
13.11	Здание приготовления реагентов		24	03/25-АСУД24
13.12	Цех механического обезвоживания		25	03/25-АСУД25
13.13	Система очистки газов для механической очистки		29	03/25-АСУД29
13.14	Система очистки газов для обработки осадков		30	03/25-АСУД30
14	АСУТП	Здание механической очистки	1	03/25-АСУТП1
14.1		Первичный радиальный отстойник диаметром 25м	4	03/25-АСУТП 3-4- 5-6
14.2		Аэротенки-биореакторы	10	03/25-АСУТП 10- 11
14.3		Воздуходувная станция. Блок доочистки .	16- 17	03/25-АСУТП 16- 17
14.4		Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием	21/2 0	03/25-АСУТП 21/20
14.5		Здание приготовления реагентов	24	03/25-АСУТП 24
14.6		Цех механического обезвоживания	25	03/25-АСУТП 25
15	НВН	Наружное видеонаблюдение		03/25-НВН
17	ТХ	АБК	31	03/25-ТХ 31
17.1		АБК 2	32	03/25-ТХ 32
17.2		Лаборатория	33	03/25-ТХ 33
17.3		Теплый ремонтно-стояночный бокс	35	03/25-ТХ 35
17.4		КПП №1/2	40	03/25-ТХ 40

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

17.5		Склад	34	03/25-ТХ 34
17.6		Здание механической очистки	1	03/25-1-ТХ
17.7		Камера с расходомером	2	03/25-2-ТХ
17.8		Распределительная чаша первичных радиальных отстойников	3.1-3.2	03/25-3.1-7.8-ТХ
		Первичный радиальный отстойник диаметром 25м	4.1-4.8	
		Камера сырого осадка	5.1-5.8	
		Камера опорожнения первичных радиальных отстойников	6.1-6.8	
		Камера плавающих веществ и жира	7.1-7.8	
17.9		Насосная станция сырого осадка	8.1-8.2	03/25-8.1-8.2-ТХ
17.10		Камера пробоотборника	9	03/25-9-11.4-ТХ
		Аэротенки-биореакторы	10.1-10.8	
		Иловая насосная станция	11.1-11.4	
17.11		Распределительная чаша вторичных радиальных отстойников	12.1-12.2	03/25-12.1-15.8-ТХ
		Вторичный радиальный отстойник диаметром 50м	13.1-13.8	
		Иловая камера	14.1-14.8	
		Камера опорожнения вторичных радиальных отстойников	15.1-15.8	
17.12		Воздуходувная станция	16	03/25-16-ТХ
17.13		Блок доочистки	17	03/25-17-ТХ
17.14		Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием	21/20	03/25-20-21-ТХ
17.15		Резервуар для хранения опорожненных стоков	22	03/25-22-ТХ
17.16		Илоуплотнители (ацидификатор)	23.1-23.2	03/25-23.1-23.2-ТХ
17.17		Здание приготовления реагентов	24	03/25-24-ТХ
17.18		Цех механического обезвоживания	25	03/25-25-ТХ
17.19		Буферная емкость аварийного сброса осадка	28	03/25-28-ТХ
17.20		Система очистки газов для механической очистки	29	03/25-29-ТХ
		Система очистки газов для обработки осадков	30	03/25-30-ТХ
17.21		Технологические решения		03/25-ТХ

Том 3

1	ГП	Генеральный план		03/25-ГП
1.1	ГП КНС	Генеральный план Канализационная насосная станция		03/25-ГП КНС
2	НЭО	Наружное электроосвещение		03/25-НЭО
3	НВ	Наружный сети водопровода		03/25-НВ

Изм. № подл. Подпись и дата  
Взам. инв. №

Изм. Кол.уч. Ли  
Подп. Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

3.1	Р НК	Расчеты и обоснование НК Книга 1		03/25-РНК
3.2	НВК	Наружные сети водопровода и канализации		03/25-НВК
3.3	СВ	Строительное водопонижение		03/25-СВ
3.4	СВ КНС	Строительное водопонижение. Канализационная насосная станция		03/25-СВ КНС
3.5	СВ НК	Строительное водопонижение наружных сетей канализации (НК) (коллектор от КОС2 до р.Есиль)		03/25-СВ К1.3н
3.6	СВ НК	Строительное водопонижение наружных сетей канализации (НК) (коллектор от КОС1 до КОС2 )		03/25-СВ К1.1н
3.7	СВ НВ	Строительное водопонижение. Наружный водопровод		03/25-СВ НВ
4	ТМ	Тепломеханические решения Котельная		03/25-ТМ
4.1	ТМ КЖ	Тепломеханические решения Конструкций железобетонные		03/25-ТМ КЖ
4.2	ТС	Тепловые сети		03/25-ТС
4.3	ТС КЖ	Конструкций железобетонные ТС		03/25-ТС КЖ
4.4	ТС СОДК	Тепловые сети Система оперативного дистанционного контроля		03/25-ТС СОДК
5	ТП 3	Трансформаторная подстанция		03/25-ТП 39
5.1	ТП 2	Трансформаторная подстанция		03/25-ТП 28
5.2	ТП	Трансформаторная подстанция		03/25-ТП 37
5.3	ТП3 КЖ	Трансформаторная подстанция Конструктивная часть		03/25-ТП 3 КЖ
5.4	ТП2 КЖ	Трансформаторная подстанция Конструктивная часть		03/25-ТП 2 КЖ
5.5	ТП КЖ	Трансформаторная подстанция Конструктивная часть		03/25-ТП КЖ
6	НЭС-04	Наружные сети электроснабжение 04кВ		03/25-НЭС04кВ
6.1	НЭС-04	Наружные сети электроснабжение 04кВ		03/25-НЭС04кВ
6.2	НЭС-04	Наружные сети электроснабжение 04кВ		03/25-НЭС04кВ 03/25-НЭС20кВ
7	НЭС-20	Наружные сети электроснабжение 20кВ		
7.1	НЭС-20	Наружные сети электроснабжение 20кВ ТП1 до ТП2		
7.2	НЭС-20	Наружные сети электроснабжение 20кВ ТП1 до ТП3		03/25-НСС
8	НСС	Наружные сети связи		03/25-НСС
9	ГСН	Газоснабжение наружное		03/25-ГСН
10	НТ 1.1	Напорные трубопроводы от КОС1 до КОС 2		03/25-НТ1.1
10.1	НТ 1.3	Напорные трубопроводы от КОС2 до р. Есиль		03/25-НТ1.3
10.2	НТ 1.5	Внутриплощадочные напорные трубопроводы сети КОС-2		03/25-НТ1.5

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

9

10.3	НККЖ	Наружные сети канализации Конструкций железобетонные		03/25-НК КЖ
10.5	КНС ТХ	Канализационная насосная станция Технологические решения		03/25-КНС ТХ
10.6	КНС АС	Канализационная насосная станция Архитектурно-строительная часть		03/25-КНС АС
10.7	КНС ОВ	Канализационная насосная станция Отопление и вентиляция		03/25-КНС ОВ
10.8	КНС ЭЛ	Канализационная насосная станция Электричество		03/25-КНС ЭЛ
10.9	КНС АТХ	Канализационная насосная станция Автоматизация		03/25-КНС АТХ
10.10	КНС ВК	Канализационная насосная станция Водопровод и канализация		03/25-КНС ВК
10.11	КНС КЖ	Канализационная насосная станция Конструкций железобетонные		03/25-КНС КЖ
10.12	КНС НВК	Канализационная насосная станция Наружный сети водопровода и канализации		03/25-КНС НВК
10.13	КНС КМ	Канализационная насосная станция Конструкций металлические		03/25-КНС КМ
10.14	КНС ОС	Канализационная насосная станция Охранная сигнализация		03/25-КНС ОС
10.15	КНС ПС	Канализационная насосная станция Пожарная сигнализация		03/25-КНС ПС
10.16	КНС НЭС 0,4	Канализационная насосная станция. Наружные сети электроснабжения 0,4кВ		03/25-КНС НЭС0,4
10.17	КНС НЭС 10кВ	Канализационная насосная станция. Наружные сети электроснабжения 10кВ		03/25-КНС НЭС10
10.18	КНС ТП	Канализационная насосная станция Трансформаторная подстанция		03/25-КНСТП
10.19	КНС ТП КЖ	Канализационная насосная станция Трансформаторная подстанция Конструкций железобетонные		03/25-КНСТПКЖ
11	Д	Генеральный план и сооружения транспорта		03/25-Д1
11.1	Д	Автомобильная дорога между КОС 1 до КОС 2		03/25-Д2
Том 4				
1	СД	Сметная документация		03/25-СД
2	ПК	Прайсовая книга		03/25-ПК

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

10

## АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

Главный инженер проекта  
 Главный архитектор проекта  
 Ведущий архитектор проекта  
 Главный специалист ГП  
 Главный конструктор  
 Инженер конструктор  
 Инженер конструктор  
 Главный специалист раздела ВК  
 Инженер теплотехник  
 Главный специалист раздела ЭОМ  
 Инженер СС

Касимов К.Д.  
 Абдикамитов А.  
 Ораков Т.  
 Даулетова А.  
 Турлубеков Д.  
 Ильенко С.  
 Рахматулин В.  
 Мурсалиева Б.  
 Ельмуратов Ж.  
 Дюсенбаев Р.  
 Туржанов А.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Общие сведения	13
	Введение в проект	14
1	Исходные данные	14
2	Характеристика участка строительства	15
3	Градостроительные Решения (Генеральный План)	19
4	Архитектурно-строительные решения	22
5	Технологические решения	28
6	Конструктивные решения	59
7	Конструкции металлические	70
8	Отопление и вентиляция	72
9	Водоснабжение и канализация	96
10	Силовое электрооборудование и электроосвещение	98
11	Электроосвещение	99
12	Система видеонаблюдения	103
13	Структурная кабельная систма.	104
14	Система контроля и управления доступом, охранная сигнализация	106
15	Автоматизированная система управления и диспетчеризация	109
16	Наружное видеонаблюдения	111
17	Автоматизированная система управление технологическими процессами	112
18	Автоматическая пожарная сигнализация и автоматика дымоудаления.	114
19	Автоматическое газовое пожаротушение	115
20	Система громкоговорящей связи.	117
21	Тепловые сети	117
22	Тепловые сети система оперативного дистанционного контроля	120
23	Конструкций железобетонные тс	121
24	Напорные трубопроводы (коллектора)	122

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### Перечень документов, составляющие основание для разработки проекта

Проектная документация по проекту «Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны», район Есиль, пересечение улиц Ч. Айтматова и Хусейн бен Талал» разработано на основании:

- задание на проектирование объектов производственного назначения от 15.04.2024 года, утвержденное заказчиком;

- ГУ «Управление архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Астаны» от 23 июня 2025 года №KZ66VUA01752263 - архитектурно планировочное задание на проектирование КОС-2;

- Генеральный план развития города Астаны до 2035 года (Постановление Правительства Республики Казахстан от 25 января 2024 года);

- Постановление акимата города Астаны от 07 февраля 2024 года № 510-371-2 «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ на земельных участках ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Астаны» для канализационного очистного сооружения №2 с общей площадью 80,5967 га сроком на 3 года;

- Постановление акимата города Астаны от 17.04.2025 года № 510-1118 «О внесении изменения в постановление акимата города Астаны от 7 марта 2023 года № 510-490 «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ объекта промышленно-гражданского назначения на земельном участке»

- Постановление акимата города Астаны от 15.08.2024 года № 510-2692 «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ объекта промышленно-гражданского назначения на земельном участке»

- Постановление акимата города Астаны от 02.08.2024 года № 510-2542 «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ объекта промышленно-гражданского назначения на земельном участке»

- Постановление акимата города Астаны от 08.10.2024 года № 510-3096 «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ объекта промышленно-гражданского назначения на земельном участке»

- Выписка из постановления акимата города Астаны от 6 февраля 2025 года № 510-365 «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ объектов промышленно-гражданского назначения на земельных участках»

- Сведения об объеме реализации услуг водоснабжения за 2020-2024 г.г., выданные ГКП на ПХВ «Астана су арнасы».

- Показатели качественного состава сточных вод, поступающих на канализационные очистные сооружения КОС№1 за 2020-2024 г.г..

- Информация по фоновым концентрациям р. Есиль г. Нур-Султан, п. Коктал, 0,5 км выше сброса очищенных сточных вод «Астана су арнасы» №033-05/2938 9DCB1A06AC184B0E от 01.10.2021 г., выданная РГП «Казгидромет».

- Проект нормативов предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ, отводимых с очищенными и доочищенными сточными водами канализационных очистных сооружений ГКП на ПХВ «Астана су арнасы» акимата города Астаны на 2019-2028 гг.

### Имеющиеся предпроектные разработки:

Ранее, РГП «Госэкспертиза» было выдано технико-экономическое обоснование «Строительство канализационных очистных сооружений №2 г. Нур-Султан производительностью 118000м3/сут» от 25 октября 2021 года № 01-0549/21. На основании приказа №55 от 01.07.2023 года данное ТЭО утратило силу.

### Проектные разработки:

- Инженерно-геодезические изыскания по объекту КОС-2, выполненные.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

13

- Инженерно-геологические изыскание КОС-2, выполненные 2025 году ТОО «КарагандаГИИЗ и К\*».

**Технические условия:**

- ГКП «Астана Су Арнасы» от 11.02.2025 года № 3-6/259 на подключение к городским сетям канализации;

- ГКП «Астана Су Арнасы» от 11.02.2025 года № 3-6/257 на подключение к городским сетям канализации;

- ГКП «Астана Су Арнасы» от 11.02.2025 года № 3-6/258 на подключение к городским сетям канализации;

- ГУ «Управление коммунального хозяйства города Астана» №2223 от 27.05.2025 г. на пересечение газораспределительных сетей

- ГКП «Астана Су Арнасы» от 28.03.2025 года № 3-6/551 на забор воды из городского водопровода и сброс стоков в городскую канализацию;

- ГКП «Астана Су Арнасы» от 16.04.2025 года № 3-6/711 на строительство канализационной насосной станции;

- Объединение «Дивизион «Сеть» Департамента эксплуатации сети доступа Астана АО Казахтелеком» от 24.04.2025 года №д01-3/Т-04/25-328 на телефонизацию;

- АО «Астана-Региональная Электросетевая Компания» от 06.05.2025 года № 5-Н-178-2143 на присоединение на вынос и переустройство сетей ЛЭП-10/0,4кВ

- АО «Астана-Региональная Электросетевая Компания» от 28.03.2025 года № 5-Н-20/1(1/3)-1369 на подключение к сетям электроснабжения;

- АО «Астана-Региональная Электросетевая Компания» от 03.06.2025 года № 5-Н-168-2767 на подключение к сетям электроснабжения;

- Акмолинский областной филиал АО «НК «КазАвтоЖол» № KZ89VAQ00005145 от 06 марта 2025 года Техническое условие на пересечение автомобильных дорог международного и республиканского значения каналами, линиями связи и электропередачи, нефтепроводами, газопроводами, водопроводами и железными дорогами и другими инженерными сетями и коммуникациями;

- АО «QAZAQGAZ AIMAQ» ГУ «Управление коммунального хозяйства города Астана» технические условия № 01-гор-2025-000000443 от 16.06.2023г. на проектирование и подключение к газораспределительным сетям;

**Введение в проект**

**1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

• Акт выбора и согласования земельного участка №000156 от 31.01.2024 года на 80,5967 га.

• Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование №KZ66VUA01752263 от 23.06.2025.

• Топографическая съёмка в масштабе 1:500, выполненная ТОО "KazGeoMaster" 03.05.2024 г.

Инженерно-геологические изыскания проведены ТОО «КАРАГАНДАГИИЗ и К\*» гос. лицензия № 001137 от 24.12.1999 года.

- Технические условия на подключение инженерных сетей.
- Уровень ответственность объекта – I уровень

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Исследуемая территория относится к IV климатическому подрайону, согласно схематической карте климатического районирования для строительства СП РК 2.04-01-2017. Климат резко континентальный и засушливый. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом, значительными скоростями ветра и частыми метелями. Лето сравнительно короткое, но жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, довольно большая сухость воздуха. Температура. Годовой ход температур воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течение короткого лета. Среднемесячная температура воздуха изменяется от -15,1 до +20,7°C (см. табл. 2). Самыми холодными месяцами являются зимние (декабрь-февраль), теплыми – летние (июнь-август)

Климатический район территории для строительства – IVг.

Дорожно-климатическая зона – V.

Район по весу снегового покрова – I.

Снеговая нагрузка на грунт 0,8 кПа.

Чрезвычайная снеговая нагрузка на грунт 1,6 кПа.

Снеговая нагрузка на покрытие 0,8 кПа.

Район по базовой скорости ветра – IV.

Базовая скорость ветра 35 м/с.

Давление ветра 0,77 кПа.

Средняя скорость ветра за зимний период 5м/с.

### КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

Климат района резко континентальный и засушливый. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, но жаркое.

Территория г.Астана, по климатическому районированию для строительства относится к зоне IV. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения.

Зона влажности 3 (сухая). Данная глава содержит общие сведения.

Характеристика составлена по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СП РК EN 1991-1-3.2004/2011 «Воздействие на несущие конструкции, Часть 1-3. Снеговые нагрузки», СП РК EN 1991-1-4.2005/2011 Часть 1-4. «Ветровые воздействие», СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений».

### ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

Годовой ход температур воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон и жарой в течение короткого лета.

Среднемесячная и годовая температура воздуха.

Таблица № 2

I	-15,1
II	-14,8
III	-7,7
IV	5,4
V	13,8
VI	19,3
VII	20,7
VIII	18,3
IX	12,4
X	4,1
XI	-5,5
XII	-12,1

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

15

Как видно из таблицы, средняя месячная температура самого холодного месяца года января составляет  $-15,1$  градусов, а самого теплого - июля  $+20,7$  градусов тепла.

В отдельные очень суровые зимы температура может понижаться до  $-51,6$  градусов (абсолют-ный минимум), но вероятность такой температуры не более 5%.

В жаркие дни температура может повышаться до  $41,6$  градусов (абсолютный максимум) теп-ла, средняя максимальная температура июля  $26,8$  градусов.

Расчетная температура воздуха самой холодной пятидневки г.Астаны, с обеспеченностью  $0,98$  ( $- 37,7$ ) градусов; обеспеченностью  $0,92$  ( $- 31,2$ ) градуса, средняя температура отопительного периода  $- (- 6,3)$  градусов, расчетная продолжительность отопительного периода от 29.09 до 26.04 (209 суток) (см.таблицу 3.1 СП РК 2.04-01-2017).

### АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год по г.Астане равно  $319$ мм.

По сезонам года осадки распределяются неравномерно, наибольшее их количество выпадает в теплый период года (апрель-октябрь) -  $220$ мм, наименьшее в холодный период (ноябрь-март) -  $99$ мм.

### СНЕГ

Среднегодовая высота снежного покрова средняя из наибольших декадных за зиму  $27,2$ см, максимальная из наибольших декадных  $42,0$ см, согласно СН РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».

Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова  $147$  дней (таблица 3.9, графа 4 СП РК. 2.04-01-2017 г.).

Согласно СП РК EN 1991-1-3-2004-2011 «Воздействия на несущие конструкции. Общие воз-действия. Часть 1-3. Снеговые нагрузки»:

- номер района по снеговым нагрузкам на грунт и чрезвычайным снеговым нагрузкам- III;
- номер района по снеговым нагрузкам на покрытия вызванными чрезвычайными снеговыми наносами- IV;
- характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт, определенное с вероятностью превышения  $0,02$  -  $1,5$ кПа;
- чрезвычайная снеговая нагрузка на грунт в результате снегопада исключительно низкой веро-ятности –  $3,0$  кПа.

### ВЕТЕР

Для исследуемого района характерны частые ветры, преимущественно юго-западного и севе-ро-восточного направлениях (см. рис. 1).

Средняя скорость за отопительный периода  $-3,8$ м/сек, максимальная из средних скоростей по румбам в январе  $-7,2$ м/сек; минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле  $2,2$ м/сек, среднее число дней со скоростью  $\geq 10$ м/сек при отрицательной температуре воздуха 4. Наиболее сильные ветры дуют в зимние месяцы. В летние месяцы ветры имеют характер сухо-веев. Количество дней с ветром в году составляет  $280-300$ .

Согласно СП РК EN 1991-1-4-2005-2011 «Воздействия на несущие конструкции. Общие воз-действия. Часть 1-4. Ветровые воздействия»:

- ветровой район – IV;
- средняя скорость ветра за зимний период –  $5,0$  м/сек;
- ветровой район по скорости ветра в зимний период –IV;
- давление ветра –  $0,77$  кПа;
- основное значение базовой скорости ветра на высоте  $10$ м над поверхностью земли соответствующие  $10$  минутному интервалу осреднения с вероятностью превышения  $0,02$  -  $35$ м/сек.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## ГЛУБИНА ПРОМЕРЗАНИЯ ГРУНТОВ

Нормативная глубина промерзания для г.Астана: 171см - для суглинков, 208см-для супеси, 223см - для песчаных грунтов, 253см-для крупнообломочных грунтов.

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы 250 см, при максимальной обеспеченности 0,98 (рисунок А.2, СП РК 2.04-01-2017).

## ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА

Средняя за месяц и год относительная влажность, %.

Таблица № 3

I	78
II	77
III	79
IV	64
V	54
VI	53
VII	59
VIII	57
IX	58
X	68
XI	80
XII	79
Год	67

## ОПАСНЫЕ АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Среднее число дней в год с пыльными бурями – 4,8.

Среднее число дней в год с туманом – 23.

Среднее число дней в год с метелями – 26.

Среднее число дней в год с грозами – 24.

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

На основании полевого визуального описания выработок, подтвержденного полученными данными лабораторных исследований грунтов установлено, что до изученной глубины (15,0м) в геологическом строении площадки изысканий принимают участие аллювиальные отложения среднечетвертичного-современного возраста, представленные супесями мощностью 0,7-6,1м, суглинками мощностью 0,4-6,2м, песками средней крупности вскрытой мощностью 0,4-2,5м, песками гравелистыми мощностью 0,5-7,5м и гравийными грунтами мощностью 0,9-6,6м, а также элювиальные образования по отложениям нижнего карбона, представленные глинами вскрытой мощностью 2,0-4,4м.

Сверху эти отложения перекрыты почвенно-растительными грунтами, мощностью 0,2-0,4м.

**СУПЕСИ аQII-IV** вскрыты на глубинах 0,2-2,0м. Мощность толщи составила 1,0-6,1м. По поле-вому описанию супеси, коричневые, карбонатизированные, с частыми тонкими прослойками и линзами песков различной крупности.

**СУГЛИНКИ аQII-IV** вскрыты на глубинах 0,2-11,5м. Мощность толщи составила 0,5-6,2м. По полевому описанию суглинки, в основном, коричневые, карбонатизированные, с частыми тон-кими прослойками и линзами песков различной крупности и супеси. На глубине 9,8-11,5м су-глинки чёрно-коричневые с примесью ила.

**ПЕСКИ СРЕДНЕЙ КРУПНОСТИ аQII-IV** вскрыты на глубинах 5,2-6,2м и имеют небольшое распространение, их мощность составила 0,4-2,5м. По полевому описанию пески коричневые и бурые, средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

17

**ПЕСКИ ГРАВЕЛИСТЫЕ аQII-IV** вскрыты на глубинах 5,0-12,0м, их мощность составила 0,5- 7,5м. По полевому описанию пески коричневые, бурые, средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков.

**ГРАВИЙНЫЕ ГРУНТЫ аQII-IV** вскрыты редко на глубинах 5,0-10,0м, их мощность составила 0,9-6,6м. По полевому описанию грунты, коричневые, бурые, водонасыщенные, с тонкими линзами и прослойками суглинков. Гравий представлен обломками пород различного петрографического состава.

**ГЛИНЫ е(СI)** вскрыты на глубинах 10,6-13,0м, их вскрытая мощность составила 2,0-4,4м. По полевому описанию глины, жёлтые, жёлто-серые, красные, красно-серые, с включением дресвы и щебня до 10%, ожелезнённые, омарганцованные.

## ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА

На участке изысканий по данным бурения грунтовые воды вскрыты на глубине 3,60-4,70м, абсолютные отметки установившегося уровня 342,82-343,39м

Питание грунтовых вод происходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Областью питания служит область распространения водоносного горизонта.

В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая.

Единовременный замер установившегося уровня грунтовых вод на участке изысканий производился 05 марта 2025г. Прогнозируемый уровень грунтовых вод принять на 1,5м выше установившегося, который составит 2,10-3,20м, абсолютные отметки прогнозируемого УГВ 344,32- 344,89м.

Согласно СП РК 1.02-102-2014, приложение Щ (таблица Щ.2.) участок строительства по прогнозируемому уровню грунтовых вод относится к подтопляемым в период снеготаяния и обильных атмосферных осадков.

Величины коэффициентов фильтрации для грунтов, слагающих участок изысканий, рекомен - дуется принять по лабораторным испытаниям и данным изученности:

- для супеси аллювия - 0,064 м/сут;
- для суглинков аллювия - 0,044 м/сут;
- для песков средней крупности - 2,15м/сут;
- для песков гравелистых - 30,4м/сут;
- для гравийных грунтов - 36,9м/сут;
- для глин элювия - 0,003 м/сут;

По результатам химического анализа грунтовые воды, характеризуются, как сульфатно-натриевые, очень жесткие, слабощелочные, слабоминерализованные, солоноватые (скв.25-25).

Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – средняя, к алюминиевой оболочке кабеля - высокая.

По отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе грунтовые воды неагрессивные на портландцементе, по отношению к железобетонным конструкциям при постоянном погружении-неагрессивные, при периодическом смачивании-слабо и среднеагрессивные (см. приложение №7).

## СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГРУНТОВЫЕ УСЛОВИЯ

Территория г.Астаны расположена на Казахском щите, на котором до настоящего времени не наблюдалось серьезных тектонических явлений максимальной возможной магнитудой более 4 баллов, в соответствии с Картами общего сейсмического зонирования (ОСЗ-2475) и (ОСЗ-22475) территории Казахстана и приложения Б (СП РК 2.03-30-2017\*), поэтому её территория не является сейсмоактивной. Тип грунтовых условий площадки по сейсмическим свойствам-II.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

18

### 3. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ (ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН)

Город Астана расположен в обжитой полосе степных равнин Казахского мелкосопочника и приурочен к надпойменной террасе р.Есил.

Город Астана - административно-хозяйственный, индустриальный и культурный центр, крупный железнодорожный узел и промышленный город. Здесь пересекаются крупные железнодорожные магистрали: Транс-Казахстанская, связывающая юг и север Республики и Южно-Сибирская, соединяющая Урал с Казахстаном и Алтайским Краем.

Генеральный план "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны", г. Астана, р-н "Нура", район пересечения ул. Ш.Айтматова и Хусейн бен Талал", разработан на основании:

- Постановление №510-371-2 от 07.02.2024г. акимата города Астаны;
- Схема расположения земельного участка в г.Астана №000156;
- по заданию на проектирование от заказчика ГУ "Управление коммунального хозяйства города Астаны" от 15.03.2024г.
- согласованного эскизного проекта, АПЗ (архитектурно-планировочного задания) за номером KZ18VUA01144355 от 30.05.2024г.,
- инженерно-геодезические изыскания выполненного ТОО "KazGeoMaster" в мае 2024 года.
- инженерно-геологических изысканий выполненного ТОО "КарагандаГИИЗ и К\*" в 2025 году, КГ-16244-2025-ИГИ.

Проектируемый участок с общей площадью - 80.59669 Га.

Проектируемый участок ровный, травянистый, с деревьями и кустарником, на части площади проходят арыки, в северо-восточной части навал грунта. Рельеф участка, по устьям пробуренных с поверхности земли выработкам и точкам статического зондирования и характеризуется абсолютными отметками 346,57 - 347,76м. Климат района резко континентальный и засушливый. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, но жаркое. Территория г.Астана, по климатическому районированию для строительства относится к зоне 1В. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Зона влажности 3 (сухая).

Проектируемый участок в границах ограждения составляет площадь 247611 м2. Площадка имеет два въезда на территорию, при въезде на территорию имеется 2-х этажный контрольно пропускной пункт. С северной части предусмотрена подъездная дорога с города.

Ситуационный план расположения проектируемого объекта: **Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, р-н «Нура», район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал.**



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

На территории комплекса размещены и предусмотрены следующие сооружения:

1. Здание механической очистки;
2. Камера с расходомером;
- 3.1-3.2 Распределительная чаша первичных радиальных отстойников;
- 4.1-4.8 Первичный радиальный отстойник диаметром 25м;
- 5.1-5.8 Камера сырого осадка;
- 6.1-6.8 Камера опорожнения первичных радиальных отстойников;
- 7.1-7.4 Камера плавающих веществ и жира;
- 8.1-8.2 Насосная станция сырого осадка;
9. Камера пробоотборника;
- 10.1-10.8 Аэротенки-биореакторы;
- 11.1-11.4 Иловая насосная станция;
- 12.1-12.2 Распределительная чаша вторичных радиальных отстойников;
- 13.1-13.8 Вторичный радиальный отстойник диаметром 50м;
- 14.1-14.8 Иловая камера;
- 15.1-15.8 Камера опорожнения вторичных радиальных отстойников;
16. Воздуходувная станция;
17. Блок доочистки;
20. Станция обеззараживания;
21. Насосная станция очищенной воды;
22. Резервуар опорожненных стоков;
- 23.1-23.2 Илоуплотнители (ацидификатор);
24. Здание приготовления реагентов;
25. Цех механического обезвоживания;
26. Свободный;
27. Свободный;
28. Буферный емкость аварийного сброса осадка;
29. Система очистки газов для механической очистки;
30. Система очистки газов для обработки осадков;
- 31-32. Административно-бытовой корпус №1-2;
33. Лаборатория;
34. Склад;
35. Теплый ремонтно-стояночный бокс;
36. Котельная;
- 37-38-39 КТП № 1-2-3;
40. КПП со смотровой площадкой (2 шт);
47. Распределительный щит первичных радиальных отстойников
48. Распределительный щит для буферной емкости аварийного сброса осадка
49. МЗСГО (Мобильные защитные сооружения)

Планировка территории согласно геологическому отчету на всей территории имеется плодородно-растительный слой мощностью 0,2-0,4м. Средняя мощность снятия плодородно-растительного слоя 0,3м. Площадка выровнена на отметке 349.00, с учетом технических параметров применяемого оборудования. Минимальный уклон принят 3 промилле по проезду для обеспечения отвода поверхностных вод в приемные колодцы. Ширина проезда 7 метров, для обеспечения обслуживания и пожарной безопасности все здания и сооружения имеют проезды с асфальтобетонным покрытием.

Вертикальная планировка проектируемой территории разработана с учетом технических параметров применяемого оборудования в т.ч. обеспечением отвода поверхностных вод с территории участка на проезжую часть дороги далее в сеть ливневой канализации по участку с дальнейшей очисткой его.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

20

Горизонтальная привязка участка выполнена к координатной сетке с дальнейшей привязкой к ним здания и сооружений. Все размеры и высотные отметки даны в метрах.

Вертикальную привязку выполнить от ближайшего репера, отметку и место расположение которого получить в соответствующих организациях.

В качестве подосновы чертежа использованы материалы топографо-геодезической съемки масштаба 1:500, выполненной ТОО "KazGeoMaster" в мае 2024 года.

Система координат - Местная. Система высот - Балтийская.

Расчет нормы обеспеченности для мусорных контейнеров

Согласно утвержденному решению маслихата города Астаны от 18.03.2025 г. №283/35-

VIII.

Нормы образования и накопления коммунальных отходов по г. Астане:

Учреждения, организации, офисы, конторы, сбербанки,

отделения связи на 1 чел-1.48 м<sup>3</sup> в год.

Согласно штатному расписанию 99 единиц.

99 сотрудников x 1.48 м<sup>3</sup>=146.52 м<sup>3</sup>

146.52 м<sup>3</sup> / 365 = 0.40 м<sup>3</sup> в день

в проекте: 1 контейнеров x 1.0 м<sup>3</sup> (Евроконтейнер) = 1.0 м<sup>3</sup>

#### Технико-экономические показатели:

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели	%	Примечание
1	Площадь отведенного участка всего	га	80,59669		
2	Площадь в границах ограждения	м <sup>2</sup>	247611.00	100	
3	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	91315.70	36.88	
4	Площадь покрытия, всего	м <sup>2</sup>	54615.00	22.05	
	- Площадь покрытия проезда	м <sup>2</sup>	(39400)		
	- Площадь покрытия тротуаров	м <sup>2</sup>	(13800)		
	- Площадь покрытия тартанового покрытия	м <sup>2</sup>	(730.00)		
	- Площадь покрытия футбольного поля	м <sup>2</sup>	(685.00)		
5	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	99100.00	40.02	
6	Прочая площадь (в том числе отмостка, бордюр и т.д.)	м <sup>2</sup>	2580.30	1.05	

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

21

#### 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

##### Общие данные

"Строительство канализационных очистных сооружений № 2 города Астаны" , г. Астана, р-н "Нура", район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал

Эскизный проект "Строительство канализационных очистных сооружений № 2 города Астаны" , г. Астана, р-н "Нура", район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал, разработан на основании:

- Задание на проектирование от заказчика ГУ "Управление коммунального хозяйства города Астаны" от 15.03.2024 г.

- АПЗ (архитектурно-планировочного задания) за номером KZ18VUA01144355 от 30.05.2024г.,

- Проектируемый участок с общей площадью (21-320-135-4954) - 80.59669 Га.

Проект разработан для строительства:

Место строительства - Акмолинская область, г. Астана, р-н "Нура", район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал

Климатический подрайон I, подрайон - В

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.92 составляет минус 31.2°С;

Вес снегового покрова - 150 кгс/м2 (III снеговой район)

Скоростной напор ветра - 0,77 кПа (IV ветровой район)

Вид строительства - новое строительство

Характеристика здания

Уровень ответственности зданий – II

Степень огнестойкости зданий – II

Класс функциональной пожарной опасности - Ф 2.1

Класс конструктивной пожарной опасности – Со

Участок под строительство - 80,59669 га

Система координаты местная. Система высот Балтийская.

Размещение, организация и оборудование земельного участка

Проектируемый участок ровный, травянистый, с деревьями и кустарником, на части площади проходят арыки, в северо-восточной части навал грунта. Рельеф участка, по устьям пробуренных с поверхности земли выработкам и точкам статического зондирования и характеризуется абсолютными отметками 346,57 - 347,76м. Климат района резко континентальный и засушливый. Зима холодная и продолжительная с устойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, но жаркое. Территория г.Астана, по климатическому районированию для строительства относится к зоне 1В. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Зона влажности 3 (сухая).

Проектируемый участок в границах ограждения составляет площадь 248446 м2. Площадка имеет два въезда на территорию, при въезде на территорию имеется 2-х этажный контрольно пропускной пункт. С северной части предусмотрена подъездная дорога с города.

На территории комплекса размещены и предусмотрены следующие сооружения:

1. Здание механической очистки;
8. Насосная станция сырого осадка;
9. Камера пробоотборника;
10. Аэротенки-биореакторы;
16. Воздуходувная станция;
17. Блок доочистки;
- 21/20. Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием;
23. Илоуплотнители (ацидификатор);
24. Здание приготовления реагентов;
25. Цех механического обезвоживания;
29. Система очистки газов для механической очистки;

Взам. инв. №
Подпись и Дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

22

30. Система очистки газов для обработки осадков;
31. Административно-бытовой корпус №1
32. Административно-бытовой корпус №2;
33. Лаборатория;
34. Склад;
35. Теплый ремонтно-стояночный бокс;
40. КПП со смотровой площадкой (2 шт);

Планировка территории согласно геологическому отчету на всей территории имеется плодородно-растительный слой мощностью 0,2-0,4м. Средняя мощность снятия плодородно-растительного слоя 0,3м. Площадка выровнена на отметке 349.00, минимальный уклон принят 3 промилле по проезду, так как предусмотрены приемные колодцы. Ширина проезда 7 метров, для обеспечения обслуживания и пожарной безопасности все здания и сооружения имеют проезды с асфальтобетонным покрытием.

### Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей
1.	Мощность КОС-2	тыс. м3/сут.	188
2.	Общая площадь участка	га	80,59669
3.	Коэффициент застройки	%	32
4.	Общая площадь зданий и сооружений, в том числе:	м2	60 098,6
4.1	<i>Здание механической очистки</i>	м2	2 683,53
4.2	<i>Насосная станция сырого осадка</i>	м2	106,95
4.3	<i>Камера пробоотборника</i>	м2	8,84
4.4	<i>Аэротенки-биореакторы</i>	м2	40 491,44
4.5	<i>Воздуходувная станция</i>	м2	494,76
4.6	<i>Блок доочистки</i>	м2	2494,36
4.7	<i>Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием</i>	м2	3 204,84
4.8	<i>Илоуплотнители (ацидификатор)</i>	м2	1272,15
4.9	<i>Здание приготовления реагентов</i>	м2	169,26
4.10	<i>Цех механического обезвоживания</i>	м2	1796,21
4.11	<i>Система очистки газов для механической очистки</i>	м2	514,13
4.12	<i>Система очистки газов для обработки осадков</i>	м2	514,09
4.13	<i>Административно-бытовой корпус №1</i>		763,45
4.14	<i>Административно-бытовой корпус №2</i>	м2	739,23
4.15	<i>Лаборатория</i>	м2	2525,86
4.16	<i>Склад</i>	м2	691,87
4.17	<i>Теплый ремонтно-стояночный бокс</i>	м2	1567,98
4.18	<i>КПП со смотровой площадкой (2 шт)</i>	м2	59,65
5.	Общая численность работающих	чел.	99
5.1.	в том числе рабочих	чел	82
6.	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2025 года, в том числе:	млн. тенге	
6.1.	СМР, в том числе:	млн. тенге	

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

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

**03/25-ОПЗ .ТЧ**

6.1.1.	сметная заработная плата	млн. тенге	
6.2.	оборудование	млн. тенге	
6.3.	Прочие затраты	млн. тенге	
7.	Продолжительность строительства	мес.	35

Объемно- планировочное решение

**Здание механической очистки;**

Проектируемое здание имеет в плане прямоугольную форму, размеры в осях 79.800 м х 33.100 м.

Содержит оборудование для удаления крупных загрязнений — решётки, песколовки и т.п. Это первый этап очистки сточных вод, позволяющий защитить последующее оборудование от засоров и механических повреждений.

Здание состоит из 1-го этажа.

За относительную отметку 0.000 принята отметка верха резервуара, что соответствует абсолютной отметке - 358.90

**Насосная станция сырого осадка;**

Проектируемое здание имеет в плане прямоугольную форму, размеры в осях 11.400 м х 9.850 м.

В насосной станции первичных осадков предусмотрены установка шнековых насосов в количестве 3 штук (два рабочих, один резервный), а также предусмотрены установки измельчители осадка

Здание состоит из 1-го этажа.

За относительную отметку 0.000 принята отметка по плите (чернового пола), что соответствует абсолютной отметке - 349,30;

**Камера пробоотборника;**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 3.000 м х 3.000 м.

Здание камера пробоотборника предназначена для отбора проб сточных вод на различных этапах очистки с целью контроля качества воды, оценку эффективности отдельных стадий очистки, сопровождения лабораторного анализа,

Здание состоит из 1-го этажа.

За относительную отметку 0.000 принята отметка вверх плиты аэротэнки, что соответствует абсолютной отметке - 354.60

**Аэротенки-биореакторы;**

Проектируемое здание имеет в плане прямоугольную форму, размеры в осях 220.150 м х 198.200 м.

За относительную отметку 0.000 принята отметка дна резервуара, что соответствует абсолютной отметке - 347.25

Здание состоит из резервуаров и камеры пробоотборника которое расположена на поверхности аэротенки.

Здание аэротенок обеспечивает денитрификацию и удаление фосфора. Здание включает в себя зоны для аноксидную, анаэробную, первую аноксидную, первую аэробную, вторую аноксидную и вторую аэробную зоны для удаления фосфора, азота и углерода.

**Воздуходувная станция;**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 31.900 м х 12.400 м.

В проекте предусмотрена диспетчерская оснащенная автоматизированным рабочим местом (АРМ) диспетчера. На экране монитора АРМ диспетчера предусматривается

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

мнемосхемы систем жизнеобеспечения зданий/ блоков школы, сигнализация статуса оборудования, подключенного к АСУД.

Здание За относительную отметку 0.000 принята отметка верха резервуара, что соответствует абсолютной отметке - 347.10.

Здание состоит из 1-го этажа..

**Блок доочистки:**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 57.600 м х 29.200 м.

Здание дисковых фильтров. Дисковые фильтры являются первой ступенью доочистки, где удаляются взвешенные вещества на низком уровне. Из резервуара сточная вода поступают в общий входной канал дискового фильтра.

За относительную отметку 0.000 принята отметка верха резервуара, что соответствует абсолютной отметке - 349.30

Здание состоит из 1-го этажа..

**Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием:**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 90.970 м х 22.000 м.

Здание насосной станции очищенной воды с обеззараживанием предназначена для очищения сточных вод. Очищенная вода сбрасывается в реку Есиль.

За относительную отметку 0.000 принята отметка верх резервуара, что соответствует абсолютной отметке - 349.60

Здание состоит из 1-го этажа.

**Илоуплотнители (ацидификатор):**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 24.800 м х 24.700 м.

Здание илоуплотнитель предназначен для стабилизации и снижения органических веществ. Данный процесс предусмотрен для преобразования осадка в более стабильный и удобный для утилизации продукт. Для обработки сырого осадка запроектированы илоуплотнители (ацидификаторы, ферментаторы) диаметром 21 м-2 шт.

За относительную отметку 0.000 принята отметка по плите (чернового пола), что соответствует абсолютной отметке - 349.30

Здание состоит из 1-го этажа..

**Здание приготовления реагентов:**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 19.800 м х 9.200 м.

Здание приготовления реагентов оборудование реагентного хозяйства полностью заводского изготовления и поставляется комплектно со шкафами управления.

За относительную отметку 0.000 принята по плите (чернового пола), что соответствует абсолютной отметке - 349.15

Здание состоит из 1-го этажа..

**Цех механического обезвоживания:**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 34.460 м х 56.300 м.

Здание цеха механического обезвоживания и здание сушки осадков. Избыточный активный ил и плавающие вещества и жиры поступает в резервуар избыточного осадка далее уплотняется и обезвоживается. Обезвоженный осадок практически не имеет запаха.

За относительную отметку 0.000 поз. 25 принята отметка по плите (чернового пола), что соответствует абсолютной отметке - 349.30.

Взам. инв. №
Подпись и Дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

**Система очистки газов для механической очистки;**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 34.500 м х 15.100 м.

Здание система очистки газов для механической очистки. Для удаления запахов из зданий механической очистки, распределительной чаши первичных радиальной отстойников, и из резервуара дл яхранения опорожненных стоков принята биофильтра очистки воздуха. Комплекс биологических фильтров состоит из резервуара предварительной очистки и биофильтра очистки воздуха. Система очистки запахов работает в автоматическом режиме.

За относительную отметку 0.000 принята отметка по плите (чернового пола), что соответствует абсолютной отметке - 348.90

Здание состоит из 1-го этажа.

**Система очистки газов для обработки осадков;**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 34.500 м х 15.100 м.

Здание система очистки газов для механической очистки. Для удаления запахов из зданий механической очистки, распределительной чаши первичных радиальной отстойников, и из резервуара дл яхранения опорожненных стоков принята биофильтра очистки воздуха. Комплекс биологических фильтров состоит из резервуара предварительной очистки и биофильтра очистки воздуха. Система очистки запахов работает в автоматическом режиме.

За относительную отметку 0.000 принята отметка по плите (чернового пола), что соответствует абсолютной отметке - 348.90

Здание состоит из 1-го этажа.

**Административно-бытовой корпус №1**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 56.760 м х 15.000 м.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого, что соответствует абсолютной отметке - 349.05

Здание состоит из 1-го этажа.

**Административно-бытовой корпус №2;**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 52.610 м х 16.000 м.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке - 349.15

Здание состоит из 1-го этажа

**Лаборатория;**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 42.000 м х 17.100 м.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке - 349.00

Здание состоит из 2-х этажей,подвала и чердака.

**Склад;**

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 42.000 м х 18.000 м.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке - 349.15

Здание состоит из 1-го этажа.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

### Теплый ремонтно-стояночный бокс;

Пректируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 62.500 м х 27.000 м.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке - 349.15

Здание состоит из 1-го этажа.

### КПП со смотровой площадкой (2 шт.);

В контрольно-пропускном пункте 1 (КПП 1) за относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке - 348.50

В контрольно-пропускном пункте 2 (КПП 2) за относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке - 348.70

Здание состоит из 2-х этажей.

Контрольно-пропускной пункт (КПП) со смотровой площадкой (2 шт.)

Проектируемое здание имеет в плане квадратную форму, размеры в осях 6.000 м х 6.000 м.

Конструктивные решения

Конструктивно здание представляет из себя независимые заблокированные отсеки, разделенные между собой деформационными швами, конструктивная схема каждого из отсеков представляет из себя рамно-связевой каркас из железобетонных и металлических элементов.

Основание - железобетонные фундаменты,

Ограждающие конструкции - система вентилируемых фасадов, с частичным заполнением витражными конструкциями. Фасады выполнены из фиброцементных панелей и витражного остекления в алюминиевых рамах. Входы выделены консольными козырьками.

- Фундаменты - монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм, бетон кл. С16/20.

В блоках монолитные железобетонные перекрестные ленты с размерами в сечении 1500х500 мм, монолитные железобетонные столбчатые размерами 1800х1500х500(h) мм, бетон класса С16/20;

- Каркас - рамный пространственный монолитный железобетонный;

- Плиты перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные толщиной 200 мм. бетон класса С20/25;

- Лестницы - монолитные;

- Наружные стены подвального этажа - монолитные толщиной 200 мм;

- Наружные стены надземных этажей - газоблок толщиной 300 мм; кирпич толщиной 380 мм;

- Перегородки: кирпич керамический толщиной 120 мм; гипсокартонные перегородки, газоблок толщиной 100 мм, 200 мм;

- Утеплитель - по наружным стенам подвального этажа - экструдированный пенополистирол плотностью 30 кг/м<sup>3</sup> - 50 мм; на фасадах, по парапетам и по вентиляционным шахтам - минераловатный утеплитель плотностью 100 кг/м<sup>3</sup> - 50 мм; по покрытию кровли минераловатный утеплитель плотностью 180 кг/м<sup>3</sup> - 120 мм.

- Крыша бесчердачная. Кровля плоская, рулонная с внутренним организованным водостоком, водоприемные воронки с электроподогревом;

Кровля скатная с уклоном 10%, профлист;

- Наружная отделка фасадов - фиброцементные панели

- Двери внутренние деревянные, металлические, комбинированные; входные - витражные, металлические;

- Оконные блоки наружные - металлопластиковые ПВХ с однокамерным стеклопакетом.

- Наружные витражи - алюминиевые с однокамерным стеклопакетом.

В проекте предусматривается применение нетоксичных отделочных материалов I-го класса радиационной безопасности.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

27

В помещениях с влажным режимом работы (медицинского назначения, санитарные узлы, душевые) применить отделочные материалы устойчивые к уборке влажным способом, а также к использованию моющих и дезинфицирующих средств.

Проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- планировочная организация земельного участка;
- организация беспрепятственного входов в здание;
- мероприятия пожарной безопасности.

Мероприятия по охране окружающей среды:

Существующие здания отрицательного воздействия на окружающую среду не оказывает, вредных выбросов в атмосферу нет. Сточные воды отводятся в проектируемый септик. Сброс сточных вод в водоемы отсутствует. Излишний строительный грунт вывозится в места, специально для это предусмотренные, мусор - на свалку.

Антикоррозийные мероприятия:

Антикоррозионную защиту следует выполнить в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Антикоррозийную защиту всех металлических элементов производить эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-76 за 2 раза по грунтовке ГФ 021 ГОСТ 25129-82

Сварка ручная электрическая электродами типа Э-42. Катет швов-5мм.

Металлические поверхности очистить металлическими щетками..

Очищенные металлические поверхности окрасить железным суриком за два раза.

Противопожарные мероприятия

Проект разработан в соответствии СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» строительные конструкции принятые для строительства обеспечивают безопасность здания. Габариты принятых дверных проемов обеспечивают безопасную эвакуацию людей. Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Защиту древесины от гниения и огнезащитную обработку антипиренами с глубокой пропиткой производить в соответствии с требованиями СН РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозий" и СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений", а также представить сертификаты пожарной безопасности на используемые материалы.

Перегородки из силикатного и керамического кирпича на цементно-песчаном растворе М150, толщиной 120мм, REI 150, негорючие. Газобетонные блоки 600x300x100/D500, толщиной 200мм и 300мм, REI 240, негорючие. Алюминиевые композитные панели, толщиной 4 мм, КМ0, негорючие. Фасадный утеплитель минеральная вата, q=100 кг/м3, Код 1234-101-0110, толщиной 100мм, КМ0, негорючие. Гранит настенный, толщиной 20мм, негорючие. Краска, REI 20. Выравнивание гипсовой смесью, толщиной 5мм, негорючие. Ц/п штукатурка, КМ0, негорючие. Керамическая плитка, негорючие. Клей, негорючие. Керамогранит, негорючие.

**5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**5.1 Мощность предприятия**

Мощность КОС-2 - 188 000 м3/сутки

расчетный максимально-часовой расход – 11 400 м3/час.

**Обоснование выбранной мощности**

Обоснование выбранной мощности КОС-2 выполнено согласно Генерального плана развития города Астаны до 2035 года (Постановление Правительства Республики Казахстан от 25 января 2024 года) с учетом динамики развития города до 2035 года, и анализа поступающих сточных вод по данным ГКП «Астана су арнасы» за 2020-2024 годы.

В табл. 3.1 сведены количественные показатели поступающих сточных вод на КОС-1 за 2020-2024 годы.

Таблица 3.1

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Количественный состав поступающих сточных вод	230 935	240 888	260 505	264 763	301 395

Согласно анализа поступающих сточных вод по данным ГКП «Астана су арнасы» за 2020-2024 гг. принята мощность КОС№2 - 188 000 м3/сутки, в том числе: количество сточных вод перенаправляемых с КОС№1 -118 000 м3/сут и проектируемой ГКНС -70 000 м3/сут (согласованная схема хозяйственно-бытовой канализации проектируемой КОС-2 с подводящими и отводящими магистральными коллекторами приведена в Приложении).

#### Обоснование качественных показателей сточных вод

При определении исходных данных по качеству сточных вод г. Астана были проведен анализ данных лабораторных исследований ГКП «Астана су арнасы» акимата г. Астаны на 2020-2024 гг. по качеству поступающих сточных вод за 5-ти летний период.

В табл. 3.2 сведены полученные результаты.

Таблица 3.2

Показатели	ддизм.	Концентрации загрязняющих веществ за 5-ти летний период			Принятые показатели
		минимум	максимум	среднее	
Температура	°С	16,90	13,20	23,20	
рН		7,68	7,22	8,01	
Взвешенные вещества (TSS)	мг/л	327	202	489	327
ХПК (COD)	мг/л	483	278	710	483
БПК5 (BOD5)	мг/л	174	90	240	174
Аммиак (NH3-N)	мг/л	47,90	93,20	86,20	47,90
Азот нитратов (NO3-N)	мг/л	0,32	0,06	0,45	0,32
Азот нитритов (NO2-N)	мг/л	0,04	0,00	0,06	0,04
ПАВ (поверхностно-активные вещества)	мг/л	4,50	1,42	7,28	4,50
Фосфаты (по P-PO4)	мг/л	3,50	1,80	4,60	3,50

#### Проектные показатели

Принятые для разработки проекта КОС-2 расчетные расходы сточных вод приведены в таблице 3.3.

Состав воды: в таблице 3.3

Показатели	Единица измерения	Проектные показатели (до входа)	Проектные показатели (на выходе)
рН			6~9
Взвешенные вещества (TSS)	мг/л	489	6
ХПК (COD)	мг/л	710	30
БПК5 (BOD5)	мг/л	240	3
Азот аммонийный (NH3-N)	мг/л	86,2	0,78
Азот нитратов (NO3-N)	мг/л	0,45	10,17

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

29

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

Показатели	Единица измерения	Проектные показатели (до входа)	Проектные показатели (на выходе)
Азот нитритов (NO <sub>2</sub> -N)	мг/л	0,06	1
Фосфаты (по P-PO <sub>4</sub> )	мг/л	4,6	0,5
СПАВ	мг/л	4,04	0,5
Хлориды	мг/л	380	350
Сульфаты	мг/л	-	500
Фториды	мг/л	-	1,5
Полифосфаты	мг/л	10,55	3,5
Нефтепродукты	мг/л	4,5	0,1
Марганец	мг/л	-	0,1
Железо	мг/л	3,28	0,3

Таблица 3.4

Показатели	Ед. изм.	КОС-2
Расчетные расходы сточных вод:		
средний суточный	м <sup>3</sup> /сут	188 000
средний часовой	м <sup>3</sup> /час	7 833,30
средний секундный	л/с	2 176
максимальный часовой	м <sup>3</sup> /час	11 400
максимальный секундный	л/с	3 177
Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод согласно п. 5.5.7 СН РК 4.01-03-2011	-	1,460
максимальный при 5% обеспеченности		

Примечание:

1. В процессе работы очистных сооружений образуются промывные и сливные воды, фильтрат от сооружений обработки осадков, дренажные воды. Проектом предусматривается сбор этих вод в резервуар с последующей подачей через насосы в голову сооружений. Для снижения нагрузки на сооружения перекачка возвратных потоков предусматривается в часы минимального притока на КОС.

Принятый для разработки проекта КОС-2 качественный состав поступающих сточных вод и требования к очищенной сточной воде приведены в таблице 3.3.

Допустимое содержание загрязняющих веществ в очищенной сточной воде соответствует условиям сброса в водоем II категории согласно Приказа Министра здравоохранения Республики Казахстан от 24 ноября 2022 года № ҚР ДСМ-138 «Об утверждении Гигиенических нормативов показателей безопасности хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Таблица 3.5

Показатели	Ед. изм.	Проектные показатели	Нормативные требования к очищенной воде*	Ожидаемый состав согласно расчетам (GPS-X)
pH			6~9	6~9
Взвешенные вещества (TSS)	мг/л	327	6	3.6
XПК (COD)	мг/л	483	30	21

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

30

Взам. инв. №  
Подпись и дата  
Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

БПК5 (BOD5)	мг/л	174	3	2.6
Аммиак (NH3-N)	мг/л	47,90	0,78	0.3
Общий азот по Кьельдалю (TKN-N)	мг/л	68,43	--	--
Азот нитратов (NO3-N)	мг/л	0,32	10,17	6
Азот нитритов (NO2-N)	мг/л	0,04	1,00	0.25
Общий азот (TN-N)	мг/л		8	6.6
ПАВ (поверхностно-активные вещества)	мг/л	4,50	0,5	--
Фосфаты (по P-PO4)	мг/л	3,50	0,23	0.17
Общий фосфор (в расчете на P)	мг/л	5,00	0,5	0.4

**Примечание:**

Среднее значение применяется в качестве базового для проектирования структуры и определения размеров оборудования.

Входящие сточные воды не должны содержать токсичных или ингибирующих веществ, которые могут подавлять биологическую активность. Поэтому сточные воды должны быть свежими, а не долго хранимыми.

Общий азот Кьельдалю (TKN) в исходных сточных водах определяется как аммиачный азот, деленный на коэффициент 0,7.

Общий фосфор (TP) в исходных сточных водах определяется как фосфат (P), деленный на коэффициент 0,7.

Конечная продукция - очищенные и обеззараженные сточные воды сбрасываются в р. Есиль.

**5.2 Анализ различных технологических решений реализации проекта, их преимущества и недостатки, обоснование выбранного варианта**

**5.2.1 Сравнение технологических схем удаления азота и фосфора в аэротенках-биореакторах**

Рассмотрены применяемые в настоящее время наиболее известные схемы реализации технологий нитри-денитрификации и биологической дефосфотации:

I вариант – технология Кейптаунского университета (UCT).

II вариант - технология с шестистадийным процессом Барденфо.

Сравнение вариантов приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Описание	Технология Кейптаунского университета (UCT)	Технология модифицированного Барденфо
1	2	3
Общее описание техпроцесса	Состоит из последовательного расположения: анаэробная зона, аноксидная зона, аэробная зона Таким образом осуществляются процессы удаления фосфора, удаление нитратного азота (денитрификация), окисление органических	Состоит из последовательного расположения: предварительная аноксидная зона, анаэробная зона, 1-я аноксидная зона, 1-я аэробная зона, 2-я аноксидная зона, 2-я аэробная зона. Данная схема позволяет достичь глубокого удаления соединений азота и может быть использована для

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>03/25-ОПЗ .ТЧ</b>	Лист 31

	соединений и аммонийного азота (нитрификация)	очистки высококонцентрированных по соединением азота в сточных водах.
Количество стадий	Три основные зоны: Анаэробная, аноксическая, аэробная.	Шесть стадий: предварительная аноксидная зона, анаэробная, первая аноксическая, аэробная, вторая аноксическая, реаэрация.
Технологическая схема	Основное внимание уделяется денитрификации преимущественно в аноксических зонах с фокусом на удаление азота до аэробной фазы.	Ориентирована на усиление выделения фосфора в анаэробной фазе и максимальное удаление азота за счет двух анаэробных и аноксических фаз.
Механизм удаления азота	Основное внимание уделяется денитрификации в аноксической зоне с эффективным удалением азота в аэробной зоне.	Используются две аноксические зоны для денитрификации, что повышает эффективность удаления азота за счет последовательной обработки.
Механизм удаления фосфора	Аналогичное использование ПАО, но с более выраженным фокусом на анаэробное высвобождение фосфора перед аэробной фазой извлечения.	Эффективное использование фосфор-аккумулирующих организмов (ФАО) в контролируемой анаэробной и аэробной среде для извлечения фосфора.
Возврат избыточного ила из вторичных отстойников	Возвратный ил из вторичных отстойников подается в аноксидную зону.	Возвратный ил из вторичных отстойников подается в анаэробную зону.
Нитратный рецикл	Возврат нитратсодержащей иловой смеси осуществляется в аноксидную зону.	Возврат нитратсодержащей иловой смеси из 1-я аэробной зоны в 1-я аноксидную зону.
Рецикл в анаэробную зону	Из аноксидной зоны предусматривается рециркуляция иловой смеси в анаэробную зону.	-
Подача сточной воды	Подача сточной воды осуществляется в анаэробную зону	Подача сточной воды осуществляется в анаэробную зону
Основные реимущества	Эффективное удаление азота. При должном контроле может быть достигнуто эффективное удаления фосфора из сточных вод	Технология наиболее адаптирована к работе при низком соотношении БПК5/азот, что характерно для сточных вод г. Астана, и поэтому более надежна.

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

	при соотношении БПК5/азот.	низком	Высокая эффективность удаления азота и фосфора.
Основные недостатки	Эффективность удаления фосфора в большой степени зависит от эффективности удаления нитратов в аноксидной зоне. Требуется тщательный контроль технологического процесса и системы управления		Требуется тщательный контроль технологического процесса и системы управления.
Общий азот на входе, мг/л	68		68
Общий фосфор на входе, мг/л	5		5
Эффективнос ть удаления азота и фосфора по опыту работы очистных сооружений как наиболее близких по составу к сточным водам г. Астана	Нобщ – 75-80% Робщ – 80%		Нобщ – 88,2% Робщ – 92%
Требуемый объем аэротенков, м3	231 200		232 100
Расход воздуха, м3/час	76 500		73 300
Расчетная максимальная доза реагента (Ацетат натрия, твердый порошок, 60%)	4,76		4,76
Итого стоимость строительно- монтажных работ, EUR (без НДС), в том числе	11 717 000		11 424 000
- стоимость строительства	7 776 000		7 497 000
- стоимость технологического оборудования	2 842 000		2 842 000
- стоимость монтажных работ	568 000		568 000
- стоимость инженерных коммуникаций	531 000		517 000

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Итого стоимость эксплуатационных расходов, EUR (без НДС), в том числе	2 375 000	2 375 000
- стоимость электроэнергии	1 280 000	1 280 000
- стоимость коагулянта	1 095 000	1 095 000
Удельная стоимость очистки 1 м <sup>3</sup> сточной воды, EUR/м <sup>3</sup> (без НДС)	0,065	0,065

Эффективность удаления азота - 88,2%: Оба процесса (Барденфо и УСТ) эффективно снижают уровень азота, включение нескольких аноксических и аэробных стадий.

Эффективность удаления общего фосфора - 92% (Барденфо), 80 % (УСТ). Барденфо особенно эффективен для достижения низких концентраций фосфора благодаря использованию анаэробных и аэробных зон для стимулирования ПАО (полифосфат-аккумулирующих организмов) к поглощению фосфора.

На основании технологических расчетов и математического моделирования необходимо дозировать реагенты для интенсификации удаления фосфора и денитрификации.

ХПК, добавляемый в процессе Барденфо: 17,4 мг/л (рассчитано по значению ХПК), Математическая модель рассчитывает конечное качество сточных вод следующим образом: ХПК=20,05 мг/л, Общий азот (TN)=6,57 мг/л.

ХПК, добавляемый в процессе УСТ: 52 мг/л (рассчитано по значению ХПК), Математическая модель определяет конечное качество сточных вод следующим образом: ХПК=21,53 мг/л, общий азот (TN)=8,29 мг/л. Дозировка ХПК в 3 раза больше, чем у Барденфо, 600% от внутреннего обратного потока, общий азот стоков не соответствует нормативу.

#### **Выводы:**

Из приведенных выше таблиц видно, что модифицированный процесс Барденфо, и процесс УСТ эффективны для достижения улучшенного биологического удаления питательных веществ. Однако, модифицированный процесс Барденфо обеспечивает лучшее удаление фосфора за счет более структурированного многоступенчатого подхода, в то время как процесс УСТ обычно делает акцент на эффективности денитрификации и гибкости к изменяющимся условиям потока.

Технология шестистадийного Барденфо обладает преимуществом с точки зрения эффективности снижения как азота, так и фосфора, а также наиболее адаптированной к работе при низком соотношении БПК5/азот, что характерно для сточных вод г. Астана. Учитывая низкую концентрацию фосфора в сточных водах г. Астаны, процесс Барденфо может быть более выгодным для максимального удаления фосфора.

Для дальнейшей разработки принят II вариант – модифицированный процесс шестистадийного Барденфо; предварительная аноксидная зона, анаэробная зона, двойные аноксические зоны и двойные аэробные зоны. Вторая аноксидная зона обеспечивает дополнительную денитрификацию с потреблением нитрата в качестве акцептора электронов, продуцированного в аэробной секции и органический углерод в качестве донора для электронов в ходе окислительно- восстановительной реакции.

Преимуществом принятой в проекте технологии очистки сточных вод является эффективность снижения как азота, так и фосфора, а также наиболее адаптированной к работе при низком соотношении БПК5/азот, что характерно для сточных вод г. Астана.

#### **5.2.2 Сооружения механической очистки: Песколовки.**

Проведено сравнение двух вариантов пескоуловителей:

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

34

1) Тангенциальные (гидроциклонная) песколовка  
 2) Аэрируемая песколовка  
 Сравнение вариантов приведены в таблице 3.6.  
 Таблица 3.6

Показатели	Ед.изм.	Тангенциальные песколовка	Аэрируемая песколовка
Средний часовой расход	м3/ч	11 749	11 749
Расход на песколовку	м3/ч	2937	2937
Размеры песколовки		Диаметр 6 м	125 м2
Количество песколовок	шт	4	4
Продолжительность протекания сточных вод при максимальном притоке не менее	мин	4.6	5.5
Эффективный объем одной песколовки	м3	157	355
Необходимый воздух для аэрации	Нм3/ч	не требуется	80
Влажность песка	%	<60	<60
Содержание песка в осадке	%	70-75	90-95
Объем промытого песка	м3/д	5.5	4.5
Масса промытого песка	т/г	8.4	6.8

В аэрируемых песколовках используется аэрация (насыщение воды воздухом), чтобы усилить турбулентность и отделение песка. Аэрируемые песколовки обладает высокой степенью удаления частиц размером >0,2 мм, а также обеспечивает определенный эффект при удалении масла и отходов из сточных вод, но не может эффективно удалять песок размером 0,1~0,2 мм, в результате чего этот песок попадает в систему очистки, вызывая формирование отложений в каналах и трубопроводах и износ насосного оборудования от абразивного воздействия.

В тангенциальных песколовках создается вращательное движение стоков, что способствует отмыванию песка от органических веществ. Тангенциальная песколовка имеет круглую форму в плане и подвод сточной воды по касательной (тангенциально). Наличие вращательного движения сточной воды поддерживает органические загрязнения во взвешенном состоянии и исключает их выпадение в осадок. Благодаря этому осадок из тангенциальных песколовок содержит меньше органических загрязнений, чем из песколовок других типов.

В тангенциальных песколовках песчинки подвержены влиянию, кроме сил тяжести, двум центробежным силам, обусловленным движением сточной воды по кругу в плане и вращательным движением. Дополнительное влияние центробежных сил способствует эффективному отделению песка из сточной жидкости крупностью до 0,2 мм. Тангенциальные песколовки, в отличие от других типов, имеют преимущества в компактности, высокой производительности и в простоте обслуживания.

Тангенциальные песколовки удалят песок более 85% частиц размером частиц 106 мкм и выше. Аэрируемый резервуар - 80% частиц песка размером более 200 микрон.

**Выводы:**

При сравнении проектных параметров и результатов расчетов, приведенных в таблице 3.6, выяснилось, что тангенциальные песколовки экономичны по эксплуатационным затратам, так как для аэрируемых песколовок требуются воздуходувки для аэрации

Инва. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

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

(насыщение воды воздухом) производительностью до 80,0 м<sup>3</sup>/ч, а аэрация негативно влияет на последующее удаление фосфора.

### 5.2.3 Обеззараживание сточных вод

Согласно СН РК 4.01-03-2011 п. 9.5.1 «Хозяйственно-бытовые сточные воды и их смеси с производственными сточными водами, сбрасываемые в водные объекты, либо используемые для технических целей, должны подвергаться обеззараживанию в соответствии с требованиями МУ 2.1.5.732, МУ 2.1.5.1183 и «Правил выдачи, приостановления действия разрешения на специальное водопользование».

В соответствии с п. 9.5.3 «Обеззараживание сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, рекомендуется производить ультрафиолетовым (УФ) излучением в соответствии с МУ 2.1.5.732». С учетом этого требования выбор в пользу УФ-излучения является безальтернативным.

### 5.2.4. Сооружения для обработки осадка сточных вод

В соответствии с п. 9.11.1.4 СН РК 4.01-03-2011 осадки очистных сооружений с нагрузкой свыше 50 тыс. ЭКЖ должны подвергаться стабилизации.

Проведено сравнение двух вариантов:

- 1) Ленточный фильтр-пресс.
- 2). Декантерная центрифуга.

Сравнение по вариантам приведено в табл. 3.7.

Таблица 3.7

Показатели	Ед.изм.	Ленточный фильтр- пресс	Декантерная центрифуга
Масса сухого шлама из резервуара смешанного шлама	кг /сут	60700	60700
Концентрация твердого сырого осадка	%	4.6	4.6
Объем избыточного ила	м <sup>3</sup> /сут	1300	1300
Резервуар для избыточного ила	м <sup>3</sup>	210	210
Время хранения	ч	3	3
Рабочие часы в сутки	ч	18	18
Концентрация обезвоженного твердого избыточного ила	%	23	23
Количество установок	шт.	4 (4 раб)	3 (2 раб. 1 рез.)
Массовая нагрузка на каждый обезвоживатель	кг/ч	850	1700
Расход осадка на каждый обезвоживатель	м <sup>3</sup> /ч	20	40
Величина дозировки полимера	кг/т	4~5	3~5

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

36

Общая мощность двигателя	кВт	20	160
--------------------------	-----	----	-----

Уплотненный избыточный активный ил в проекте имеет содержание твердых частиц около 4%, а уплотненный сырой осадок - 6%.

**Преимущества и недостатки:**

Декантерная центрифуга – это скоростная установка с усовершенствованной конструкцией и соответственно чувствительными подшипниками (скорость около 2500 об/мин, ленточный обезвоживатель 3~6 м/мин).

Удельное потребление энергии: декантер 40~80 кВт, ленточный обезвоживатель 4~8 кВт.

Декантерные центрифуги лучше справляются с контролем запахов путем герметизации корпуса для изоляции запаха, а ленточные установки дезодорируют путем втягивания запаха через коллектор в верхней части установки.

В ленточном обезвоживателе требуется постоянная промывка водой под высоким давлением, для данного проекта 100,0 м3/ч при 6 бар. Ленточный фильтр-пресс занимает примерно в 1,5-2 раза больше площади, чем центрифуга.

**Вывод:**

Проектом приняты декантерные центрифуги.

**5.3. Проектные решения по составу сооружений для очистки сточных вод и обработки осадков**

На основании технологических расчетов и математического моделирования КОС-2 г. Астана предусмотрено строительство зданий и сооружений проектной мощностью 188,0 тыс. м³/сут в следующем составе:

- Здание механической очистки (поз. 1 на ГП) в составе:
- решетки №2 тонкой очистки; тангенциальные песколовки.
- Камера с расходомерами (поз. 2 на ГП).
- Распределительная чаша первичных отстойников (поз. 3.1-3.2 на ГП).
- Первичные радиальные отстойники (поз. 4.1- 4.8 на ГП).
- Камера первичных осадков (поз. 5.1- 5.8 на ГП).
- Насосная станция первичного осадка (поз. 7.1-7.4 на ГП)
- Илоуплотнители (поз. 23.1 и 23.2 на ГП)
- Аэротенки-биореакторы (поз. 9.1-9.8 на ГП)
- Распределительная чаша вторичных отстойников (поз. 11.1-11.2 на ГП)
- Вторичные радиальные отстойники (поз. 12.1-12.8 на ГП)
- Блок доочистки (дисковые фильтры) (поз. 17 на ГП)
- Насосная станция очищенной воды с уф-обеззараживанием (поз. 21 на ГП)
- Резервуары аварийных стоков и опорожнения (поз. 22 на ГП)
- Здание приготовления реагентов (поз. 24 на ГП)
- Для обработки осадка или очистки стоков
- Цех механического обезвоживания осадка (поз. 25 на ГП)
- Резервуары аварийных осадков (поз. 28 на ГП)
- Система очистки газов механической очистки (поз. 29 на ГП)
- Система очистки газов обработки осадков (поз. 30 на ГП)

**Вспомогательные здания**

- КПП (поз. 40 на ГП)
- Административно-бытовой корпус №1(поз. 31 на ГП)
- Административно-бытовой корпус №2(поз. 32 на ГП)
- Лаборатория (поз. 33 на ГП)
- Теплый ремонтно-стояночный бокс (поз. 35 на ГП)
- Котельная (поз. 36 на ГП)

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Трансформаторные подстанции (поз. 37,38,39 на ГП)  
Подстанция ПС 35/10 кВ (поз. 32 на ГП)

### 5.3.1. Сооружения механической очистки сточных вод

В здание механической очистки предусмотрены установки решетки мелкой очистки ступенчатые крючковые решётки с шириной прозоров 6 мм - 5 комплекта с отжимной системой и прессом, для уменьшения влажности и объёма отбросов, а также тангенциальные песколовки 4 комплекта, в которых сточная вода движется по винтообразной траектории, создавая вихрь. Этот вихрь, в свою очередь, обеспечивает отложение твердых частиц (песка, шлака и т.п.) на дно песколовки, в то время как очищенная вода отводится в центральной части. Для отмывки и обезвоживания песка из песколовок предусмотрены пескопромыватели и шнек для обезвоживания промытого песка;

**Первичные радиальные отстойники** диаметром 25м, глубина общая 5,2м, гидравлическая 2,8м - 8 шт. с установкой скребков с полумостовой, полнопролетный скребковый щит диаметром 25м. Первичные радиальные отстойники будет перекрыты и подключены к системе контроля запахов.

### 5.3.2. Сооружения биологической очистки сточных вод:

Аэротенки - биореакторы спроектировано 8 биологических реакторов Барденфо, все в рабочем режиме. Реактор Барденфо, схематично изображенный на Рисунке, обеспечивает денитрификацию и удаление фосфора. 6-ступенчатая система включает: предварительную аноксидную, анаэробную, первую аноксидную, первую аэробную, вторую аноксидную и вторую аэробную зоны для удаления фосфора, азота и углерода.

1) Предварительная аноксидная зона: Сточные воды из общего подводящего канала реактора первоначально поступают в предварительную аноксидную зону. Сюда же рециркулирует ил с N03-N из иловой насосной станции. Это зона контакта сточных вод с илом малого объема, где N02- и N03- в возвратном иле подвергаются денитрификации, что способствует последующему фосфатовысвобождению в анаэробной зоне. Смесь возвратного ила со свежими сточными водами в биоселекторе создает условия для конкурентного выживания микробных популяций в среде с высокой концентрацией и нагрузкой, подавляя избыточный рост нитчатых бактерий и предотвращая вспухание ила.

2) Анаэробная зона: В этой зоне происходит фосфатовысвобождение из ила.

3) Первая аноксидная зона: Сюда рециркулирует смесь из первой аэробной зоны.

4) Первая аэробная зона: Многофункциональная зона для удаления БПК, нитрификации и избыточного фосфатпоглощения. В конце зоны расположен отсек рециркуляции смеси для минимизации содержания.

5) Вторая аноксидная зона: Обеспечивает дополнительную денитрификацию с использованием нитратов из первой аэробной зоны в качестве акцептора электронов и ферментационного бульона/эндогенного углерода в качестве донора. Введение бульона и внешнего углерода сокращает время пребывания и снижает концентрацию N03-N в очищенной воде.

6) Вторая аэробная зона: Финальная аэрация для удаления остаточного фосфора, азота и БПК. В конце зоны установлен смеситель для предотвращения всплывания ила во вторичном отстойнике.

Технические показатели приведены ниже в табличной форме:

Показатели	Ед.изм	Барденфо
Преаноксическая зона	м3	6 600
Площадь анаэробной зоны	м3	14 300
Площадь 1-й аноксической зоны	м3	65 400

Изм. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

38

Площадь 1-й аэробной зоны	м <sup>3</sup>	10 4000
Объем 2-й аноксической зоны	м <sup>3</sup>	25 400
Объем 2-й аэробной зоны	м <sup>3</sup>	16 400
Коэффициент рециркуляции активного ила	%	100
Образование избыточного активного ила	кг/сут	34500

**Вторичные отстойники** приняты радиального типа с восходяще-нисходящим потоком диаметром 52 м, глубина общая 4,9 м, гидравлическая 2,3 м - 8 шт. Во вторичных отстойниках предусмотрен развитый сбор биологически очищенной воды с устройством кольцевых сборных лотков.

### 5.3.3. Сооружения доочистки (глубокой очистки сточных вод)

I ступень: дисковые фильтры, самопромывные – 8 шт., скорость фильтрации 3.89 – 7,53 м/ч. Дисковые фильтры работают по принципу микрофильтрации, пропускающая воду через диски с фильтрующими кассетами.

### 5.3.4. Сооружения обеззараживания сточных вод

Обеззараживание (дезинфекция) очищенных сточных вод производится ультрафиолетовым излучением. Очищенные сточные воды после дисковых фильтров поступает в общий канал резервуара ультрафиолетового обеззараживания, затем равномерно поступает в каждый резервуар, где установлены УФ-обеззараживания - 4 шт. (3 рабочих и 1 резервный). УФ-лампа является основным оборудованием системы УФ-обеззараживания. УФ-лампы устанавливаются параллельно направлению потока воды, а срок службы которой достигает более 8000 часов. Расчетная доза УФ-излучения составляет 25 мДж/см<sup>2</sup>, а максимальное пропускание УФ-излучения (UVT) как при среднем, так и при пиковом расходе составляет 65%.

Конечная продукция - очищенные и обеззараженные сточные воды насосной станцией очищенных вод сбрасываются в реку Есил.

### 5.3.5. Сооружения обработки осадка сточных вод

Обработка сырого осадка из первичных отстойников и избыточного активного ила из вторичных отстойников предусматривается отдельно во избежание высвобождения фосфора.

Ферментатор для очистки сырого осадка - это реактор, где осадок подвергается биологической обработке для стабилизации и снижения содержания органических веществ. Этот процесс позволяет преобразовать осадок в более стабильный и удобный для утилизации продукт.

Для обработки сырого осадка запроектированы илоуплотнители (ацидофикаторы, ферментаторы) диаметром 21 м - 2 шт. В проекте из сырого осадка можно получить около 2000-4000 м<sup>3</sup>/сутки ферментационной среды и 7200-7600 кг/сутки растворимых органических веществ (ХПК). Если их использовать в качестве источника углерода для денитрификации, то это эквивалентно добавлению 21 700 - 22 900 кг/сутки 25% ацетата натрия. Это позволяет значительно сократить количество добавляемых химических реагентов в аэротенки-биореакторы, а также уменьшить объем производства и утилизации осадка.

Для обработки избыточного активного ила в составе сооружений обработки осадка предусмотрены:

резервуар избыточного осадка объемом 660 м<sup>3</sup>, продолжительность уплотнения – 4 часа;

барабанные сгустители – 2 шт., производительностью 70 м<sup>3</sup>/час для уплотнения ила;

Декантер-центрифуга – 4 шт., мощностью 55 кВт, производительностью 40 м<sup>3</sup>/час обезвоживатель.

Изм. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

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

аварийные иловые площадки согласно требований СНиП 2.04.03-85 п. 6.386.

### 5.3.6. Вспомогательные здания и сооружения

В проекте предусмотрены:

- насосная станция сырого осадка и сбора плавающих веществ;
- здание реагентного хозяйства;
- здание обработки осадка;
- насосно-воздуходувная станция - для подачи воздуха в биореакторы, с целью обеспечения условий жизнедеятельности микроорганизмов активного ила (существующее, реконструкция);
- иловая насосная станция а аэротенке-биореакторах - для перекачки циркулирующего и избыточного активного ила.

### 5.3.7. Система удаления запахов

Для удаления запахов приняты биофильтры очистки воздуха.

#### Принцип работы:

Биофильтр содержит фильтрующий материал (используется бамбуковый уголь), на которой поселяются бактерии. Эти бактерии разлагают вредные вещества (летучие органические соединения и пахучие газы) на более простые и безопасные продукты, такие как двуокись углерода и вода.

#### Преимущества биофильтров:

Они являются относительно простыми и экономичными способами очистки воздуха, а также эффективным способом удаления неприятных запахов и летучих органических соединений.

Приняты 2 комплекса биофильтра очистки воздуха:

- 1 комплекс: сооружения механической очистки, производительностью 70 000 м<sup>3</sup>/час;
- 2 комплекс: сооружения обработки осадка, производительностью 70 000 м<sup>3</sup>/час.

Состав системы очистки воздуха:

- биофильтр, размеры в плане 26x9,0x3,2 м с загрузочной средой бамбуковый уголь. Материал подходит для устранения запаха в диапазоне температур от 5°С до 40°С. Для случаев, когда температура может опуститься ниже 5°С, устройство оснащено эффективной системой контроля температуры;
- вентилятор для подачи загрязненного воздуха, которые оборудованы частотным преобразователем;
- насос циркуляции воды для предварительной обработки, производительностью 84 м<sup>3</sup>/час, напор 20 м– 2шт.;
- насос циркуляции воды для биоочистки, производительностью 84 м<sup>3</sup>/час, напор 20 м– 2шт.;
- воздуходувка, производительностью 75 000 м<sup>3</sup>/час – 2шт.;
- входная подающая труба обрабатываемого воздуха от источника выбросов на биофильтр;
- вытяжная труба на высоте 15 м.

### 5.4 Описание технологической схемы очистки сточных вод и обработки осадка сточных вод

Проектируемые КОС-2 включает в себя три основных объекта:

- 1) Сооружения для очистка сточных вод;
- 2) Сооружения для обработки осадка сточных вод, образующихся в процессе очистки сточных вод;
- 3) Система удаления запахов.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

### 5.4.1. Сооружения очистка сточных вод

Хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды от города Астана на КОС №2 направляются от проектируемой ГКНС в количестве 70 000 м<sup>3</sup>/сут и с КОС№1 -118 000 м<sup>3</sup>/сут и поступают в здание механической очистки, где распределяются по трем подводящим каналам. Ливневая канализация 750 м<sup>3</sup>/сут. Далее проходят через решетки тонкой очистки с прозорами 6 мм установленные в пяти каналах. Отбросы, задержанные решетками, сбрасываются на винтовые конвейеры, которые подают их в механические прессы для отмывки и обезвоживания с возвратом промывной и сливной воды в очищаемый сток.

После решеток тонкой очистки сточные воды по железобетонным каналам поступают в распределительный канал вихревых песколовок. В вихревых песколовках сточная вода движется по винтообразной траектории, создавая вихрь. Этот вихрь, в свою очередь, обеспечивает отложение твердых частиц (песка, шлака и т.п.) на дно песколовки, в то время как очищенная вода отводится в центральной части. Для отмывки и обезвоживания песка из песколовок предусмотрены пескопромыватель и шнек для обезвоживания промытого песка.

Удаление песка из вихревых песколовок предусматривается специализированными песковыми насосами в установки для отмывки и обезвоживания песка. Обезвоженный песок собирается в контейнер и вывозится за пределы участка.

После песколовок сточная вода через камеру с расходомерами поступает в распределительную камеру первичных радиальных отстойников. Радиальные отстойники удаляют около 50% взвешенных веществ.

Первичные радиальные отстойники приняты с центральной подачей жидкости и отводом осветлённой жидкости осуществляется в круговой канал сквозь лоток через водосливы. Первичные радиальные отстойники оснащаются иловыми скребками, перемещающими выпадающий осадок по направлению к центральному приёмнику ила, откуда он откачивается насосами. Лёгкие фракции, всплывающие и скапливающиеся на поверхности, удаляются в поплавки-жиросборники, опускаемые под воду специальным устройством при подходе иловых скребков.

Сырой осадок, образовавшийся в первичных отстойниках, направляется на осадкоуплотнители. Осветленные сточные воды после первичных отстойников поступают в распределительный канал аэротенка.

Биологическая очистка в аэротенках предусматривает биологическое удаление азота и удаление фосфора по технологии Барденфо. Сточная вода поступает в анаэробную зону, где смешивается с возвратным активным илом, количество нитратов в возвратном иле обычно низкое (от 1 до 3 мг/л). Затем иловая смесь поступает в первую аноксидную зону, куда также подается нитратный рецикл с конца первой аэробной зоны. Далее иловая смесь поступает во вторую аэробную зону и затем во вторую аноксидную зону.

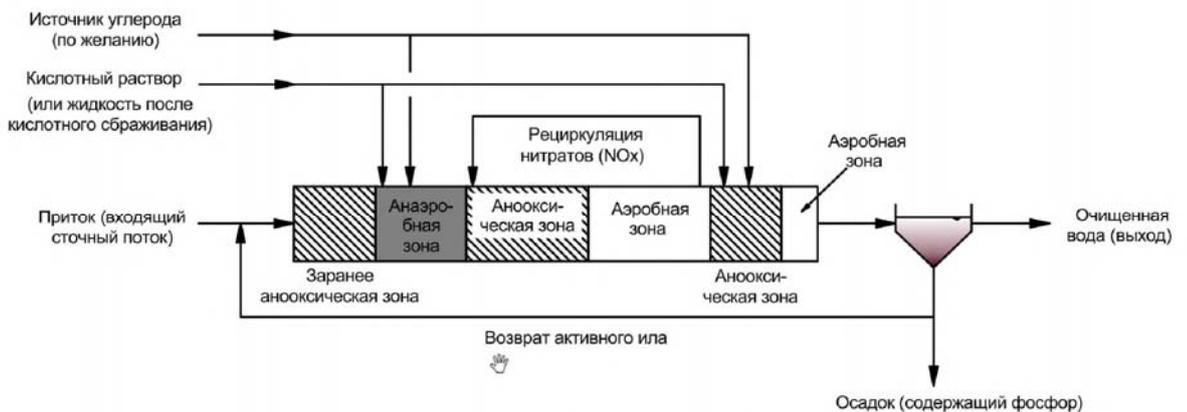


Схема 6- стадийного процесса Барденфо

Для повышения эффективности процесса денитрификации во вторую аноксидную зону, возможно потребуется введение дополнительного источника углерода для проведения полной денитрификации или для минимизации объема второй аноксидной зоны ацетат натрия (CH<sub>3</sub>COONa).

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Вторая аэробная зона используется для доокисления органических соединений. Качество очищаемой воды может достигать концентрации 2,0–5,0 мг/л по азоту общему.

В конечной 2-ой аэробной зоне газообразный азот уходит в атмосферу. Эта же стадия обеспечивает минимальный выход фосфора во вторичный отстойник.

Смесь ила и сточной воды рециркулирует из первой аэробной зоны в первую аноксидную зону.

Из 2-ой аэробной зоны иловая смесь отводится в сборную камеру аэротенков, откуда по трубопроводам направляется во вторичные отстойники.

Для поддержания иловой смеси во взвешенном состоянии в анаэробных зонах установлены погружные мешалки.

Подача воздуха в аэротенки осуществляется от проектируемой воздуходувной станции. С этой целью проектом предусмотрена система воздухопроводов, состоящая из магистрального и распределительных трубопроводов. От распределительных воздухопроводов идут ответвления к стоякам, которые соединены с плетями системы аэрации.

Из сборной камеры аэротенков смесь сточной воды и активного ила поступает в распределительную чашу вторичных радиальных отстойников, оборудованную затворами с подвижными водосливами. С помощью водосливов обеспечивается равномерная нагрузка на вторичные отстойники. Вода из распределительной чаши по самостоятельным трубопроводам направляется в центральное распределительное устройство каждого из отстойников. Сбор осветленной воды в отстойнике осуществляется через водослив сборным кольцевым лотком, расположенным на периферии с внутренней стороны стены. Из сборного лотка осветленная вода по отводящему трубопроводу отводится на доочистку.

Активный ил, осевший на дно отстойника, удаляется самотеком под гидростатическим давлением иловую камеру аэротенка-биореактора. В иловой камере установлены насосы, которые перекачивают возвратный активный ил в голову аэротенка-биореактора (в анаэробную зону), а избыточный активный ил направляется на дальнейшую обработку (уплотнение, механическое обезвоживание).

После вторичных отстойников биологически очищенные сточные воды поступают в резервуар-смеситель дисковых фильтров, в верхнюю часть которого добавляется раствор коагулянта PACL (полиалюминий хлорид) для удаления фосфора. Резервуар оснащен вертикальным миксером для дестабилизации коллоидных частиц.

Степень доочистки. Дисковые фильтры являются первой степенью доочистки, где удаляются взвешенные вещества на низком уровне. Из резервуара-смесителя сточная вода поступает в общий входной канал дискового фильтра и далее равномерно распределяется между дисковыми фильтрами через затопленные отверстия, оборудованные щитовыми затворами. Исходная вода в фильтре проходит через диски, на которых задерживаются мелкие частицы и взвешенные вещества. Диски вращаются, и загрязнения удаляются с помощью системы промывки. Из дисковых фильтров осадок перекачивается в резервуар аварийных стоков и опорожнения. Дисковые фильтры оснащены системами автоматического управления, включая автоматическую промывку.

Обработка очищаемой воды раствором коагулянта с последующим фильтрованием является завершающим этапом биолого-химического удаления фосфора.

Доочищенные сточные воды из доочистки поступают в общий канал УФ-обеззараживания, затем равномерно распределяются между каналами УФ-обеззараживания.

Далее очищенные и обеззараженные сточные воды насосной станцией очищенных стоков направляются на сброс в р. Есиль.

Для аварийного сброса сточных вод предусматривается строительство резервуаров и аварийной насосной станции. Использование аварийного сброса предусматривается в исключительных случаях, когда сооружения в случае аварии не способны пропустить поступающий расход сточных вод.

#### 5.4.2. Сооружения обработки осадка сточных вод

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			
			Изм.	Кол.уч	Лист

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

В результате механической, биологической очистки и доочистки сточных вод на КОС-2 образуются следующие виды осадков:

- отбросы, задерживаемые решетками;
- песок, задерживаемый песколовками;
- всплывающие вещества (жиры, нефтепродукты);
- сырой осадок, задерживаемый первичными отстойниками;
- избыточный активный ил, образующийся в сооружениях биологической очистки;

Очистка решеток от задержанных отбросов производится механизировано. Снятые с решеток отбросы промываются, обезвоживаются, собираются в контейнер, а затем вывозятся в места, согласованные санитарными инспекциями города.

Удаление песка из песколовок предусматривается песковыми насосами в установки для отмывки и обезвоживания песка. Процесс отмывки песка от органических веществ происходит под действием центробежной силы, которая обеспечивается работой перемешивающего устройства, а также путем его промывки в восходящем потоке промывной воды. Влажность песка на выходе из установки составляет в среднем 10%. Фактическая влажность определяется в процессе эксплуатации и зависит от работы решеток, наличия органических загрязнений, жиров и т.п. Обработанный песок выгружается в контейнер, а затем вывозится в места, согласованные санитарными инспекциями города, либо на площадки компостирования.

Обработка сырого осадка из первичных отстойников и избыточного активного ила из вторичных отстойников предусматривается отдельно во избежание высвобождения фосфора.

Плавающие вещества, жир из первичных отстойников, а также сырой осадок насосной станцией будут перекачиваться в уплотнители. При необходимости будет осуществляться прием осадка из резервуара аварийного хранения.

Обработка сырого осадка производится в илоуплотнителе-ацидофикаторе (ферментаторе) диаметром 21 м - 2 шт., продолжительность уплотнения – 4 суток для прохождения процесса ферментации сырого осадка, где микроорганизмы разлагают органические соединения в осадке. Это промежуточный этап, называемый ацетогенезом, для ферментации первичных твердых веществ. Уплотнитель снабжен перемешивающим устройством (миксером).

В проекте принято перекрытие илоуплотнителя-ацидофикатора с подключением к системе контроля запахов.

Обработка избыточного активного ила: ил поступает в резервуар избыточного осадка, объемом 660 м<sup>3</sup>, который рассчитан на продолжительность пребывания ила - 3 часа. Далее ил уплотняется на барабанных сгустителях и подается на декантеры для обезвоживания. После обезвоживания ил направляется на терм утилизацию, которая предусмотрена 2 этапом проектирования.

### 5.5. Производственно-технологическая структура и состав предприятия

Состав, численность и квалификация персонала устанавливается штатным расписанием и определяется руководством предприятия с учетом объемов работ по обеспечению технологического процесса очистки сточных вод и обработки осадка, и, в соответствии с действующими нормативными документами, с учетом существующей системы управления производством и совмещения профессий работниками очистных сооружений.

Сведения о численности обслуживающего персонала и примерное штатное расписание КОС-2 г. Астана с указанием группы производственных процессов представлено в таблице 3.6.

Наименования должностей представлены в соответствии с Национальным классификатором Республики Казахстан НК РК 01-2017.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

№ п.п.	Должность (профессия)	Категория	Количество штатных единиц, чел.		Разряд (для рабочих)	Постоянное рабочее место
			Смена	Всего при 2-х сменной работе		
1	Начальник завода	Руководитель	1	1		АБК
2	Начальник смены	Руководитель	2	5		АБК
3	Начальник лаборатории	Руководитель	1	1		АБК
4	Инженер гидробиологического анализа	ИТР	1	1		Лаборатория
5	Инженер-технолог	ИТР	2	2	5	АБК
6	Инженер-энергетик	ИТР	1	1	4	АБК
7	Инженер-механик	ИТР	2	2	4	Гараж
8	Инженер-КИП и А	ИТР	1	1	4	АБК
9	Инженер АСУТП	ИТР	1	1	4	АБК
10	Инженер ТБ	ИТР	1	1		АБК
11	Фельдшер	Медик	2	2		АБК
12	Диспетчер	ИТР	2	5		АБК
13	Техник по кадрам	ИТР	1	1		АБК
14	Техник по заявкам	Рабочий	1	1		АБК
15	Машинист постирки	Рабочий	1	1		АБК
16	Архив	ИТР	1	1		АБК
17	Оператор	Рабочий	4	16		
18	Электрик	Рабочий	2	2		АБК
19	Электрослесарь КИП и А	Рабочий	2	2		АБК
20	Мастер HVAC	ИТР	1	1		АБК
21	Слесарь HVAC	Рабочий	2	2		АБК
22	Слесарь ремонтник	Рабочий	4	12		Гараж
23	Сварщик	Рабочий	1	1		Гараж
24	Токарь	Рабочий	1	1		Гараж
25	Заведующий складом	ИТР	1	1	5	склад
26	Рабочие склада	Рабочий	1	2		склад
27	Техничка	Рабочий	1	4		АБК
28	Дворник	Рабочий	1	4		АБК
29	Врач бактериолог	Служащий	1	1		Лаборатория

Инв. № подл.    Подпись и дата    Взам. инв. №

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

№ п.п.	Должность (профессия)	Категория	Количество штатных единиц, чел.		Разряд (для рабочих)	Постоянное рабочее место
			Смена	Всего при 2-х сменной работе		
30	Лаборант химического-анализа	Служащий	2	3	4	Лаборатория
31	Лаборант бактериологического анализа	Служащий	1	1	4	Лаборатория
32	Лаборант гидробиологического анализа	Служащий	1	1		Лаборатория
33	Старший инженер-химик	Служащий	1	1		Лаборатория
34	Инженер-Химик	Служащий	2	2	3	Лаборатория
35	Старший лаборант химического анализа	Рабочий	1	1	4	Лаборатория
36	Лаборант по испытаниям осадков сточных вод	Рабочий	1	1	4	Лаборатория
37	Лаборант пробоотборщик	Рабочий	2	2	4	Лаборатория
38	Уборщик производственных помещений	Рабочий	1	1	3	Лаборатория
39	Водитель техники	Рабочий	1	8	4	Гараж
40	Водитель легкового авто	Рабочий	1	2	4	Гараж
	<b>ВСЕГО:</b>			<b>99</b>		

Примерное штатное количество работающих на очистных сооружениях составит 99 человека. Максимальное количество в смену составит 44 человека. При этом организация, эксплуатирующая систему канализации, при соответствующем обосновании имеет право увеличить или уменьшить количество обслуживающего персонала, определенное проектом.

### Основные технологические параметры

Наименование здания (сооружения)	Количество сооружений	Основные технологические параметры			№ типовых проектов, повторно применяемых и разрабатываемых чертежей; основания для расчетов
		наименование	единица измерения	значение	
Сооружения механической очистки					

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

45

2. Тонкие решётки	1	Пропускная способность	л/с L/s	3,281.1	
		Наименование, характеристика	-	Перфорированная вращающаяся тонкая решётка	
		Количество основного оборудования	шт.	5(4 рабочих, 1 резервный)	
		Количество отбросов	м³/сут m³/d	22.86	
3. Песколовки	1	Пропускная способность	л/с	3 280.6	
		Тип	-	вихревая	
		Количество основного оборудования	шт. 件	4	
		Размеры (диаметр, длина, ширина)	м	диаметр:6м	
		Количество задерживаемого песка	м³/сут	7,29	

**Сооружения механической очистки**

4. Первичные отстойники	8	Пропускная способность	м³/ч	11 779.9	
		Тип	-	радиальный	
		Размеры (диаметр, длина, ширина, глубина проточной части)	м	диаметр:25м глубина проточной части: 3.1м	
		гидравлической нагрузке	м/ч	3	
		Эффект осветления	%	50%(TSS)	
		Количество выпавшего осадка	м³/сут	1,161.7	
		Влажность осадка	%	97	

**Сооружения биологической очистки**

5. Аэротенки	8	Расчетный расход воды	м³/ч	8,353.9	
		Тип	-	BARDENPHO	
		Размеры бассейна	м	L×W×H(Полезная глубина воды)=218×195.4×6.4	
		Ёмкость бассейна	м³	272622.08	
		Доза ила	г/м³	3392.1	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**03/25-ОПЗ .ТЧ**

Лист

46

		Расход воздуха (общий)	м <sup>3</sup> /ч	56298.7	
		Наименование, характеристика оборудования	-	Аэродинамическая воздуходувка с воздушной подвеской	
		Количество аэрационного оборудования	шт.	8(6 рабочих, 2 резервный)	
		Количество циркулирующего активного ила(Из вторичного отстойника)	%	100	
		Прирост ила	мг/л	1510.7	
		Возраст ила	d	21.2	
6.вторичные отстойники;	8	Пропускная способность	м <sup>3</sup> /ч	11,956.6	
		Тип	-	радиальный	
		Размеры (диаметр, длина, ширина, глубина проточкой части)	м	диаметр:51.4м Общая глубина на двух третях радиуса: 4.5м	
		гидравлической нагрузке	м/ч	0.9	
		Количество выпавшего осадка	м <sup>3</sup> /сут	4,289	
		Влажность осадка	%	99.2	
7. Реагентное хозяйствоРАСЛ	1	Наименование реагентов	шт.	Полиалюминийх лорид	
		Количество реагентов по товарному продукту	т/сут	0.47	
		Расходы растворов реагентов	м <sup>3</sup> /ч	0.565	
		Концентрация растворов реагентов	%	10	
		Вместимость растворных и расходных резервуаров	м <sup>3</sup>	1	
		Количество оборудования (дозаторов,	шт.	Количество оборудования (дозаторов):5(4	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

47

		мешалок, насосов и др.)		рабочих, 1 резервный) Количество оборудования (мешалок):2(1 рабочих, 1 резервный)	
8. Блок доочистки	1	Расчетный расход воды	м <sup>3</sup> /ч	11777.9	
		Количество фильтровальных сооружений	шт.	8	
		Размеры резервуара	м	L×W=8.8×4	
		Диаметр фильтрационног о диска	м	3	
		Скорость фильтрования	м/ч	Максимальное значение : 5.8 Среднее значение:4	
		Продолительно сть фильтроцикла	ч	0.5~2h(Определя ется в зависимости от качества и количества воды)	
		Эффективная фильтрующая поверхность	м <sup>2</sup>	2016	
		Наименование, характеристика	-	Дисковый фильтр	
		Количество фильтрующих дисков	шт.	160	
		Количество насосного оборудования (промывной насос)	шт.	32	
9. Бассейн ультрафиоле товой дезинфекции UV	1	Пропускная способность	л/с	3226.2	
		Количество каналов	шт.	4(3 рабочих, 1 резервный)	
		Тип	-	ультрафиолетов ый	
		Размеры (диаметр, ширина, длина, глубина)	м	L×W×H(Полезна я глубина воды)=20.1×26×1 .48	

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

48

Сооружения обработки осадков

10.	Илоуплотнители	1	Тип	-	Механический барабанный илоуплотнитель
			Количество илоуплотнителей	шт.	5(4 рабочих, 1 резервный)
			Длительность уплотнения	ч	18
			Количество осадка	м <sup>3</sup> /сут	4,289
			Влажность осадка	%	99.2
			Количество уплотненного осадка	м <sup>3</sup> /сут	857.9
			Влажность уплотненного осадка	%	96
11.	Цех механического обезвоживания осадка	1	Производительность по сухому веществу	т/сут	Обезвоживание осадка:28.8 Обезвоживание уплотненного избыточного активного ила:32.4
			Наименование, характеристика оборудования	-	Центрифуга для обезвоживания осадка
			Количество обезвоживающего и вспомогательного оборудования	шт.	Обезвоживание осадка:1 Обезвоживание уплотненного избыточного активного ила:2
			Количество осадка	м <sup>3</sup> /сут	Обезвоживание осадка:450 Обезвоживание уплотненного избыточного активного ила:900
			Влажность осадка	%	Обезвоживание осадка:94 Обезвоживание уплотненного избыточного активного ила:96
			Количество обезвоженного осадка	м <sup>3</sup> /сут	403.02
			Влажность обезвоженного осадка	%	Обезвоживание осадка:25

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**03/25-ОПЗ .ТЧ**

Лист

49

				Обезвоживание уплотненного избыточного активного ила:23	
		Наименование реагентов	-	Полиакриламид	
		Доза реагента	г/л	3	
		Количество фильтрата	м <sup>3</sup> /сут	Обезвоживание осадка:246.23 Обезвоживание уплотненного избыточного активного ила:609.21	
		Коэффициент задержания взвешенных веществ	%	92	

**Вспомогательные сооружения и здания**

12. Воздуходувные и компрессорные станции	1	Производительность по воздуху	м <sup>3</sup> /ч	10000	
		Размеры здания	м	L×W×H =31.9×12.4×8.7	
		Наименование, характеристика оборудования	-	Аэродинамическая воздуходувка с воздушной подвеской	
13. Реагентное хозяйство	1	Наименование реагентов	шт.	Ацетат натрия CH <sub>3</sub> COONa	
		Количество реагентов по товарному продукту	т/сут	7.7	
		Расходы растворов реагентов	м <sup>3</sup> /ч	0.22	
		Концентрация растворов реагентов	%	20	
		Вместимость растворных и расходных резервуаров	м <sup>3</sup>	10	
		Количество оборудования (дозаторов, мешалок, насосов и др.)	шт.	Количество оборудования (дозаторов):10(8 рабочих, 2 резервный)	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**03/25-ОПЗ .ТЧ**

Лист

50

				Количество оборудования (мешалок):2(1 рабочих, 1 резервный)	
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------	--

## 5.6. Выпуски очищенных сточных вод.

### Местоположение, типы и конструкции выпусков.

Выпуск очищенных сточных вод запроектирован берегового типа с выпуском в реку Есиль. Конструктивно выпуск представлен монолитным железобетонным рассеивателем надземного исполнения с рабочими габаритами **16,5 × 20,0 м**, толщиной днища **300 мм** и толщиной стен **200 мм**. Материал конструкции — бетон класса прочности **C20/25**, водонепроницаемость **W6**, морозостойкость **F150**, на сульфатостойком портландцементе. Армирование — в верхней и нижней зонах сеткой 200×200 мм из арматурных стержней класса **A500** (ГОСТ 34028-2016).

### Расчетные расходы по выпускам.

Проектный расчётный объём очищенных сточных вод в полном режиме эксплуатации составляет:

$$Q_{\text{сут}} = 188\,000 \text{ м}^3/\text{сут} = 7\,834 \text{ м}^3/\text{ч} = 2176 \text{ л/с.}$$

### Результаты гидравлического обоснования выпуска

Согласно расчетам напорного коллектора на р.Есиль на нормальный режим работы (50% по одной нитке) для подбора напорной линии и сечения принято: проектная скорость в напорной трубе = **0,916 м/с**. При  $Q = 2 \times 1088 \text{ л/с}$ , диаметр трубы составит **1400 мм**. Конструктив рассеивателя обеспечивает равномерное распределение и снижение кинетической энергии, предотвращая локальную эрозию берега.

### Мероприятия и устройства по защите выпуска от русловых процессов.

#### Предусмотренные мероприятия:

1. Берегоукрепление в зоне выхода (каменная наброска, габионы или монолитные блоки) для предотвращения размыва;
2. Энергопоглощающие элементы: плита рассеивания обеспечивает равномерное распределение и снижение кинетической энергии, предотвращая локальную эрозию берега;
3. Гидроизоляция сопряжений и швов рассеивателя;
4. Контрольно-измерительные приборы (расходомер, датчики уровня, точечных замеров качества) и аварийная запорная арматура расположенная в КНС;
5. Регулярный мониторинг и эксплуатация (чистка, инспекции после паводков, ремонт берегозащиты).

#### Мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии:

1. Все конструкции следует выполнять из бетона на сульфатостойком портландцементе марки **W6**, по морозостойкости **F150**.
2. Все металлические конструкции и закладные детали окрасить эмалью ПФ-115 по грунтовке лаком ПФ 170 толщиной слоя 120 мкм.
3. Назначение величины защитного слоя бетона для арматуры в днище, стенах и покрытии не менее 20 мм.
4. Боковые поверхности фундамента соприкасающиеся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза

### Административно-бытовой корпус (АБК).

#### Технологическая часть

Административно-бытовой корпус (АБК) является частью инфраструктуры очистных сооружений и предназначен для организации административной, инженерно-технической, научно-методической и бытовой деятельности персонала. Здание обеспечивает комфортные условия для управления технологическими процессами, эксплуатации оборудования, проведения совещаний, обучения, а также отдыха и санитарного обеспечения работников. Функциональное зонирование корпуса предусматривает следующие помещения:

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

51

**Административно-технологическая зона:**

1. Кабинет технологов – рабочее место специалистов, контролирующих режим очистки сточных вод;
2. Кабинет главного инженера-технолога – центр управления технологическим блоком;
3. Диспетчерская – помещение оперативного мониторинга и управления инженерными системами и процессами;
4. Кабинет инженер-механиков – рабочая зона для инженеров, отвечающих за техническое обслуживание механического оборудования;
5. Кабинет инженеров-энергетиков – контроль и планирование энергообеспечения;
6. Кабинет АСУ ТП и КИПиА – размещение специалистов по автоматике и приборам контроля;
7. Кабинет начальника смены – для организации сменной работы персонала;
8. Кабинет инженера по охране труда (ТБ) – ведение документации, проведение инструктажей и проверок.

**Административно-кадровый блок:**

Кабинет техника по кадрам и техника по заявкам – ведение кадровой документации, работа с внутренними заявками, учёт потребностей.

**Научно-лабораторная зона:**

Помещение для проведения тестовых испытаний новых реагентов, оборудования, техпроцессов – экспериментальные работы по подбору и проверке технологии очистки.

**Учебно-информационная зона:**

Класс техники безопасности – проведение вводных инструктажей и обучения сотрудников;

Читальный зал – зона для работы с технической и нормативной документацией.

**Общие и вспомогательные помещения:**

Комната отдыха – помещение для перерывов и восстановления персонала;

Помещение охраны – контроль доступа, видеонаблюдение, охрана объекта;

Помещение технического персонала – раздевалки, шкафчики, санитарные зоны;

Хранилище (архив, оборудование, материалы) – помещение для складирования оборудования, реактивов, документации.

**Административно-бытовой корпус**

**Технологическая часть**

Административно-бытовой корпус предназначен для размещения и обслуживания инженерно-технического персонала, обеспечивающего эксплуатацию очистных сооружений, а также для выполнения санитарно-гигиенических процедур, хранения и обработки спецодежды, организации питания, отдыха и медицинского обслуживания.

**Структура здания и функциональное зонирование**

Здание одноэтажное, разделено на функциональные зоны:

**1) Производственно-бытовая зона:**

Стиральный цех — оснащается промышленными стиральными машинами с подключением к сетям ХВС, ГВС, канализации и вентиляции. Предусматривается система отвода влажного воздуха и водонепроницаемое покрытие пола с уклоном.

Сушильно-гладильный цех — оборудуется сушильными шкафами, гладильными катками и столами.

Приём, сортировка и хранение грязного белья — технологически отделено от зоны чистого белья, предусматривается вытяжная вентиляция.

Помещение выдачи чистого белья — оборудуется стеллажами, лотками, шкафами.

Кладовые стиральных средств и белья — с химически стойкой отделкой пола и вытяжной вентиляцией.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Кладовая спецодежды, уличной и домашней одежды — полочные и секционные шкафы, учётные системы хранения.

Система хранения и выдачи спецодежды — по графику, с учётом сменности персонала;

Раздевалки (уличная/домашняя) — индивидуальные шкафы с вентиляцией, скамьи, санузлы.

Гардеробные и душевые — с необходимым санитарно-гигиеническим оснащением (душевые панели, трапы, сушилки и пр.).

#### 2. Медицинская зона:

Кабинет врача — стол, кушетка, шкафы для хранения медпрепаратов.

Процедурный кабинет — умывальник, стерилизационное оборудование, мед. шкафы.

#### 3. Административно-техническая зона:

Операторская — оснащается рабочими местами с компьютерами, системами видеонаблюдения и диспетчеризации.

Мастерская АСУ ТП и КИПиА — верстаки, шкафы для инструмента, стенды.

Читальный зал и комната отдыха — мягкая мебель, журнальные столы, полки для документации.

Кабинеты ИТР — стандартные рабочие места (столы, кресла, ПК, шкафы).

#### 4. Столовая группа помещений:

Столовая на 25 человек

Питание организовано на основе привозных полуфабрикатов, которые подлежат разогреву и доготовке на месте в соответствующей доготовочной зоне. Приём, временное хранение и обработка продуктов осуществляется с соблюдением санитарных требований.

Все помещения пищеблока оборудуются в соответствии с нормативами СанПиН и требованиями по охране труда

Доготовочная — пищеблок с холодильным оборудованием, плитами, вытяжками.

Моечная и кладовая — столы, полки, мойки, бак для отходов.

Производственная мощность и численность

Обслуживаемый персонал: до 40 человек в смену;

Вместимость столовой: 25 посадочных мест;

Объёмы обработки белья: до 200 кг. в сутки.

### Лаборатория

Технологические решения

Лабораторный корпус оснащён современными помещениями, соответствующими санитарным требованиям и функционально распределёнными для эффективной научной и производственной деятельности. Пространство организовано по принципу чёткого зонирования: приём, обработка, анализ, стерилизация, хранение и административная работа.

На первом этаже расположена бактериологическая лаборатория для работы с IV- группой патогенности и гельминтами. Помещения лаборатории имеют конструктивное архитектурно-планировочное исполнение и оснащение техническими системами безопасности, в совокупности обеспечивающими защиту от проникновения.

Планировка помещений бактериологической лаборатории исключает перекрест чистых и заразных потоков. На входной двери обозначается название лаборатории и знак "Биологическая опасность". На дверях помещений вывешиваются таблички с указанием их назначения.

В состав бактериологической лаборатории входят следующие "грязные" помещения:

- кабинет приёма и регистрации проб биоматериала;
- бокс / предбокс;
- кабинет микробиологического анализа;
- весовая;
- кабинет гидробиологических исследований;
- кабинет гельминтологических исследований;

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- автоклавная (грязная) для обеззараживания отработанного инфекционного материала;
- моечная-дестилляторная;
- помещение упаковки посуды для стерилизации;
- помещение для хранения стерильной посуды;
- кладовая;
- ПУИ;
- С/У.

В "чистой" зоне расположены следующие помещения:

- стерилизационная;
- помещение для хранения стерильной посуды/помещение для хранения нестерильной посуды/помещение для хранения лабораторной посуды;
- автоклавная (чистая) для стерилизации готовых питательных сред;
- помещение для хранения питательных сред;
- бокс с предбоксом;
- средоварочная;
- помещение для приготовления дезинфицирующих средств;
- помещение для приготовления лабораторной посуды;
- кабинет начальника лаборатории;

Пробы поступают с отдельного входа в помещение приема и регистрации проб. Поступившая проба после регистрации попадает в предбокс, а затем в бокс для проведения анализа (посева). Для проведения анализа (посева) необходимо приготовить питательные среды.

Процесс приготовления сред осуществляется в средоварочной (комната для приготовления питательных сред). Средоварочная оснащена лабораторными столами, электроплитой, принудительной приточно-вытяжной вентиляцией, шкафами для размещения стерильной посуды, холодильником для хранения питательных сред, лабораторной мойкой, бактерицидной лампой. Посуда приготовления питательных сред не должна содержать посторонних веществ и должна быть абсолютно чистой (стерильной).

Приготовленные питательные среды подвергаются автоклавированию (стерилизации) в автоклавной (чистая). Чистая автоклавная - лабораторное помещение, предназначенное для стерилизации питательных сред для санитарно-микробиологического анализа.

Приготовленные питательные среды разливаются по чашкам Петри пробиркам в боксе с предбоксом для розлива сред. Подготовленные чашки Петри поступают через предбокс и в бокс посевной для проведения посева.

Предбокс - помещение, примыкающее к боксу, оснащено лабораторным столом, раковиной (вода холодная, горячая) с зеркалом.

Бокс изолированное помещение, оснащено лабораторными столами, приборами вакуумного фильтрования (с фильтровальными ячейками  $d= 35(37), 45(47)$  мм, бактерицидной лампой.

После проведения бактериологического анализа засеянный материал (чашки Петри) переносятся в лабораторию - помещение, в котором расположены термостаты для инкубации (температура инкубации -  $22^{\circ}\text{C}, 37^{\circ}\text{C}, 44^{\circ}\text{C}$ ), рабочий стол врача-бактериолога, рабочий стол лаборанта, прибор для подсчета колоний бактерий, бактерицидная лампа. Засеянный материал размещается в термостатах для инкубации.

После проведения полного бактериологического анализа заразный материал (чашки Петри с посевами) направляются в грязную автоклавную для обеззараживания. Грязная автоклавная предназначена для обеззараживания заразного материала (чашки Петри, пробирки с выращенными колониями бактерий). Автоклавная оснащена термически стойкими лабораторными столами, биксами для стерилизации чашек Петри, напольными автоклавами с вертикальной загрузкой, раковиной с зеркалом, канализацией с горячей и холодной водой, бактерицидной лампой.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

После обеззараживания посуда направляется в моечную (через дверь, с применением выкатных тележек). В моечной происходит обработка (мытьё) лабораторной посуды после обеззараживания. Моечная оснащена тремя отдельными раковинами с подводкой холодной и горячей воды, лабораторными столами, дистиллятором. Сушка посуды для бактериологического анализа осуществляется на воздухе. После чего подвергается воздушной стерилизации при температуре 180°C в сухо-жарочном шкафу (термостате).

Термостат располагается в помещении стерилизационной комнате. Контроль температуры стерилизации осуществляется тестом (хим. одноразовый индикатор). Лабораторная посуда хранится в помещениях для хранения стерильной и нестерильной лабораторной посуды, оснащенные стеллажами, металлическими шкафами.

Для проведения санитарно-гельминтологического анализа (яйца гельминтов, ООЦис) предусмотрен кабинет гельминтологических исследований, оборудованный лабораторной мебелью, шкафами для хранения лабораторной посуды, реактивов, столами с тумбами, микроскопом, прибором вакуумного фильтрования ПВФ-142, стационарной центрифугой, прибором для проведения автоматизированного анализа на яйца гельминтов, раковиной с зеркалом.

Для проведения гидробиологического исследования активного ила предусмотрен кабинет гидробиологических исследований с весовой, оборудованная лабораторными столами с тумбами, раковиной с зеркалом, спектрофотометром, микроскопом, термостатами, муфельной печью, сушильными шкафами, шкафами для хранения лабораторной посуды, реактивов, центрифугой.

На 2-ом этаже устроена физико-химическая лаборатория для определения физико-химических показателей качественного состава проб сточных вод.

В состав физико-химической лаборатории входят следующие помещения:

- кабинет для атомной абсорбции;
- комната высокотемпературного оборудования;
- кабинет анализа осадков сточных вод;
- кабинет для подготовки проб к анализу и проведения анализов сточной жидкости;
- кабинет персонала на 4 рабочих мест;
- кабинет инженера-химика;
- кабинет для хранения реактивов;
- кабинет физико-химических измерений;
- весовая;
- кладовая;
- помещение для проботборников;
- моечная-дистилляторная;
- помещение для хранения прекурсоров;
- ПУИ;
- С/У;
- гардероб персонала лаборатории с С/У и душем;
- комната отдыха персонала и приема пищи.

Среднее количество испытаний в год: приблизительно 87 тыс.

Атомно-абсорбционный спектрометр - предназначен для определения тяжелых металлов в пробах сточных вод и осадков сточных вод. Атомно-абсорбционный спектрофотометр устанавливается в специально отведенной комнате с отдельной вытяжной системой для отвода газов от прибора образующихся в процессе проведения анализа при горении плазмы.

Комната оборудуется лабораторной мебелью и шкафами для хранения специально предназначенных для анализа устройств, приспособлений и посуды лабораторной.

У Атомно-абсорбционного спектрометра слив формируется из сильно разбавленных кислотных растворов. Слив отработанных проб на атомно-абсорбционном спектрофотометре собирается в специально предназначенную емкость устойчивую к воздействию кислот объемом не более 10л.

Инва. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

В кабинете пробоподготовки будет осуществляться подготовка проб для проведения физико-химических исследований с применением кислот и щелочей. А также предварительная подготовка и обработка проб с применением серной и соляной кислоты, диэтилового эфира (прекурсоров). Далее подготовленные по всем требованиям методик измерения пробы будут подвергаться физико-химическим измерениям на приборах в кабинете физико-химических исследований.

В комнате пробоподготовки будут проводиться анализы сточных вод не требующие специальной пробоподготовки и не требующие проведения замеров на измерительных приборах.

Кабинет физико-химических исследований - отдельное лабораторное помещение, в котором установлено современное оптическое измерительное оборудование, внесенное в реестр средств измерений Республики Казахстан. Каждая единица измерительного оборудования установлена по всем требованиям паспорта на прибор на отдельное рабочее место - лабораторный стол. Кабинет оборудован шкафом для посуды, шкафом для документов, измерительным оборудованием - фотометр, спектрофотометр, концентратомер, система капиллярного электрофореза, анализатор жидкости Флюорат 02-5М, рН-метр/иономер.

Кабинет анализа осадков сточных вод - отдельное помещение для проведения физико-химического анализа в виду специфичности исследуемых проб. Оборудовано шкафами для хранения лабораторной посуды и оборудования, столами для установки оборудования, рабочим местом лаборанта, отдельной мойкой с сушильным стеллажом, лабораторными весами, сушильным шкафом для термического анализа осадков, лабораторная муфельная печь, подключенная к вытяжной системе, вытяжным шкафом для размещения оборудования для проведения анализа осадка - анализатор влажности, песчаная баня, водяная баня, электроплита лабораторная.

В лаборатории предусмотрена термическая комната для проведения высокотемпературных работ при выполнении анализа. В помещении установлены сушильные шкафы (термостаты) и лабораторная муфельная печь, подключенные к вытяжной системе. Наличие термической комнаты благотворно влияет на микроклимат рабочих лабораторных помещений, предотвращает увеличение температуры в рабочих помещениях, предотвращает появление загазованности, защищает лабораторные приборы, оборудование и здоровье персонала от воздействия вредных выхлопов газов, образующихся в процессе обработки проб сточных вод.

Вся отработанная лабораторная посуда и оснастка подвергаться обработке в моечной дистилляторной. В данном помещении установлены моечные столы с подводом горячего и холодного водоснабжения, аквадистиллятор, бидистиллятор, вытяжной шкаф для специальной обработки лабораторной посуды, лабораторный сушильный шкаф для сушки посуды, шкаф для хранения посуды и оборудования, лабораторные столы, бактерицидный облучатель.

Помещения, где проводится работа с ПБА, оборудуются бактерицидными облучателями.

Работы с ядовитыми веществами, ЛВЖ, прекурсорами, кислотами и щелочами проводятся в вытяжных шкафах.

Окна, двери боксов и комнат закрываются наглухо. Форточки защищаются сеткой от насекомых. Двери в бокс и предбокс имеют обозреваемые окна. Стены между боксами и лабораторными помещениями имеют смотровые (обозреваемые) окна.

Рабочие столы покрыты антикоррозийным, несгораемым материалом, для работы с кислотами и щелочами - с устройством бортиков.

Все помещения лаборатории оборудуются раковинами для мытья рук персонала и, где есть необходимость, столами-мойками для мытья посуды и инвентаря с подводкой холодной и горячей воды через смесители.

В лабораториях предусматривается централизованное хозяйственно - питьевое, горячее водоснабжение, водоотведение, теплоснабжение.

Естественное и искусственное освещение помещений определено в соответствии с государственными нормативами.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Рабочие помещения обеспечены защитой рабочих столов и оптики от прямого попадания прямого солнечного света путем использования светозащитных устройств из материала, устойчивого к дезинфектантам.

Лаборатория оборудована приточно-вытяжной вентиляцией с искусственным побуждением и отдельными вентиляционными устройствами для отсоса воздуха из вытяжных шкафов, помещения заразной зоны лаборатории оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с искусственным побуждением и фильтрами тонкой очистки на выходе.

Вытяжные шкафы, в которых ведутся работы с веществами, выделяющими вредные и горючие пары и газы, оборудованы верхними и нижними отсосами и бортиками, предотвращающими стекание жидкости на пол. Вытяжные устройства обеспечивают скорость всасывания воздуха в открытых в створах шкафа.

В лабораториях созданы оптимальные микроклиматические условия (температура, скорость движения воздуха и относительная влажность воздуха), в соответствии с установленными требованиями санитарных правил, гигиенических нормативов.

В здании установлено кондиционирование.

Все кабинеты имеют естественное освещение, оснащены мебелью. Рабочие места оснащены персональными компьютерами.

В комнате отдыха и приема пищи установлен холодильник, микроволновка и кухонный гарнитур со встроенной мойкой.

На каждом этаже расположены помещения уборочного инвентаря (с мойкой, поддоном), в которых установлен шкаф металлический односекционный для хранения уборочного инвентаря с замком.

Генеральная уборка помещений проводится не реже 1 раз в неделю. Уборочный инвентарь маркируется, после ген. уборки помещений инвентарь дезинфицируется, сушится. После окончания уборки включают бактерицидные лампы.

Стирку спецодежды производят постирочной, устроенной в подвале. В ней установлена стиральная машина XGQ-20F (загрузочной массой не более 20 кг), сушильная машина HG-20 (загрузочная масса не более 20 кг).

Все оборудование и мебель, заложенные в проекте, соответствуют современным требованиям стандартов.

#### **Склад.**

Технологическая часть

Склад горюче-смазочных материалов, предназначен для приёмки, безопасного хранения, учёта и выдачи горюче-смазочных материалов, используемых для работы автотранспорта, оборудования, генераторов и прочих технических средств.

Склад хранения химических реагентов, Склад предназначен для приёма, временного хранения, учёта и выдачи химических реагентов, используемых в технологических, лабораторных, очистных процессах.

Склад запасных и изнашивающихся частей (ЗИП), Склад предназначен для приёмки, хранения, учёта, комплектации и выдачи запасных частей, расходных материалов и комплектующих, используемых для обслуживания, ремонта и эксплуатации основного оборудования.

Также в здании предусмотрена , комната персонала, комната охраны, раздевалки, с/у.

Категории хранимых материалов: (горюче-смазочных материалов)

-Моторные масла (минеральные, синтетические, полусинтетические)

-Трансмиссионные и гидравлические масла

-Технические жидкости (антифриз, тормозная жидкость, охлаждающая жидкость и пр.)

-Смазки (литол, солидол и др.)

-Специальные жидкости (жидкость для систем очистки, консервирующие составы и

пр.)

Категории хранимых веществ: (Склад хранения химических реагентов)

-Неорганические кислоты (соляная, серная, азотная и пр.)

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

57

- Щёлочи (гидроксид натрия, калия и др.)
- Соли (нитраты, сульфаты, хлориды и пр.)
- Органические соединения (спирты, кетоны, растворители и пр.)
- Специфические реагенты по ТЗ (например, флокулянты, коагулянты, реагенты для водоподготовки)
- Индикаторы, буферные растворы, стандартные образцы (при наличии лабораторной части)

Предусмотрен Кран балка.

Категории хранимых материалов: (Складу для ЗИП материалов)

- Механические комплектующие (подшипники, валы, шестерни и пр.)
- Электрические и электронные компоненты (реле, кабели, датчики и пр.)
- Гидравлические и пневматические элементы
- Расходные материалы (фильтры, прокладки, ремни и т.д.)
- Инструменты и принадлежности
- Прочие ЗИП материалы, используемые на производстве.

### Теплый ремонтно-стояночный бокс

Технологические решение

Проектируемый объект разработан в соответствии с нормами. Здание условно делится на четыре зоны : (теплый стояночный бокс, сварочная мастерская, электрическая мастерская и ремонтный цех). Теплый стояночный рассчитан на 8 грузовых машин. В здании предусмотрены грузоподъемные механизмы для обслуживания и ремонта оборудования и для обслуживания самих грузоподъемных механизмов. В мастерских предусмотрены грузоподъемные механизмы и ворота для заезда грузовой техники для ремонтных работ. В сварочном цехе расположен стационарный сварочный аппарат и 3 переносных сварочных аппарата. В электрическом цехе предусмотреть оборудования для проведения ремонтных работ электрического оборудования и КИПиА. внутри цеха предусмотреть грузоподъемный механизм и ворота для заезда грузовой техники для ремонтных работ.

Кроме основных помещений в здании расположены с/у ,душевые с раздевалками. Состав и площади включают следующие группы помещений:

- Теплый стояночный бокс для грузовых машин
- Сварочный цех
- Электрический цех
- Ремонтный цех
- Административные помещения

Теплый ремонтно-стояночный бокс выполняют следующие виды работ и операций:  
Стоянка и хранение транспорта.

Машины, спецтехника или грузовики могут стоять внутри бокса, особенно в холодное время года, чтобы избежать воздействия низких температур, защита от снега, льда, дождя и коррозии.

Техническое обслуживание

Замена масла и фильтров. Проверка и доливание технических жидкостей. Замена тормозных колодок, свечей зажигания, ремней и т. д.

Ремонтные работы

Ремонт двигателей, коробок передач, подвески и прочих узлов. Сварочные и слесарные работы. Ремонт электрооборудования автомобиля.

Диагностика

Проверка состояния узлов и агрегатов с помощью диагностического оборудования.

Поиск неисправностей.

Подготовка и уход

Мойка и чистка автомобилей (иногда организуют отдельную зону внутри бокса).

Подготовка транспорта к зимнему или летнему сезону.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

58

Также в Телый ремонтно-стояночный боксе предусмотрены помещения сварочный цех, электрический цех токарный цех, сверлильный цех, мастерская. В каждом цехе предусмотрены оборудования, станки. по типу цеха.

В электрическом цехе предусмотрен рейсовый кран на 2 тонны.

### **Контрольно-пропускной пункт (КПП) №1/2.**

Технологическая часть

Контрольно-пропускной пункт (КПП) со смотровой площадкой предназначен для организации охраны, пропускного и внутриобъектного режима на территории канализационных очистных сооружений (КОС).

Объект обеспечивает контроль въезда/выезда автотранспорта и прохода сотрудников и посетителей, а также визуальное наблюдение за периметром территории, прилегающими зонами и подъездными путями.

В составе здания КПП, 2-х этажное предусматриваются:

помещение дежурного охраны (пост охраны);

помещение для досмотра и регистрации;

санитарный узел;

тамбур;

На 1-ом этаже комната охраны.

На 2-ом этаже смотровая площадка (с возможностью обзора въездной зоны и периметра);

Контрольно-пропускной пункт (КПП) обеспечивает круглосуточный пропускной режим и охрану территории канализационных очистных сооружений.

На объекте круглосуточно работают 4 сотрудника охраны, организованных в 2 смены по 12 часов (по 2 человека в смену).

Режим работы охраны:

Смена 1: с 08:00 до 20:00

Смена 2: с 20:00 до 08:00 следующего дня

График: 2 через 2, обеспечивающий непрерывное присутствие дежурного персонала на посту.

Помимо контроля прохода и въезда, сотрудники охраны ведут:

журнал учета персонала и посетителей;

контроль за системой видеонаблюдения;

досмотр транспорта (при необходимости);

оперативное реагирование на внештатные ситуации и взаимодействие с диспетчерской службой КОС.

## **6. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ**

### **Здание механической очистки.**

Конструктивная схема для основного здания рамная. Для резервуаров принята - стеновая. Расчет несущих конструкций здания выполнен с использованием программного комплекса ПВК "LIRA-SAPR" 2023.

Фундаменты - свайные с монолитным железобетонным ростверком высотой 600 и 750 мм. Армирование ростверков предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Столбчатые фундаменты под колонны выполняются из тяжелого бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе и для резервуаров из бетона кл.С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>.

Фундаментные балки - монолитные железобетонные сечением 400х500, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016. Бетон для балок принят кл. С20/25, W6, F200 на сульфатостойком цементе.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**03/25-ОПЗ .ТЧ**

Лист

59

Колонны - монолитные железобетонные сечением 500x500, 600x600, 700x600 мм, армированные продольной арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, и поперечной арматуры из А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d. Бетон принят С25/30.

Стены - монолитные железобетонные толщиной 300, 400, 600 мм, армированные продольной арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016 и поперечной арматуры из А240. Стык стержней производится припомощи накладок на сварке. Бетон принят С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3.

Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные толщиной 200, 300 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток (нижней и верхней) для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры. Длину нахлеста арматуры принять 51d для элементов, выполняемых из бетона кл. С30/37 и 68d, для элементов, выполняемых из бетона кл. С20/25. Длину перепуска принять 1,3Lп стыка. Стыки стержней располагать в разбежку, чтобы площадь рабочей арматуры, стыкуемой в одном сечении, не превышала 50%. Бетон для плит перекрытия здания принят кл. С20/25 и для перекрытия резервуаров С30/37, W4 с добавлением пенетрон "Адмикс".

Балки - монолитные железобетонные сечением 400x500, 400x900 и 500x650 мм армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016. Бетон для балок каркаса принят кл. С20/25, для балок резервуара кл.С30/37, W4, с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3.

#### **Водомерный узел.**

В конструктивная схема – стеновая.

Фундаменты – монолитная ж/б плита толщиной 300мм, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком цементе.

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 300мм, из бетона класса С20/25.

Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 200мм, из бетона класса С20/25.

Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d.

#### **Распределительная чаша первичных радиальных отстойников**

Конструктивная схема – стеновая.

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком толщиной 600мм, из бетона класса С30/37, W6, F200 на сульфатостойком цементе.

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 500мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 600x600мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 300мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

**Первичный радиальный отстойник. Камера сырого осадка. Камера опорожнения первичных радиальных отстойников. Камера плавающих веществ и жира**

Конструктивная схема – стеновая.

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Армирование плитного фундамента Фп-2 предусмотрено радиальным и лучевым. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 400мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 200-400мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

**Насосная станция сырого осадка.**

Конструктивная схема – стеновая.

Фундаменты – монолитным ж/б плита толщиной 500мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup> Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 200мм и 300мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup> Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 200мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Балки – монолитные ж/б сечением 400х550h, из бетона класса С30/37, W4, F200 добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

**Аэротенки-биореакторы.**

**Иловая насосная станция.**

Конструктивная схема – стеновая.

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком толщиной 800мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Лотки – монолитные ж/б толщиной 250мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 250-600мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 400х400мм и 500х500мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 250-300мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Балки – монолитные ж/б сечением 400х400h, 900х400h, 900х500h, из бетона класса С30/37, W4, F200 добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

#### **Распределительная чаша вторичных радиальных отстойников.**

##### **Конструктивная схема – стеновая.**

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком толщиной 600мм, из бетона класса С30/37, W6, F200 на сульфатостойком цементе. Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 500мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 600х600мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 300мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

#### **Вторичный радиальный отстойник диаметром.**

##### **Иловая камера.**

##### **Камера опорожнения вторичных радиальных отстойников.**

##### **Конструктивная схема – стеновая.**

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

62

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 400мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 200мм и 300мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

### **Воздуходувная станция.**

Конструктивная схема рамная.

Фундаменты - свайный монолитный железобетонный ростверк толщиной 600мм. Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стыковка арматуры предусмотрена вязкой, без сварки с перепуском стержней 68d. Фундаменты выполняются из тяжелого бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе.

Фундаментные балки - монолитные, железобетонные сечением 400х500мм из бетона кл. С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе. Балки армируются арматурой кл. А500С связанных хомутами из арматуры кл. А240 с шагом 100-200 мм.

Стены сооружения - монолитные железобетонные, толщиной 200 мм из тяжелого бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С и хомутами из арматуры А240.

Перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные толщиной 200 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток (нижней и верхней) для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры Ø10 А240 по СТ РК 2591-2014. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d. Бетон для плит принят кл. С20/25. Шаг стержней принят 200 мм.

Колонны - приняты монолитными железобетонными, сечением 500х400, 400х400 мм. Колонны армируются арматурой кл. А500С связанных хомутами из арматуры кл. А240 с шагом 150 мм. Бетон для колонн принят кл. С20/25.

Балки - монолитные железобетонные, сечением 400х500мм из бетона кл. С20/25. Балки армируются арматурой кл. А500С связанных хомутами из арматуры кл. А240 с шагом 100-200 мм

### **Блок доочистки.**

Конструктивная схема для основного здания рамная. Для резервуаров принята - стеновая. Расчет несущих конструкций здания выполнен с использованием программного комплекса ПВК "LIRA-SAPR" 2023.

Фундаменты - свайные с монолитным железобетонным ростверком высотой 500, 600, 700 мм. Армирование ростверков предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Столбчатые фундаменты под колонны выполняются из тяжелого бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе и для резервуаров из бетона кл.С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>.

Фундаментные балки - монолитные железобетонные сечением 400х500, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016. Бетон для балок принят кл. С20/25, W6, F200 на сульфатостойком цементе.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Колонны - монолитные железобетонные сечением 400x500, 500x600 мм, армированные продольной арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, и поперечной арматуры из А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d. Бетон принят С20/25.

Стены - монолитные железобетонные толщиной 300, 400, 500 мм, армированные продольной арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016 и поперечной арматуры из А240. Стык стержней производится при помощи накладок на сварке. Бетон принят С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3.

Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные толщиной 200, 250 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток (нижней и верхней) для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры. Длину нахлеста арматуры принять 51d. Длину перепуска принять 1,3Lп стыка. Стыки стержней располагать в разбежку, чтобы площадь рабочей арматуры, стыкуемой в одном сечении, не превышала 50%. Бетон для плит перекрытия здания принят кл. С30/37, W4 с добавлением пенетрон "Адмикс".

Балки - монолитные железобетонные сечением 400x500, 400x900 и 500x650 мм армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016. Бетон для балок каркаса принят кл. С20/25, для балок резервуара кл.С20/25.

### **Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием.**

Конструктивная схема – стеновая.

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком толщиной 600мм и 800мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>.

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 400мм и 500мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 400x400мм и 500x500мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3, выше отметки 0.000 принят бетон С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 200мм и 300мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Контрфорсы – монолитные ж/б толщиной 500 мм, из бетона класса С30/37, F200, W6 на сульфатостойком цементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Балки – монолитные ж/б сечением 400x500h, 500x600h, из бетона класса С30/37, W4, F200 добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3, выше отметки 0.000 принят бетон С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

### **Резервуар для хранения опорожненных стоков.**

Конструктивная схема – стеновая.

Фундаменты – монолитная ж/б плита толщиной 600мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование фундаментов

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>03/25-ОПЗ .ТЧ</b>

предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 500мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 600х600мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 300мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Контрфорсы – монолитные ж/б толщиной 500 мм, из бетона класса С30/37, F200, W6 на сульфатостойком цементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

### **Илоуплотнители (ацидификатор).**

Конструктивная схема стеновая.

Фундаменты - монолитная железобетонная плита переменной толщины. Армирование плитных фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стыковка арматуры предусмотрена вязкой, без сварки с перепуском стержней 51d. Фундаменты выполняются из тяжелого бетона класса С30/37, F200, W4 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3.

Наружные стены сооружения - монолитные железобетонные, толщиной 600,500,300 мм из тяжелого бетона класса С30/37, F200, W4 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. и С30/37, W6, F200 на сульфатостойком цементе Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240.

Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные толщиной 300,200 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток (нижней и верхней) для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры Ø10 А240 по СТ РК 2591-2014. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Бетон принят С30/37, F200, W4 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3.. Шаг стержней принят 200 мм.

Балки - монолитные железобетонные сечением 300х500(h), 400х600(h). Балки армируются пространственными каркасами из арматуры кл. А500С по ГОСТ 34028-2016 связанных хомутами из арматуры кл. А240 по ГОСТ 34028-2016 с шагом 150 мм. Бетон принят С30/37.

Колонны - приняты монолитными железобетонными, сечением 400х400, мм. Колонны армируются арматурой кл. А500С связанных хомутами из арматуры кл. А240 с шагом 150 мм. Бетон для колонн принят кл. С30/37.

Контрфорсы - монолитные железобетонные, толщиной 600 мм из тяжелого бетона класса С30/37, F200, W6 на сульфатостойком цементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016.

### **Здание приготовления реагентов.**

В конструктивная схема – рамная.

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком толщиной 600мм, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком портландцементе. Армирование фундаментов

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.				
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

65

предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d.

Фундаментные балки – монолитные ж/б сечением 400х650h мм, из бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком портландцементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 400х400мм, из бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Балки – монолитные ж/б сечением 400х650h, из бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

#### **Цех механического обезвоживания.**

Конструктивная схема для основного здания рамная. Для резервуаров принята - стеновая. Расчет несущих конструкций здания выполнен с использованием программного комплекса ПК "LIRA-SAPR" 2023

Фундаменты - свайные с монолитным железобетонным ростверком высотой 600 мм. Армирование ростверков предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Фундаменты выполняются из тяжелого бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе.

Фундаментные балки - монолитные железобетонные сечением 400х500, 400х600 мм армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016. Бетон для плит принят кл. С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе.

Стены - монолитные железобетонные толщиной 250, 300, 400 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток, для фиксации сеток устанавливаются шпильки из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Бетон для плит принят кл. С30/37, W4, F150 с добавлением пенетрон "Адмикс".

Перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные толщиной 250, 300, 400 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток (нижней и верхней) для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Бетон для плит принят кл. С30/37 с добавлением пенетрон "Адмикс".

Балки - монолитные железобетонные сечением 400х500 мм и 500х600 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016. Бетон для балок принят кл. С20/25.

Колонны - приняты монолитными железобетонными, сечением 400х400, 600х400, 500х500 и 600х600 мм. Колонны армируются арматурой кл. А500С связанных хомутами из арматуры кл. А240. Бетон для колонн принят кл. С20/25.

#### **Буферная емкость аварийного сырья осадков.**

Конструктивная схема – стеновая.

Фундаменты – монолитная ж/б плита толщиной 600мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Стены – монолитные ж/б толщиной 400мм и 500мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Колонны – монолитные ж/б, сечением 500х500мм, из бетона класса С30/37, F200, W4 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 250мм и 300мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Балки – монолитные ж/б сечением 700х500h, из бетона класса С30/37, F200, W4 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Контрфорсы – монолитные ж/б толщиной 500 мм, из бетона класса С30/37, F200, W6 на сульфатостойком цементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

#### **Система очистки газов для механической очистки.**

##### **В конструктивная схема – рамная.**

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком толщиной 600мм и 800мм, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком портландцементе. Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d.

Фундаментные балки – монолитные ж/б сечением 400х500h мм, из бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком портландцементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 400х400мм и 600х400мм, из бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Балки – монолитные ж/б сечением 400х500h, из бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240

#### **Система очистки газов для обработки осадков.**

##### **В конструктивная схема – рамная.**

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком толщиной 600мм и 800мм, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком портландцементе. Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d.

Фундаментные балки – монолитные ж/б сечением 400х500h мм, из бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком портландцементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 400х400мм и 600х400мм, из бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Балки – монолитные ж/б сечением 400х500h, из бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

##### **АБК.**

В конструктивная схема – пространственную жесткость здания обеспечивает совместная работа продольных несущих, поперечных самонесущих стен, а также горизонтальных дисков перекрытий.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Фундаменты – монолитный ж/б ленточный ростверк высотой 600 мм на свайном основании, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком портландцементе.

Цоколь – выполнены из фундаментных блоков высотой 600 мм в 1 ряд, фундаментные блоки выполнять из бетона класса С12/15, W4, F200 на сульфатостойком цементе.

В рабочем проекте кладка внутренних несущих и самонесущих стен толщиной 380. Система перевязки многорядная. Кладка стен выполняется из керамического кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ/150/2.0/25/ГОСТ530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 100.

Простенки армировать через 4 ряда кладки по высоте сеткой из проволоки Ø4 Вр-1 ГОСТ6727-80 размером ячеек 50x50мм.

Наружные и внутренние стены армировать через 4 ряда кладки по высоте сеткой из проволоки Ø4 Вр-1 ГОСТ6727-80 размером ячеек 50x50мм.

В местах пересечения наружных и внутренних стен в горизонтальные швы уложить связевые сетки Ø4 Вр-1 с ячейкой 50x50 каждые 4 ряда кладки.

Арматурные пояса выполняются на отм. +3,000.

Перегородки – кирпичные толщиной 120 мм., приняты из кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2.0/25/ГОСТ530-2012 на растворе М50.

Перемычки – по ГОСТ 948-2016.

Плиты перекрытия – многпустотные ж/б плиты по ГОСТ 9561-2016.

Кровля – двускатная, из профилированного листа.

## **АБК2.**

В конструктивная схема – пространственную жесткость здания обеспечивает совместная работа продольных несущих, поперечных самонесущих стен, а также горизонтальных дисков перекрытий.

Фундаменты – монолитный ж/б ленточный ростверк высотой 600 мм на свайном основании, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком портландцементе.

Цоколь – выполнены из фундаментных блоков высотой 600 мм в 1 ряд, фундаментные блоки выполнять из бетона класса С12/15, W4, F200 на сульфатостойком цементе.

В рабочем проекте кладка внутренних несущих и самонесущих стен толщиной 380. Система перевязки многорядная. Кладка стен выполняется из керамического кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ/150/2.0/25/ГОСТ530-2012 на цементно-песчаном растворе марки 100.

Простенки армировать через 4 ряда кладки по высоте сеткой из проволоки Ø4 Вр-1 ГОСТ6727-80 размером ячеек 50x50мм.

Наружные и внутренние стены армировать через 4 ряда кладки по высоте сеткой из проволоки Ø4 Вр-1 ГОСТ6727-80 размером ячеек 50x50мм.

В местах пересечения наружных и внутренних стен в горизонтальные швы уложить связевые сетки Ø4 Вр-1 с ячейкой 50x50 каждые 4 ряда кладки.

Арматурные пояса выполняются на отм. +3,000.

Перегородки – кирпичные толщиной 120 мм., приняты из кирпича КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2.0/25/ГОСТ530-2012 на растворе М50.

Перемычки – по ГОСТ 948-2016.

Плиты перекрытия – многпустотные ж/б плиты по ГОСТ 9561-2016.

Кровля – двускатная, из профилированного листа.

## **Буферная емкость аварийного сырья осадков**

Конструктивная схема стеновая.

Фундаменты – монолитная ж/б плита толщиной 600мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м<sup>3</sup>.

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 5ld.

Стены – монолитные ж/б толщиной 400мм и 500мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

68

кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d. Для устройства монолитных конструкций стен применить специальную опалубку без использования тайрот.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 400х400мм, из бетона класса С30/37, F200, W4 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета

4кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240. Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 250мм, из бетона класса С30/37, W4, F200 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Балки – монолитные ж/б сечением 400х600мм, из бетона класса С30/37, F200, W4 с добавкой пенетрон "адмикс" из расчета 4 кг/м3. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240. Контрфорсы – монолитные ж/б толщиной 500 мм, из бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

### Лаборатория.

Фундаменты - свайный железобетонный ростверк толщиной 600 мм. Армирование плитных фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стыковка арматуры предусмотрена вязкой, без сварки с перепуском стержней 68d. Фундаменты выполняются из тяжелого бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе.

Наружные стены сооружения - монолитные железобетонные, толщиной 200 мм из тяжелого бетона для стен принять кл. С20/25 W6. F200 на сульфатостойком цементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016 и хомутами из арматуры А240 мм.

Перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные толщиной 220 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток (нижней и верхней) для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240 по СТ РК 2591-2014. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d. Бетон для плит принят кл. С20/25.

Колонны - приняты монолитными железобетонными, сечением 400х400 мм. Колонны армируются арматурой кл. А500С связанных хомутами из арматуры кл. А240 с шагом 150 мм. Бетон для колон до отм. -0,100 выполнить из бетона кл. С20/25 W6. F200 на сульфатостойком цементе. Бетон для колон выше отм. -0,100 выполнить из бетона кл. С20/25.

Балки приняты монолитными железобетонными, сечением 400х500мм. Балки армируются арматурой кл. А500С связанных хомутами из арматуры кл. А240 с шагом 200, 100 мм. Бетон для балок принят кл. С20/25.

### Склад.

Конструктивная схема рамная.

Фундаменты - монолитный железобетонный ростверк толщиной 600мм на свайном основании. Армирование ростверков предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стыковка арматуры предусмотрена вязкой, без сварки с перепуском стержней 68d. Фундаменты выполняются из тяжелого бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе.

Фундаментные балки - монолитные железобетонные сечением 400х500 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016. Бетон принят кл. С20/25, F200, W6 на сульфатостойком портландцементе.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

69

Перекрытия и покрытия - монолитные железобетонные толщиной 200 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток (нижней и верхней) для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d. Бетон для плит принят кл. С20/25. Шаг стержней принят 200 мм.

Балки - монолитные железобетонные сечением 400x500 и 400x650 мм, армированные арматурой кл. А500С по ГОСТ 34028-2016.

Бетон для балок принят кл. С20/25.

Колонны - приняты монолитными железобетонными, сечением 400x400 и 500x400 мм. Колонны армируются арматурой кл. А500С связанных хомутами из арматуры кл. А240 с шагом 150-200 мм. Бетон для колонн принят кл. С20/25, С25/30 .

### **Теплый гараж и ремонтный цех.**

Конструктивная схема – рамная.

Фундаменты – свайные с монолитным ж/б ростверком толщиной 600мм, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком цементе. Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 68d.

Фундаментные балки – монолитные ж/б сечением 400x500h мм, из бетона класса С20/25, F200, W6 на сульфатостойком цементе. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Колонны – монолитные ж/б, сечением 400x400мм и 400x450мм, из бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

Перекрытия – монолитные ж/б толщиной 200мм, из бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, в виде 2-х сеток нижней и верхней с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях, для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры А240. Стык стержней производится вязкой с перепуском арматуры не менее 51d.

Балки – монолитные ж/б сечением 400x500h и 400x600h, из бетона класса С20/25. Армирование выполняется арматурой класса А500С по ГОСТ 34028-2016, связанных хомутами из арматуры класса А240.

### **Котельная**

Фундаменты – монолитная ж/б плита толщиной 500мм, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком цементе.

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях.

### **БРКТП-2x2500, 2x1250 кВа**

Фундаменты – монолитная ж/б плита толщиной 300мм, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком цементе.

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях.

### **БКТП №1-4x1250 кВа**

Фундаменты – монолитная ж/б плита толщиной 300мм, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком цементе.

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

70

## БКТП №2 2x1600 кВа

Фундаменты – монолитная ж/б плита толщиной 300мм, из бетона класса С20/25, W6, F200 на сульфатостойком цементе.

Армирование фундаментов предусмотрено нижней и верхней сеткой из арматуры А500С по ГОСТ 34028-2016 с шагом стержней 200 мм в обоих направлениях.

### 7. КОНСТРУКЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

#### 2. Конструктивные данные.

2.1 Разработанный комплект рабочих чертежей включает в себя основные проектные решения по конструктивным схемам и назначению сечений несущих элементов стального каркаса покрытия.

#### 3. Материал конструкций.

3.1 Сталь конструкций принята по таблице 3.1, СН РК EN 1993-1-1 по EN 10025-2 в зависимости от класса конструкций, климатического района строительства и указана в "Ведомости элементов" на чертежах конструкций и в спецификации металлопроката.

3.2 Спецификация металлопроката (см. ведомость прилагаемых документов) составлена без учетов метизов, отходов, массы сварочных швов и припуска размеров на обработку деталей.

3.3 Марку сталей конструктивных элементов принимать по "Ведомостям элементов". Неоговоренные марки стали на детали узловых креплений (фасонки, ребра жесткости, опорные ребра и т. д.) заказаны в "Технической спецификации стали".

3.4 В рамных соединениях балок с колонной, а также соединений колонн с опорными пятками подошв, соединений, работающих на растяжение в направлении толщины проката, следует использовать сталь, соответствующую требуемому классу качества по - EN 10164:1993 «Стальные изделия с улучшенными деформационными свойствами в направлении, перпендикулярном поверхности изделия. Технические условия поставки»;

3.5 Материалы для сварки принимать по табл. 4.5 СН РК EN 1993-1-12: 2007/2011.

#### 4. Изготовление и монтаж.

4.1 Изготовление и монтаж стальных конструкций необходимо учитывать требования по изготовлению и монтажу в соответствии с СТ РК EN 1090-2-2011 "Изготовление стальных и алюминиевых конструкций Часть 2. Технические требования к стальным конструкциям".

. Все изделия и полуфабрикаты, используемые при проектировании конструкций зданий и сооружений, должны отвечать требованиям соответствующего стандарта на продукцию или ЕТАG, или ЕТА.

- EN 10025-3:2004 «Изделия из горячекатаных конструкционных сталей. Часть 3. Технические условия поставки нормализованных/нормализованных в процессе прокатки свариваемых мелкозернистых конструкционных сталей»;

- EN 10164:1993 «Стальные изделия с улучшенными деформационными свойствами в направлении, перпендикулярном поверхности изделия. Технические условия поставки»;

- дополнительные технические условия монтажной организации.

- дополнительные требования настоящего проекта.

4.2 Конструкции изготовить на заводе по чертежам марки КМД разработанным на заводе или специализированной организацией.

4.3 Изготовленные конструкции до отгрузки должны быть приняты полномочным представителем монтажной организации (заказчика конструкций), отвечая требованиям СТ РК EN 1090-2-2011 "Изготовление стальных и алюминиевых конструкций Часть 2. Технические требования к стальным конструкциям".

4.4 Поясные швы сварных профилей, требующих полного провара, проверить ультразвуком на отсутствие расслоения.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

71

4.5 Особое внимание уделить технологии сварки геометрические размеры швов и механических свойств сварных соединений.

4.6 Монтаж конструкций следует увязать с монтажом оборудования определяется проектом производства работ. Требования к расходным материалам сварных соединений приведены в EN 1993.1-8.

4.7 Все монтажные крепления, прихватки, временные приспособления после окончания монтажа должны быть сняты, а места прихваток зачищены. Направление зачисток - вдоль кромок.

4.8 Уровень качества сварных швов следует выбирать по EN ISO 25817.

4.9 Методы и объем контроля сварных швов следует устанавливать в соответствии с правилами, содержащими в 1.2.7 ссылочных стандартов: группа 7, СН РК EN 1993-1-8 \*

## 5 Соединения элементов.

5.1 В чертежах настоящего проекта приведены принципиальные решения узлов. При разработке рабочих чертежей марки КМД соединения элементов, неоговоренные длины высоты сварных швов, количество и диаметр болтов должны быть рассчитаны на усилия приведенные в ведомостях элементов и на чертежах.

5.2 Соединения элементов с неоговоренными усилиями рассчитывать на силу 2 тс.

5.3 Опорные столики крепить на реакции примыкающих элементов, увеличенные в 1,5 раза.

5.4 Сварку металлоконструкции производить с перерывом на остывания, не допуская пережega основного металла, по специально разработанному проекту на сварные работы.

5.5 Соединения элементов в замкнутом сечении производить только сплошным швом для предотвращения попадания внутрь осадков, руководствуясь Раздела 7, СН РК EN 1993-1-8 .

5.6 Все замкнутые профили должны иметь заглушки обваренные по контуру.

5.7 Все элементы крепить по усилиям и реакциям, приведенным в "Ведомостях элементов".

5.8 Если не оговорено другое, для сварных соединений требуется уровень качества С согласно EN ISO 25817. Все материалы для сварных соединений должны соответствовать нормам, приведенным в 1.2.5 ссылочных стандартов: группа 5., СН РК EN 1993-1-8 . Значения предела текучести, временного сопротивления, относительного удлинения при разрыве и минимального значения ударной вязкости металла шва на образцах Шарпи должны быть эквивалентны или выше значений, установленных для основного металла.

5.9 Монтажные болты, гайки и шайбы должны соответствовать приведенным в ссылочных стандартах группы 4 (см. 1.2.4), СН РК EN 1993-1-8 \*. Гайки постоянных болтов после выверки конструкций должны быть закреплены путем постановки контргаек.

5.10 Все неоговоренные болты принять временного назначения диаметром М16,КЛ.ПР.5,6..

5.11 Изготовление фланцевых соединений вести с минусовым допуском, в процессе монтажа заложить монтажными прокладками .

## 8. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

### Административно – бытовой корпус (АБК)

#### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СН РК 3.02-08-2013 «Административно-бытовые здания»;

СП РК 3.02-108-2013 «Административно-бытовые здания»;

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

72

СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;  
 МСН 3.02-03-2002 «Здания и помещения для учреждений и организаций»;  
 СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»  
 СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

Климатологические Данные. Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

- наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;
- наружная температура воздуха в летний период для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;
- средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;
- продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № ҚР ДСМ-29.

#### Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

Для отопления основных помещений, санузлов и т.д. Система отопления двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты биметаллические секционные радиаторы с боковым подключением, типа РБС-500, фирмы "Ogint".

На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется термостатическими клапанами с предварительной настройкой RTR-UK.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором).

Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы системы отопления приняты металлополимерные многослойные PERT-AL-PERT фирмы "Kan-therm".

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

В качестве отопительных приборов приняты электрические конвекторы ЭВУБ.

Для защиты проемов дверей от проникновения холодного воздуха с улицы проектом предусмотрена установка воздушно-тепловых завес горизонтального исполнения, устанавливается внутри помещения над дверями.

#### Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим и естественным побуждением.Приточно-вытяжные системы для следующих групп помещений:

- ПВ1:Конференц зал;
- ПВ2: раздевалка, коридор;
- В2: Кроссовая;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Вытяжка и приток осуществляется через систему воздуховодов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Приточный воздух подается сосредоточенными струями вдоль проездов. Воздухообмен в автостоянке определен из расчета разбавления выделяющихся вредностей при работе двигателя легковых автомобилей. Удаление воздуха общеобменной вытяжной вентиляцией предусмотрено в равных объемах из верхней и нижней зоны.

Кондиционирование осуществляется через сплит-систему в помещении кабинетах.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Для защиты проемов входных дверей от проникновения холодного воздуха с улицы проектом предусмотрена установка воздушно-тепловых завес горизонтального исполнения. Завесы устанавливаются внутри помещения над дверями. Всасываемый завесами воздух фильтруется, нагревается, а затем нагнетается вдоль проема дверей с необходимой скоростью, создавая аэродинамический барьер между внутренней и наружной средой.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта.

Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции. Обвязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регуливающую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов АВ-QM (Данфосс).

Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП.

Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта. Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции.

Обвязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регуливающую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов АQT (Данфосс).

Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздухопроводов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования. Крепление воздухопроводов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости. Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

### Административно – бытовой корпус-2 (АБК 2)

#### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СН РК 3.02-08-2013 «Административно-бытовые здания»;

СП РК 3.02-108-2013 «Административно-бытовые здания»;

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;

МСН 3.02-03-2002 «Здания и помещения для учреждений и организаций»;

СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»-стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

Климатологические Данные.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

-наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;

-наружная температура воздуха в летний период

для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;

-средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;

-продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № КР ДСМ-29.

#### Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

Для отопления основных помещений, санузлов и т.д. Система отопления двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

75

отопительных приборов приняты биметаллические секционные радиаторы с боковым подключением, типа РБС-500, фирмы "Ogint". На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется термостатическими клапанами с предварительной настройкой RTR-UK.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы системы отопления приняты металлополимерные многослойные PERT-AL-PERT фирмы "Kan-therm".

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot- flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

В качестве отопительных приборов приняты электрические конвекторы ЭВУБ. Для защиты проемов дверей от проникновения холодного воздуха с улицы проектом предусмотрена установка воздушно-тепловых завес горизонтального исполнения, устанавливается внутри помещения над дверями.

#### Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Приточно-вытяжные системы для следующих групп помещений:

- ПВ1 Стиральный цех, сушильный-гладильный цех;
- ПВ2: Столовая, доготовочная;
- В3: Доготовочная
- В4: Кроссовая;

Вытяжка и приток осуществляется через систему воздуховодов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Кондиционирование осуществляется через сплит-систему в помещении кабинетах.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Для защиты проемов входных дверей от проникновения холодного воздуха с улицы проектом предусмотрена установка воздушно-тепловых завес горизонтального исполнения. Завесы устанавливаются внутри помещения над дверями. Всасываемый завесами воздух фильтруется, нагревается, а затем нагнетается вдоль проема дверей с необходимой скоростью, создавая аэродинамический барьер между внутренней и наружной средой.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта.

Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции.

Обвязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регулируемую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата
							Инва. № подл.


Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов АQT (Данфосс). Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

Указание к монтажу и наладке Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздухопроводов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздухопроводов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1 По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

### Склад

#### Общие указания

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 3.02-111-2012\* «Общеобразовательные организации»;

СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения»;

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

Климатологические Данные.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

-наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;

-наружная температура воздуха в летний период

-для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;

-средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;

-продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № ҚР ДСМ-29.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

77

## Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°C. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°C.

Проектом предусмотрены 3 системы отопления:

Система отопления 1 - для склада, проектом предусмотрены тепловентиляторы Flowair, которые подключаются по двухтрубной тупиковой системе. На обратном трубопроводе (на каждом тепловентиляторе) устанавливаются автоматические комбинированные балансировочные клапана типа АВ-QM, фирмы Danfoss. Регулирование теплоотдачи тепловентиляторов настенным контроллером T-box, который регулирует скорость вентилятора и двухходовым клапаном (в комплекте с тепловентилятором).

Система отопления 2 - в качестве вспомогательной системы отопления для склада, предусмотрена двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты регистры из 3 горизонтальных стальных гладких труб Ø80 мм, размещенных друг над другом. На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью шаровых кранов.

Система отопления 3 - для отопления вспомогательных помещений, санузлов и т.д. Система отопления двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты биметаллические секционные радиаторы с боковым подключением, типа РБС-500, фирмы "Ogint".

На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется термостатическими клапанами с предварительной настройкой RTR-UK.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы системы отопления приняты металлополимерные многослойные PERT-AL-PERT фирмы "Kan-therm".

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

В качестве отопительных приборов приняты электрические конвекторы ЭВУБ.

## Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Приточно-вытяжные системы для следующих групп помещений:

-П1: Склад для горюче-смазочных материалов, Склад реагентов;

-П2: Раздевалка, коридор;

Количество приточных и вытяжных систем принято с учетом функционального назначения и режима работы обслуживаемых помещений, а также архитектурно-планировочных решений, требований санитарных и противопожарных норм. Вытяжка и

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

78

приток осуществляется через систему воздуховодов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, вып.0,1. Крепление щелевых регулирующих решеток к воздуховодам и строительным конструкциям выполнить по серии 1.494-21. Места прохода транзитных воздуховодов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта.

Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции.

Обвязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регуливающую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов АВ-QM. (Данфосс).

Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны. Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

Кондиционирование осуществляется через сплит-систему для помещения охраны, комната персонала.

Противодымная защита при пожаре.

Для обеспечения противодымной защиты при пожаре в складских помещениях проектом предусмотрены, через автоматические открываемые фрамуги.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами.

Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздуховодов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздуховодов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## Здание механической очистки

### Общие указания

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СН РК 3.03-05-2014 «Стоянки автомобилей»;

СП РК 3.03-105-2014 «Стоянки автомобилей»;

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;

МСН 3.02-03-2002 «Здания и помещения для учреждений и организаций»;

СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

### Климатологические Данные.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

-наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;

-наружная температура воздуха в летний период

-для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;

-средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;

-продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № КР ДСМ-29.

### Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

Проектом предусмотрены 3 системы отопления:

Система отопления 1 - для цеха, проектом предусмотрены тепловентиляторы Flowair, которые подключаются по двухтрубной тупиковой системе. На обратном трубопроводе (на каждом тепловентиляторе) устанавливаются автоматические комбинированные балансировочные клапана типа АВ-QM, фирмы Danfoss. Регулирование теплоотдачи тепловентиляторов настенным контроллером Т-box, который регулирует скорость вентилятора и двухходовым клапаном (в комплекте с тепловентилятором).

Система отопления 2 - в качестве вспомогательной системы отопления для цеха, предусмотрена двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты регистры из 3 горизонтальных стальных гладких труб Ø80 мм, размещенных друг над другом. На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью шаровых кранов.

Система отопления 3 - для отопления вспомогательных помещений, санузлов и т.д. Система отопления двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты биметаллические секционные радиаторы с боковым подключением, типа РБС-500, фирмы "Ogint".

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

80

На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется термостатическими клапанами с предварительной настройкой RTR-UK.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы системы отопления приняты металлополимерные многослойные PERT-AL-PERT фирмы "Kan-therm".

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

### Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Приточно-вытяжные системы ПВ1, ПВ2 производственная часть, так же ВЕ1-ВЕ6 естественным побуждением через дефлекторы.

Вытяжка и приток осуществляется через систему воздухопроводов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Количество приточных и вытяжных систем принято с учетом функционального назначения и режима работы обслуживаемых помещений, а также архитектурно-планировочных решений, требований санитарных и противопожарных норм. Вытяжка и приток осуществляется через систему воздухопроводов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Крепление воздухопроводов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, вып.0,1. Крепление щелевых регулирующих решеток к воздуховодам и строительным конструкциям выполнить по серии 1.494-21. Места прохода транзитных воздухопроводов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Кондиционирование осуществляется через сплит-систему в помещение оператора.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта.

Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции.

Обязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регулирующую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов АВ-QM (Данфосс).

Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны. Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздухопроводов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздухопроводов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

### Станция воздуходувок

#### Общие указания

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 3.02-111-2012\* «Общественные организации»;

СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения»;

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

#### Климатологические Данные.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

-наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;

-наружная температура воздуха в летний период

-для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;

-средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;

-продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № ҚР ДСМ-29.

#### Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

В качестве системы отопления для цеха, предусмотрена двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

82

приняты регистры из 3 горизонтальных стальных гладких труб Ø80 мм, размещенных друг над другом. На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью шаровых кранов.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

### Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Приточные установки П1-П6 без нагревателя с регулировкой расположены под потолком по оси 1. Вытяжные системы ВЕ1-ВЕ6 расположен по оси 7. Скорость вентиляторов регулируется с температурой помещения.

Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, вып.0,1. Крепление щелевых регулирующих решеток к воздуховодам и строительным конструкциям выполнить по серии 1.494-21. Места прохода транзитных воздуховодов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздуховодов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздуховодов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

### Насосная станция очищенной воды с обеззараживанием.

#### Общие указания

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;  
СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;  
СП РК 3.02-111-2012\* «Общеобразовательные организации»;  
СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения»;

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

#### Климатологические Данные.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

- наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;
- наружная температура воздуха в летний период
- для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;
- средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;
- продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № КР ДСМ-29.

#### Отопление.

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

Система отопления качестве системы отопления для цеха, предусмотрена двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты регистры из 3 горизонтальных стальных гладких труб Ø80 мм, размещенных друг над другом. На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью шаровых кранов.

Система отопления для отопления вспомогательных помещения, санузлов и т.д. Система отопления двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты биметаллические секционные радиаторы с боковым подключением, типа РБС-500, фирмы "Ogint".

На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется термостатическими клапанами с предварительной настройкой RTR-UK.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

84

## Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим побуждением системами ПВ1, ПВ1, ПВ3 и с естественным побуждением ВЕ1-ВЕ12 через дефлектор. Количество приточных и вытяжных систем принято с учетом функционального назначения и режима работы обслуживаемых помещений, а также архитектурно-планировочных решений, требований санитарных и противопожарных норм. Вытяжка и приток осуществляется через систему воздуховодов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, вып.0,1. Крепление щелевых регулирующих решеток к воздуховодам и строительным конструкциям выполнить по серии 1.494-21. Места прохода транзитных воздуховодов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта.

Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции.

Обязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регулирующую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов АВ-QM (Данфосс).

Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны. Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздуховодов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздуховодов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

## Илоуплотнители (ацидификатор)

### Общие указания

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

85

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;  
 СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;  
 СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;  
 СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;  
 СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;  
 СП РК 3.02-111-2012\* «Общеобразовательные организации»;  
 СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения»;  
 - стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

Климатологические Данные.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

- наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;
- наружная температура воздуха в летний период
- для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;
- средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;
- продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № ҚР ДСМ-29.

Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

В качестве системы отопления для цеха, предусмотрена двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты регистры из 3 горизонтальных стальных гладких труб Ø80 мм, размещенных друг над другом. На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью шаровых кранов.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим побуждением системами ПВ1, и с естественным побуждением ВЕ1-ВЕ2 через дефлектор. Количество приточных и вытяжных систем принято с учетом функционального назначения и режима работы обслуживаемых помещений, а также архитектурно-планировочных решений, требований санитарных и противопожарных норм. Вытяжка и приток осуществляется через

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

систему воздухопроводов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Крепление воздухопроводов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, вып.0,1. Крепление щелевых регулирующих решеток к воздухопроводам и строительным конструкциям выполнить по серии 1.494-21. Места прохода транзитных воздухопроводов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта.

Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции.

Обвязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регуливающую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов АВ-QM (Данфосс).

Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны. Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздухопроводов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздухопроводов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

### Здание приготовления реагентов.

Общие указания

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 3.02-111-2012\* «Общеобразовательные организации»;

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

87

СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения»;

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

#### Климатологические Данные.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

- наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;
- наружная температура воздуха в летний период
- для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;
- средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;
- продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № ҚР ДСМ-29.

#### Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

В качестве системы отопления для цеха, предусмотрена двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты регистры из 3 горизонтальных стальных гладких труб Ø80 мм, размещенных друг над другом. На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью шаровых кранов.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

#### Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим побуждением системами ПВ1, и с естественным побуждением ВЕ1-ВЕ2 через дефлектор. Количество приточных и вытяжных систем принято с учетом функционального назначения и режима работы обслуживаемых помещений, а также архитектурно-планировочных решений, требований санитарных и противопожарных норм. Вытяжка и приток осуществляется через систему воздухопроводов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Крепление воздухопроводов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, вып.0,1. Крепление щелевых регулирующих решеток к воздуховодам и строительным конструкциям выполнить по серии 1.494-21. Места прохода транзитных воздухопроводов через

Инва. № подл.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

88

стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта.

Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции.

Обвязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регулируемую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов АВ-QM (Данфосс).

Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны. Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздухопроводов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздухопроводов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

### Цех механического обезвоживания

#### Общие указания

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 3.02-111-2012\* «Общественные организации»;

СН РК 3.02-07-2014 «Общественные здания и сооружения»;

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

Климатологические Данные.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

89

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

- наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;
- наружная температура воздуха в летний период для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;
- средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;
- продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № КР ДСМ-29.

### Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

В качестве системы отопления для цеха, предусмотрена двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты регистры из 3 горизонтальных стальных гладких труб Ø80 мм, размещенных друг над другом. На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью шаровых кранов.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

### Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Приточно-вытяжные системы для следующих групп помещений:

- ПВ1,ПВ2:Цех маханического обезвоживания;

Количество приточных и вытяжных систем принято с учетом функционального назначения и режима работы обслуживаемых помещений, а также архитектурно-планировочных решений, требований санитарных и противопожарных норм. Вытяжка и приток осуществляется через систему воздухопроводов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Крепление воздухопроводов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, вып.0,1. Крепление щелевых регулирующих решеток к воздуховодам и строительным конструкциям выполнить по серии 1.494-21. Места прохода транзитных воздухопроводов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта.

Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции.

Обвязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регулируемую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов АВ-QM (Данфосс).

Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны. Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

#### Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздухопроводов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздухопроводов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

#### **Система очистки газов для обработки осадков**

##### Общие указания

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;

СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

##### Климатологические Данные.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

-наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

91

- наружная температура воздуха в летний период
- для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;
- средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;
- продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № ҚР ДСМ-29.

### Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

В качестве системы отопления для цеха, предусмотрена двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты регистры из 3 горизонтальных стальных гладких труб Ø80 мм, размещенных друг над другом. На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью шаровых кранов.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

### Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята вытяжная с механическим В1-В4 и естественным побуждением системами ВЕ1-ВЕ3.

Вытяжка осуществляется через систему воздухопроводов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Вытяжка осуществляется через систему воздухопроводов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н. Крепление воздухопроводов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-1, вып.0,1.

Места прохода транзитных воздухопроводов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздухопроводов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздухопроводов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

### Теплый ремонтно-стояночный бокс

#### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Проект отопления и вентиляции выполнен на основании задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и действующих нормативных документов:

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СН РК 3.03-05-2014 «Стоянки автомобилей»;

СП РК 3.03-105-2014 «Стоянки автомобилей»;

СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;

СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;

МСН 3.02-03-2002 «Здания и помещения для учреждений и организаций»;

СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

#### Климатологические Данные.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

-наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;

-наружная температура воздуха в летний период

-для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;

-средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;

-продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012 и в соответствии с приложением к санитарным правилам № КР ДСМ-29.

#### Отопление

Источником теплоснабжения является пристроенная газовая котельная с параметрами теплоносителя 95-70°С. Параметры теплоносителя для системы отопления приточных установок 85-65°С.

Проектом предусмотрены 3 системы отопления:

Система отопления 1 -для теплого бокса и мастерской, проектом предусмотрены тепловентиляторы Flowair, которые подключаются по двухтрубной тупиковой системе. На обратном трубопроводе (на каждом тепловентиляторе) устанавливаются автоматические комбинированные балансировочные клапана типа АВ-QM, фирмы Danfoss. Регулирование теплоотдачи тепловентиляторов настенным контроллером Т-box, который регулирует скорость вентилятора и двухходовым клапаном (в комплекте с тепловентилятором).

Система отопления 2 - в качестве вспомогательной системы отопления для теплого бокса и мастерской, предусмотрена двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты регистры из 3 горизонтальных стальных гладких труб Ø80 мм, размещенных друг над другом. На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

93

клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется с помощью шаровых кранов.

Система отопления 3 - для отопления вспомогательных помещений, санузлов и т.д. Система отопления двухтрубная горизонтальная с попутным движением теплоносителя с нижней разводкой. В качестве отопительных приборов приняты биметаллические секционные радиаторы с боковым подключением, типа РБС-500, фирмы "Ogint".

На ответвлениях на обратном трубопроводе (на подающих устанавливаются ASV-I) устанавливаются автоматические балансировочные клапаны типа ASV-PV для стабилизации разности давления, а после разводки на каждую ветку установлены ручные балансировочные клапана типа USV-I. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов осуществляется термостатическими клапанами с предварительной настройкой RTR-UK.

Магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются горизонтально под потолком этажа. Для удаления воздуха из систем отопления предусмотрена установка автоматических воздушных клапанов, монтируемых в высших точках системы отопления, а также через воздушные краны, установленные на каждом приборе (в комплекте с радиатором). Опорожнение системы отопления предусматривается через шаровые краны, установленные в нижних точках системы.

Трубопроводы систем отопления приняты для труб с диаметром от 20 до 40 мм стальные водогазопроводные по ГОСТ3262-75\* для труб диаметром 50мм и больше стальные электросварные по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы системы отопления приняты металлополимерные многослойные PERT-AL-PERT фирмы "Kan-therm".

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону спускных устройств. Трубопроводы изолируются теплоизоляционными трубками фирмы "Misot-flex" толщиной 13мм. Антикоррозийное покрытие выполнить краской БТ - 177 за 2 раза по грунтовке ГФ-021 за один раз.

В качестве отопительных приборов приняты электрические конвекторы ЭВУБ.

#### Вентиляция

Вентиляция данного проекта принята приточно - вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Приточно-вытяжные системы для следующих групп помещений:

- П1: Теплый бокс;
- П2: Цех токарный, цех сварочный, цех фрезеровки;
- П3: Мастерские;
- В1: Теплый бокс;
- В2: Электрическая мастерская;
- В3: Цех токарный, цех сварочный, цех фрезеровки;
- В4: Мастерские.

Вытяжка и приток осуществляется через систему воздухопроводов из тонколистовой оцинкованной стали класса Н, а также стальные решетки RAR, RAG.

Кондиционирование осуществляется через сплит-систему в помещение кабинета начальника.

Места прохода транзитных воздухопроводов через стены и перегородки здания следует уплотнить негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемых ограждений.

Теплоснабжение калориферов приточных систем.

Подача теплоносителя, подаваемого по отдельным трубопроводам к калориферам приточных вентиляционных систем осуществляется из теплового пункта.

Теплоносителем является вода температурный график 85-65 °С.

Для систем теплоснабжения калориферных установок принято качественное регулирование параметров теплоносителя для каждой калориферной секции.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Обвязка секции включает в себя собственный циркуляционный насос и регулирующий трехходовой клапан, а так же всю необходимую регулируемую арматуру и приборы визуального контроля, поставляемую комплектно с автоматикой.

Теплоносителем для системы вентиляции служит 50% пропиленгликоль с параметрами теплоносителя в подающем трубопроводе 85, в обратном 65 °С.

Гидравлическая устойчивость системы обеспечивается установкой автоматических регулирующих клапанов AQT (Данфосс).

Трубопроводы для системы теплоснабжения приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91. Трубопроводы систем теплоснабжения изолируются по всей длине трубчатой изоляцией K-FLEX ST из вспененного каучука толщиной 13мм. Перед изоляцией стальные трубопроводы покрываются антикоррозионным покрытием - краской БТ-177 в два слоя по грунтовке ГФ-021 в один слой. В верхних точках устанавливаются краны для спуска воздуха, в нижних спускные краны. Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0,002 в сторону ИТП. Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счет естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

Противодымная защита при пожаре.

Для обеспечения противодымной защиты при пожаре проектом предусмотрены через автоматические открываемые фрамуги, которые находятся на уровне 5.500м. Так же в помещений теплый бокс предусмотрен клапан избыточного давления (тип КИД) предназначен для автоматического перепуска воздуха.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами.

Указание к монтажу и наладке

Монтаж систем вентиляции выполнить согласно СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы" и инструкций по монтажу и наладке импортного оборудования с учетом прокладки смежных инженерных коммуникаций. Монтаж воздухопроводов вентиляционных систем производить после установки технологического оборудования.

Крепление воздухопроводов и конструкций закладных деталей выполнить по серии 5.904-1. По окончании монтажа систем произвести испытания и регулировку. Крепления трубопроводов вести по типовым чертежам серии 4.904-69. Для прохода через строительные конструкции, необходимо предусматривать гильзы. Зазор между гильзой и трубопроводом заделать мягким водонепроницаемым материалом с нормируемым пределом огнестойкости.

Крепления тепловой изоляции на трубопроводах выполнить в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей тепловой изоляции. При монтаже швы тепловой изоляции тщательно загерметизировать фирменным изоляционным материалом.

### КПП № 1/2

#### Общие указания

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

МСН 3.02-03-2002 «Здания и помещения для учреждений и организаций»;

СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

#### КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
---------------	----------------	--------------

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

95

- наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;
- наружная температура воздуха в летний период
- для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;
- средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;
- продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012.

### ОТОПЛЕНИЕ

В качестве отопительных приборов приняты электрические конвекторы ЭВУБ.

Для защиты проемов дверей от проникновения холодного воздуха с улицы проектом предусмотрена установка воздушно-тепловых завес горизонтального исполнения, устанавливается внутри помещения над дверями.

Вентиляция здания вытяжная с естественным побуждением. Воздуховоды изготавливаются из оцинкованного тонколистовой стали по ГОСТ14918-80 класса Н, а также стальные решетки RAG.

### МОНТАЖ

Монтаж системы отопления и вентиляции вести согласно СН РК 4.01-02-2013. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию помещений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

### Насосная станция первичных осадков

#### Общие указания

СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

СН РК 4.02-01-2011 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

МСН 3.02-03-2002 «Здания и помещения для учреждений и организаций»;

СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- стандартов и требований фирм - изготовителей применённого оборудования и материалов.

#### КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.

Для проектирования систем отопления и вентиляции приняты следующие параметры наружного воздуха:

- наружная температура воздуха в зимний период минус 31,2°С;
- наружная температура воздуха в летний период
- для расчета систем вентиляции (параметры А) плюс 25,5°С;
- средняя температура отопительного периода минус 6,3°С;
- продолжительность отопительного периода 209сут.

Расчетные температуры внутреннего воздуха и кратности воздухообмена в помещениях приняты в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-96, СП РК 4.02-101-2012.

### ОТОПЛЕНИЕ

В качестве отопительных приборов приняты электрические конвекторы типа ЭВУБ (АО"Келет"). Вентиляция здания вытяжная с естественным побуждением. Воздуховоды изготавливаются из оцинкованного тонколистовой стали по ГОСТ14918-80 класса Н, а также стальные решетки RAG.

### МОНТАЖ

Монтаж системы отопления и вентиляции вести согласно СН РК 4.01-02-2013. Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>03/25-ОПЗ .ТЧ</b>	Лист 96

территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию помещений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

## 9. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

### Общие указания

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами и стандартами:

- а) На основании технического задания
- б) На основании архитектурно-строительного задания
- в) В соответствии тех.условий
- г) Выполнен в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, действующих на территории Республики Казахстан:
  - Расчеты системы водопровода и канализации выполнены в соответствии со СН РК 4.01-01-2011 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений"
  - Условные обозначения элементов санитарно-технических систем приняты по ГОСТ 21.205-93
  - СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб".
  - За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа.
  - Внутреннее пожаротушения согласно СП РК 4.01-101-2012 пункт 4.2.1, по таблице 1, составляет 1 х2,6л/сек.
  - Степень огнестойкости- II

### Водопровод хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод.

Водоснабжение здания предусмотрено системами объединенного хозяйственно-питьевого (В1) и противопожарного (В2) водопровода.

Подача воды осуществляется одним вводом из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 ГОСТ 18599-2001. Магистральные сети водопровода под потолком выполнены из стальных водогазопроводных оцинкованных обыкновенных труб  $\varnothing 20 \div 65$  мм ГОСТ 3262-75. Подводки к сан приборам из полипропиленовых водопроводных труб  $\varnothing 20 \div 25$  мм по ГОСТ 32415-2013.

Для учета воды предусмотрен водомерный узел со счетчиком. Счетчик оборудован модулем для дистанционного снятия показаний.

Трубопроводы холодного водоснабжения, за исключением подводок к санприборам, изолируются гибкой трубчатой изоляцией толщиной 13 мм СТ РК 3364-2019.6.

Расход на пожарные краны 1 струи по 2,5 л/с, (согласно СП РК 4.01-101-2012 п. 4.2.1 и 4.2.6 таблицы).

Пожарные краны устанавливаются на высоте  $h=1,35$  м над полом и размещаются в пожарных шкафах, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для их опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. У каждого пожарного крана предусмотрена кнопка "Пуск".

### Горячее водоснабжение Т3, Т4

Приготовление горячей воды предусматривается в теплообменниках, расположенных в тепловом пункте (см. раздел ОВ).

Система горячего водоснабжения запроектирована для подачи воды к санприборам, установленным в санузлах, душевых комнатах и комнатах уборочного инвентаря.

Подводки к санитарно-техническим приборам выполнены из полипропиленовых армированных труб PN20  $\varnothing 20 \div 25$  мм ГОСТ 32415-2013.

Все трубопроводы горячего водоснабжения за исключением подводок к сантехприборам изолируются гибкой трубчатой изоляцией по СТ РК 3364-2019, толщиной 13 мм. Трубы горячего водоснабжения в местах их пересечения заключить в гильзы. Внутренний диаметр футляра на 10мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы.

Взам. инв. №
Подпись и Дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

97

Зазор между трубой и футляром заделывается мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение трубы вдоль продольной оси.

#### Канализация хозяйственная К1

Канализация для отвода стоков от санитарных приборов производится в наружные сети канализации.

Сеть канализации монтируется из канализационных поливинилхлоридных (ПВХ) труб Ø50-110мм ГОСТ 32412-2013, на выпуски чугунных канализационных по ГОСТ 6942-98.

Для прочистки сети устанавливаются ревизии и прочистки. Для присоединения отводных трубопроводов к магистральной сети использовать косые крестовины и тройники. Трубопроводы, проложенные в стяжке пола запроектированы из (ПВХ) труб Ø50-110мм ГОСТ 32412-2013. Стояки канализации зашить в короба. Против ревизий на стояках предусмотреть лючки размером 300х400мм.

Производство работ вести согласно СП РК 4.01-102-2013, СН РК 4.01-05-2002.

До ввода объекта в эксплуатацию выполнить требования 156, 158, 159 СП №209 от 16.03.2015г:

Дезинфекция осуществляется заполнением хозяйственно-питьевой водой с содержанием активного хлора в дозе 75-100 миллиграммов на кубический дециметр (далее-мг/дм<sup>3</sup>) при времени контакта не менее 6 часов, а так же, другими разрешенными средствами, согласно прилагаемой к ним инструкции.

158.Промывка и дезинфекция водопроводных и тепловых сетей проводится специализированной организацией, имеющей лицензию, на указанный вид деятельности, контроль качества проводится производственной лабораторией водопользователя.

Территориальные подразделения ведомства государственного органа и организации в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения информируются о времени проведения работ для осуществления выборочного контроля.

159. Промывка и дезинфекция считается законченной при соответствии результатов двукратных (последовательных) лабораторных исследований проб воды, установленным санитарно-эпидемиологическим требованиям к качеству питьевой воды. Акт очистки, промывки и дезинфекции объекта водоснабжения оформляется по форме согласно приложению 6 к настоящим Санитарным правилам.

Для возможности монтажа трубопроводов канализации и снижения уровня шума в процессе их эксплуатации, участки труб в местах прохода через меж-этажные перекрытия следует обернуть пергамином (толем, рубероидом) в два слоя, стояки заделать выше перекрытия на 8-10 см цементным раствором толщиной 2-3 см и установить противопожарные ленты, препятствующим распространению пламени по этажам.

### **10. СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ**

#### Силовое электрооборудование.

Проект внутреннего электроснабжения проектируемого объекта «Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны», г.Астана, р-н Нура, район пересечения ул.Ш.Айтматова и Хусейн бен Талал выполнен на основании задания на проектирование, ТУ № 5-Н-20/1(1/3)-1369 от 28.03.2025г., выданных АО «Астана-РЭК», архитектурно-строительной и санитарно-технической частей проекта, согласно действующих на территории Республики Казахстан правил.

По степени надежности электроснабжения, согласно п.5.2.3 СН РК 4.04-08-2014, электроприемники зданий АБК и технологического процесса относятся ко II категории. Потребители здания воздуходувок относятся к I категории надежности электроснабжения.

Основные потребители здания: технологическое оборудование, электроосвещение, сантехническое оборудование, оборудование слаботочных систем.

В качестве распределительных щитов предусмотрены щиты модульного исполнения типа ЩРн с дверцей и замком. Высота установки щитов 1,5м от уровня чистого пола. В

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

качестве вводных коммутационных аппаратов приняты трехполюсные выключатели нагрузки. Для защиты отходящих линий используются одно- и трехполюсные автоматические выключатели и автоматические выключатели дифференциального тока. Высота установки штепсельных розеток указана на планах розеточной сети, согласно заданию технологического раздела.

Все внутренние сети, в соответствии с таблицей 2 ГОСТ 31565-2012, выполняются кабелем с изоляцией и оболочкой из ПВХ пониженной пожарной опасности, марки ВВГнг(А)-LS, ВВГнг(А)-FRLS прокладываемыми:

- скрыто в конструкциях стен в негорючей ПВХ гофрированной трубе;
- открыто за подвесным потолком в негорючей ПВХ гофрированной трубе;
- скрыто в подготовке пола в негорючей ПВХ гофрированной трубе.

Распределительная сеть от щитков до трехфазных электроприемников выполнена пятижильным кабелем, до однофазных электроприемников - трехжильным кабелем.

Сечение кабелей выбрано в соответствии ПУЭ РК по условию нагрева длительно-допустимым током и проверено по потере напряжения сети.

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ РК и СП РК 4.04-107-2019.

## 11. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ

Проектом предусмотрено устройство рабочего, аварийного и эвакуационного освещения. Напряжение сети рабочего и аварийного освещения 380/220В, ремонтного - 36В. Нормы освещенности и коэффициенты запаса приняты в соответствии с СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение".

Выбор типов светильников и электроустановочных изделий выполнен в соответствии с назначением помещений, типами потолков и условиями окружающей среды. Количество светильников в помещениях определено из расчета в программе dialux.

Аварийное эвакуационное освещение выполнено в соответствии с п.7.5.2 СН РК 2.04-01-2011 в коридорах и проходах по маршруту эвакуации, в зонах изменения направления маршрута. Освещение безопасности выполнено в соответствии с п.5.1.6 СП РК 4.04-106-2013 в электрощитовой, венткамере. В тепловом пункте аварийное освещение предусмотрено согласно п. 5.1.7 СП РК 4.04-106-2013.

Световые указатели выходов установлены в соответствии с п. 7.5.8 СН РК 2.04-01-2011 над каждым эвакуационным выходом, однозначно указывая направление эвакуации.

Светильники рабочего освещения подключены от щита "ЩО" кабелем с медными жилами расчетного сечения марки ВВГнг(А)-LS-0,66кВ. Светильники аварийного освещения выбраны из числа светильников общего освещения и подключены отдельными линиями от щита "ЩАО" огнестойким кабелем с медными жилами расчетного сечения марки ВВГнг(А)-FRLS-0,66кВ.

В технических помещениях предусмотрена установка ящиков с понижающим трансформатором 220/36В для ремонтного освещения.

Монтаж электропроводки выполнить в гофрированных негорючих ПВХ трубах открыто за подвесным потолком и по конструкциям.

Подключение светильников одной группы, в разных помещениях, выполнить через ответвительные коробки типа КМ41004 для твердых стен и КМ41206-01 для открытой установки.

Управление освещением выполнено:

- общественные зоны (холлы, коридоры, вестибюли) - через датчики движения;
- остальные помещения - местное управление через выключатели. Высота установки выключателей – 1 метр от уровня чистого пола.

Монтаж оборудования выполнить по соответствующим инструкциям для электрооборудования и электрической сети в соответствии с действующими нормами и ПУЭ РК.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

## Защитные мероприятия

Система заземления запроектирована по типу TN-C-S. На вводе в здание выполнено повторное заземление нулевого защитного проводника (РЕ). Для обеспечения безопасности людей, все металлические нетоковедущие части электрооборудования (каркасы щитов, эл.аппаратов, корпуса светильников и т.д) подлежат защитному занулению путем присоединения к нулевому защитному проводнику питающей сети (РЕ).

В проекте выполнена система уравнивания потенциалов. Магистральные металлические трубы раздела ВК, заземляющее устройство системы молниезащиты здания и защитные проводники питающей электросети присоединяются к главной заземляющей шине в электрощитовой. Внутренний контур заземления выполнен стальной полосой 25x4мм<sup>2</sup> в технических помещениях.

Наружный контур заземления выполнен из полосовой стали 40x4 мм по периметру здания на расстоянии 1м от фундамента. Заземлители выполнены из трех стальных вертикальных электродов диаметром 16мм<sup>2</sup> длиной 3м, объединенных электродом из стальной полосы сечением 40x4мм.

Непрерывность цепи заземления обеспечить сваркой стыков или проваркой перемычек. Все места соединений системы заземления должны быть доступны для осмотра и обслуживания.

В качестве дополнительной защиты людей от поражения электрическим током при прикосновении к токоведущим и токопроводящим частям электроустановок, согласно приложению Г СП РК 4.04-106-2013, проектом предусмотрена установка автоматических выключателей дифференциального тока для линий питающих штепсельные розетки.

Все соединения молниезащиты выполнены сваркой.

Теплый ремонтно-стояночный бокс, КПП, склад.

Силовое электрооборудование

По степени надежности электроснабжения, согласно п.5.2.3 СН РК 4.04-08-2014, электроприемники здания относятся к III категории.

Ввод электропитания осуществляется одной кабельной линией 0,4кВ в помещение электрощитовой к распределительному пункту ПР 11 заводского изготовления.

Основные потребители здания: технологическое оборудование, электроосвещение, сантехническое оборудование, оборудование слаботочных систем.

В качестве распределительных щитов предусмотрены щиты модульного исполнения типа ЩРН с дверцей и замком. Высота установки щитов 1,5м от уровня чистого пола. В качестве вводных коммутационных аппаратов приняты трехполюсные выключатели нагрузки. Для защиты отходящих линий используются одно- и трехполюсные автоматические выключатели и автоматические выключатели дифференциального тока.

Высота установки штепсельных розеток указана на планах розеточной сети, согласно заданию технологического раздела.

Все внутренние сети, в соответствии с таблицей 2 ГОСТ 31565-2012, выполняются кабелем с изоляцией и оболочкой из ПВХ пониженной пожарной опасности, марки ВВГнг(А)-LS, ВВГнг(А)-FRLS прокладываемыми:

- скрыто в конструкциях стен в негорючей ПВХ гофрированной трубе;
- открыто за подвесным потолком в негорючей ПВХ гофрированной трубе;
- скрыто в подготовке пола в негорючей ПВХ гофрированной трубе.

Распределительная сеть от щитков до трехфазных электроприемников выполнена пятижильным кабелем, до однофазных электроприемников - трехжильным кабелем.

Сечение кабелей выбрано в соответствии ПУЭ РК по условию нагрева длительно-допустимым током и проверено по потере напряжения сети.

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ РК и СП РК 4.04-107-2019.

## Наружное электроосвещение

Раздел строительства сетей наружного электроосвещения выполнен в рамках рабочего проекта «Строительство канализационных очистных сооружений №2 города

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист  
100

Астаны», г.Астана, р-н Нура, район пересечения ул.Ш.Айтматова и Хусейн бен Талал на основании задания на разработку проектно-сметной документации, выданного заказчиком и технических условий № 5-Н-20/1(1/3)-1369 от 28.03.2025г., выданных АО "Астана-РЭК".

Для освещения внутренних проездов и тротуаров проектом предусматривается установка металлических опор СТВ высотой 8 м со светодиодными прожекторами типа RКУ LED SMART GEARBOX, мощностью 100Вт, напряжением 220В, степенью защиты IP65.

Управление освещением предусмотрено от ящиков управления освещением заводского изготовления типа ЯУО9601-3474, устанавливаемых на фасадах проектируемых КТП-20/0,4кВ. ЯУО имеют 4 режима управления освещением, для выбора которых на дверце шкафа установлены переключатели режимов:

- местное управление через кнопки "Пуск/Стоп" на дверце шкафа;
- автоматическое через фотореле при достижении заданного уровня освещенности;
- автоматическое через таймер по заданной программе;
- дистанционное с рабочего места охранника (проектом не предусмотрен).

Питающие линии сети наружного освещения выполнены кабельными. Силовой кабель принят марки АВББШв-0,66 - бронированный, с алюминиевыми жилами, с изоляцией из ПВХ. Прокладка кабельных линий предусматривается в траншее в земле в соответствии с рекомендациями типовой серии А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях". Согласно п.545 ПУЭ РК кабельные линии, проложенные в траншее, защищены от механических повреждений полнотелым керамическим кирпичом вдоль трассы кабельных линий. Узлы пересечения с автодорогой и инженерными коммуникациями см. на листе 5 альбома 03/25-НЭО.

Крепление опор СТВ высотой 8 метров крепятся на фундамент Фм-1 в грунте.

Защита питающей кабельной линии от токов перегрузки и короткого замыкания выполняется автоматическими выключателями, устанавливаемыми в цоколе опор освещения. При подключении прожекторов к питающему кабелю необходимо соблюдать чередование фаз для равномерного распределения нагрузки.

Для учета электроэнергии сети наружного электроосвещения в проектируемых КТП-20/0,4кВ предусмотрены приборы учета электроэнергии с PLC-модулем для системы АСКУЭ.

Система заземления запроектирована по типу TN-C-S. Электропитание шкафа ЯУО предусмотрено пятижильным кабелем расчетного сечения и учтено в разделе НЭС. Для обеспечения безопасности людей все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат защитному занулению путем присоединения к нулевому защитному проводнику питающей сети (РЕ).

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с требованиями действующих СН РК, СП РК и ПУЭ РК.

### НЭС 20 кВ от ПС «Олимп» до ТП№1

Присоединение к электрическим сетям объекта 20 кВ: «Канализационные очистные сооружения №2 с подъездной дорогой», расположенный по адресу: г.Астана, район Нура, район улиц Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал, разработан на основании технических условий, выданных АО «Астана-РЭК» №5-Н-20/1(1/3)-1369 от 28.03.2025г.

По степени надёжности электроснабжения объект относится ко II-ой категории.

Источник электроснабжения - ПС-110/20кВ «Ансаған» (по ТУ №5-Е-4/1-1636 от 10.09.2021г.), ПС-110/20кВ «Олимп» (до ввода в эксплуатацию ПС «Ансаған»).

Точка подключения - разные секции шин РУ-20кВ ПС "Олимп"

Разрешенная мощность - 6007,22 кВт.

Рабочим проектом предусмотрено:

Кабельные линии выполнены кабелем марки АПвПу2гнг(В)-НФ, сечением 1х630 мм<sup>2</sup>, от разных секции шин РУ-20кВ ПС "Олимп" до проектируемой ТП №1 20/0,4кВ 2х3150кВА;

- Прокладка кабельных линии 20кВ в траншее;
- Прокладка кабельных линии 20кВ в трубном переходе;

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист  
101

- установка кабельной концевых муфт, фирмы «Raychem»;
- механическая защита негорючими трубами Ø110 мм, при пересечении инженерных сетей;

Перед производством работ выполнить разбивку трассы, вызвать представителей служб надзора существующих сетей.

При пересечении инженерных сетей (теплотрассы, НВК и др.) и подъездных дорог кабель проложить в трубах Ø110 мм неподдающихся горению, расстояние по вертикали принять не менее 0,5 м.

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами. Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2023.

### КОС2 КЛ-20кВ до ТП№2

Присоединение к электрическим сетям объекта 20 кВ: «Канализационные очистные сооружения №2 с подъездной дорогой», расположенный по адресу: г.Астана, район Нұра, район улиц Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал, разработан на основании технических условий, выданных АО «Астана-РЭК» №5-Н-20/1(1/3)-1369 от 28.03.2025г.

По степени надёжности электроснабжения объект относится ко II-ой категории.

Источник электроснабжения - ПС-110/20кВ «Ансаған» (по ТУ №5-Е-4/1-1636 от 10.09.2021г.), ПС-110/20кВ «Олимп» (до ввода в эксплуатацию ПС «Ансаған»).

Точка подключения - разные секции шин РУ-20кВ проектируемой ТП №1 20/0,4кВ 2х3150кВА.

Разрешенная мощность - 6007,22 кВт.

Рабочим проектом предусмотрено:

Электроснабжения 20 кВ

- Кабельные линии выполнены кабелем марки АПвБВнг(А)-LS-20, сечением 3х95 мм<sup>2</sup>, от разных секции шин РУ-20кВ проектируемой ТП №1 до проектируемой ТП №2 20/0,4кВ 2х3150кВА;

- Прокладка кабельных линии 20кВ в траншее;
- Прокладка кабельных линии 20кВ в трубном переходе;
- установка кабельной концевых муфт, фирмы «Raychem»;
- механическая защита негорючими трубами Ø110 мм, при пересечении инженерных сетей;

Перед производством работ выполнить разбивку трассы, вызвать представителей служб надзора существующих сетей.

При пересечении инженерных сетей (теплотрассы, НВК и др.) и подъездных дорог кабель проложить в трубах Ø110 мм неподдающихся горению, расстояние по вертикали принять не менее 0,5 м.

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами. Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2023.

### КОС2 КЛ-20кВ до ТП№3

Присоединение к электрическим сетям объекта 20 кВ: «Канализационные очистные сооружения №2 с подъездной дорогой», расположенный по адресу: г.Астана, район Нұра, район улиц Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал, разработан на основании технических условий, выданных АО «Астана-РЭК» №5-Н-20/1(1/3)-1369 от 28.03.2025г.

По степени надёжности электроснабжения объект относится ко II-ой категории.

Источник электроснабжения - ПС-110/20кВ «Ансаған» (по ТУ №5-Е-4/1-1636 от 10.09.2021г.), ПС-110/20кВ «Олимп» (до ввода в эксплуатацию ПС «Ансаған»).

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Точка подключения - разные секции шин РУ-20кВ проектируемой ТП №1 20/0,4кВ 2х2000кВА.

Разрешенная мощность - 6007,22 кВт.

Рабочим проектом предусмотрено:

Электроснабжения 20 кВ

- Кабельные линии выполнены кабелем марки АПвБВнг(А)-LS-20, сечением 3х95 мм<sup>2</sup>, от разных секции шин РУ-20кВ проектируемой ТП №1 до проектируемой ТП №3 20/0,4кВ 2х2000кВА;

- Прокладка кабельных линии 20кВ в траншее;
- Прокладка кабельных линии 20кВ в трубном переходе;
- установка кабельной концевых муфт, фирмы «Rauschem»;
- механическая защита негорючими трубами Ø110 мм, при пересечении инженерных сетей;

Перед производством работ выполнить разбивку трассы, вызвать представителей служб надзора существующих сетей.

При пересечении инженерных сетей (теплотрассы, НВК и др.) и подъездных дорог кабель проложить в трубах Ø110 мм неподдающихся горению, расстояние по вертикали принять не менее 0,5 м.

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами. Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2023.

### **Трансформаторная подстанция.**

Проект блочная комплектная трансформаторной подстанции 2х3150кВА-20/0,4кВ, разработан согласно, ТУ- выданных АО «Астана-РЭК» и предусматривает следующие мероприятия:

- в РУ-20 кВ предусмотрены высоковольтные ячейки типа КСО2-20 с силовыми вакуумными выключателями и выключателями нагрузки (см. опросный лист);
- установка в РУ-0,4 кВ вводных, секционной панелей с выкатными автоматическим выключателями Astels и отходящих с рубильниками и автоматами согласно нагрузки (см. опросный лист);
- в РУ-20 и 0,4 кВ предусмотрено отопление электрообогревателями;
- также рабочее и ремонтное освещение;

В трансформаторных камерах установлены два трансформатора мощностью 3150кВА марки ТМГ.

Заземление и заземляющее устройство трансформаторной подстанции принято общим для напряжения 10 и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства равно 4 Ом в любое время года.

В качестве заземляющего устройства использовать искусственные заземлители в виде замкнутого контура (сталь полосовая 40х4 мм). Электродами заземления использовать арматуру Ø16. Вертикальные заземлители связываются с магистралью заземления в 4 местах.

## **12. СИСТЕМА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

### **Общие данные**

Видеонаблюдение на основании договора и технического задания Заказчика. Исходными данными для проектирования системы видеонаблюдения послужили:

- задания на проектирование;
- действующие строительные нормы и правила проектирования, государственных стандартов;
- архитектурно-строительных чертежей;
- технических данных фирм-изготовителей на применяемое оборудование.

Система видеонаблюдения предназначена для визуального контроля помещений.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**03/25-ОПЗ .ТЧ**

Лист

103

Дополнительно к функции визуального контроля, система видеонаблюдения позволяет обеспечивать обнаружение несанкционированного проникновения в защищаемые видеокамерами зоны наблюдения.

Система видеонаблюдения выполнена на базе IP видеокамер, сетевых коммутаторов с поддержкой стандарта PoE. В серверной и кроссовых установлены 19-дюймового телекоммуникационные шкафы предусмотренные в разделе СКС, в котором устанавливаются сетевые коммутаторы с поддержкой стандарта PoE, патч-панели, блоки вентиляторов, блоки розеток.

Защитное заземление и зануление выполняется путем присоединения корпусов к общему контуру заземления объекта согласно ПУЭ РК гл. 1.7.

Питание всех камер осуществляется по стандарту PoE от сетевых коммутаторов с поддержкой стандарта PoE. Коммутаторы соединяются посредством оптоволоконного кабеля предусмотренные в разделе НСС.

Линии передачи видеосигнала выполняются кабелем F/UTP 4x2x0.5 категории 6а.

Прокладка кабелей до уличных камер, установленных на фасаде здания, осуществить в гофрированной трубе Ø20 мм под элементами фасадных конструкций.

Прокладка кабеля осуществляется в соответствии с ПУЭ-РК, СП РК 4.04-106-2013 и СНиП РК 3.02-10-2010.

Прокладка кабелей системы видеонаблюдения внутри защищаемых помещений выполняется:

- по потолку - в гофрированной ПВХ трубе Ø20мм с креплением клипсами с фиксатором;

- по стене служебных помещений - в гофрированной ПВХ трубе Ø20мм с креплением клипсами с фиксатором, на расстоянии не менее 0,1 м от уровня потолка и не менее 2,2м от уровня пола;

- за подвесными потолками - по горизонтальным кабельным лоткам, отводы от кабельных лотков - в гофрированной ПВХ трубе Ø20мм с соединением хомутами монтажными;

- по стоякам - в специально предусмотренных шахтах по вертикальным кабельным лоткам;

- к наружным видеокамерам - скрыто в пустотах профиля фасадных конструкций в гофрированной ПВХ трубе Ø20мм.

Во избежание прямого попадания лучей света в объектив камеры установить на расстоянии не менее 0,5м от источников света.

Место и высоту установки видеокамер, фокусное расстояние определить по месту для обеспечения наилучшего видеобзора.

Электропитание и заземление оборудования.

Электропитание выполняется в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" ПУЭ. Каждый всепогодный уличный шкаф подключить на индивидуальный автоматический выключатель в электрощите. Защитное заземление оборудования и устройств выполнить в соответствии с требованиями РК 20-03-2015, ПУЭ, технической документации предприятий-изготовителей.

### 13. СТРУКТУРНАЯ КАБЕЛЬНАЯ СИСТМА.

#### Общие данные

Структурированная кабельная система (СКС) представляет собой совокупность коммутационных узлов, кабельных линий связи между ними, а также обеспечивает доступ пользователей на рабочих местах к локальной вычислительной сети и системам телефонии.

Данная СКС предусматривает создание общего "кабельного пространства" и пассивных элементов коммутации, как части инженерной инфраструктуры здания - физической основы построения Информационной Системы, предоставляющей пользователям возможность обмена данными, используя в качестве среды передачи информации четырех-

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

парный медный кабель типа «витая пара» (FTP) категории 6а (скорость обмена данными до 10000 Мб/с).

СКС имеет топологию "кольцо" с главным коммутационным узлом, находящимся в здании "АБК-1" в помещении «Кроссовая» и дополнительными коммутационными узлами. Коммутационные узлы состоят из оптических и коммутационных панелей, соединительных кабелей, позволяющих организовывать коммутацию оконечного оборудования. Оборудование серверного помещения и коммутационных узлов предполагается смонтировать в телекоммуникационные шкафы напольного (42U) исполнения.

Магистральная подсистема обеспечивает соединение между главным коммутационным узлом и дополнительными, включая разводку между шкафами главного коммутационного узлов. В качестве среды передачи используется 12-и волоконный оптический кабель.

Горизонтальная подсистема обеспечивает соединение между кроссовым оборудованием и информационными розетками на рабочем месте. Она содержит кабель типа «витая пара, FTP», по физическим и электрическим характеристикам соответствующий стандартам категории 6.

Длина каждого лучевого кабельного соединения (базовой линии) для компьютерной сети не превышает 90 м. При этом каждое кабельное соединение выполняется при использовании одного отрезка кабеля и не имеет никаких соединений на всем своем протяжении.

Подсистема рабочего места оснащается розеткой встраиваемого типа, содержащей информационное гнездо (коннекторы типа RJ45) и лючки в комплекте, которое обеспечивает универсальную возможность подключения компьютера и телефона. Проектом предусмотрено установка розеток встраиваемые в стены на высоте 350мм.

#### КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

Прокладку кабельных линий осуществить кабелем FTP 6а cat. в соответствии с проектом.

Прокладку кабельных линий осуществляется по металлическим лоткам расположенными за фальш. потолками и в заливке пола.

Подвод к рабочим местам с металлических лотков, расположенных за фальш. потолками, осуществлять в ПВХ или ПНД трубе скрыто (по потолкам, внутри гипсокартонных стенах, в штробах, под стяжкой пола).

#### ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ

Работы по монтажу технических средств структурированной кабельной системы должны производиться в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией или актом обследования (в соответствии с типовыми проектными решениями), рабочей документацией (проект производства работ, техническая документация предприятий - изготовителей, технологические карты) и настоящими правилами.

Отступления от проектной документации или актов обследования в процессе монтажа технических средств системы, не допускаются без согласования с Заказчиком, с проектной организацией - разработчиком проекта.

Не допускается совместная прокладка шлейфов и соединительных линий структурированной кабельной системы с напряжением до 60 В с линиями напряжением 110 В и более в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке. Совместная прокладка указанных линий допускается в разных отсеках коробов и лотков, имеющих сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости 0,25 ч из негорючего материала.

При параллельной открытой прокладке расстояние от проводов и шлейфов структурированной кабельной системы с напряжением до 60 В до силовых и осветительных кабелей должно быть не менее 0,5 м. Допускается прокладка указанных проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных кабелей при условии их экранирования от электромагнитных наводок. Допускается уменьшение расстояния до 0,25 м от проводов и

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

кабелей шлейфов и соединительных линий структурированной кабельной системы без защиты от наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей.

При прокладке кабеля в местах поворота под углом 90 град. или близких к нему радиус изгиба должен быть не менее семи диаметров кабеля, либо удовлетворять требованиям на прокладку данных типов кабелей.

Элементы структурированной кабельной системы должны удовлетворять требованиям по способу защиты человека от поражения электрическим током и должны быть заземлены. Устройства заземления (зануления) должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, ПУЭ, технической документации предприятий - изготовителей. Патч-панели и кроссы по окончании монтажно-наладочных работ должны быть промаркированы согласно маркировки указанной в проекте. Приборы системы установить в соответствии с проектом и технической документацией изделия. Розетки установить в соответствии с проектом и требованиями технической документации изделий. Допускается места установки уточнять при монтаже. Каждый кабель должен быть промаркирован с обоих концов согласно проекту. Нарезку проводов и кабелей производить после промера трасс прокладки.

### ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Монтажные и ремонтные работы на электрических сетях и устройствах (или вблизи них), а также работы по присоединению и отсоединению проводов должны производиться при снятом напряжении и обеспечении мер безопасности, определенных ПУЭ.

Электромонтеры, обслуживающие электроустановки, должны быть снабжены защитными средствами, прошедшими соответствующие лабораторные испытания и иметь допуск к работам на электроустановках 3 группы до 1000 В.

Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытания защитных средств должны выполняться со строгим соблюдением всех организационно-технических мероприятий, изложенных в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей».

### ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Выполнение работ по техническому обслуживанию и плановому техническому ремонту структурированной кабельной системы осуществляется организацией, эксплуатирующей данную установку.

Периодичность технического обслуживания розеток и оборудования определяется эксплуатационными документами завода-изготовителя.

Работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту выполняют электромонтеры не ниже четвертого разряда.

## **14. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ, ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ**

"Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, р-он Нура, район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал.

Проектируемая система контроля и управления доступом (далее - СКУД) создана на базе контроллеров Schneider Electric, работающих под управлением программного управления и обеспечивает контроль и управление доступом.

Техническими средствами СКУД являются:

- Шкаф для установки оборудования с блок-питанием ЩСБ-...;
- Контроллер на 2 считывателя SP-C;
- Модуль расширения на 2 двери SP-RDM2;
- Считывающие устройства карт доступа;
- Замки электромагнитные со встроенным магнитным контактом

Автоматизированные рабочие места с предустановленным программным обеспечением СКУД предназначена для управление доступом на заданную территорию (кого

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

пускать, в какое время и на какую территорию), включая также ограничение доступа на заданную территорию.

СКУД обеспечивает:

- санкционированный доступ обслуживающего персонала в отдельные зоны и помещения;
- протоколирование всех событий;
- подготовку и регистрацию пропусков;
- подготовку условно-графических планов помещений, поддерживающих нанесение на них символических изображений элементов системы (считывателей, исполнительных устройств и т.п.) и задание связи изображений с описанием конфигурации системы в базе данных;
- возможность функционирования системы при исчезновении напряжения сети переменного тока в течении 1-го часа с сохранением протокола работы и сведений, но не менее 1000 последних событий.

Контроллер используется в качестве управляющего элемента в системах контроля доступа. Устройство контролирует и управляет группой, состоящей из точек прохода (от 1 до 2). Эти точки прохода представляют собой двери, считыватели карт, элементы открывания дверей. Контроллер управляет максимум 4-я считывателями и предназначен для полной обработки логики контроля доступа на контролируемых им точках прохода.

Два релейных выхода используются для разблокировки дверных замков хранит всю необходимую информацию в энергонезависимой памяти, принимать решения о доступе, контролировать элементы положения дверей и регистрировать факты прохода.

Контроллер подключается к пульту управления через RS-485 интерфейс.

Считыватель бесконтактный предназначен для считывания данных с карты пользователя и передачи их на контроллер и модуль расширения для принятия решения о доступе.

Электромагнитный замок является частью системы контроля доступа, беспрепятственный проход в блокируемое помещение обеспечивается после идентификации карты пользователя. Выход из помещения также оснащен считывателем, а также кнопкой которая разрывает цепь питания электромагнитного замка, чем обеспечивается независимая от исправности контроллера возможность покинуть заблокированное помещение.

Техническими средствами сбора, обработки, отображения информации и управления системой является управляющий сервер операторов программного комплекса представляет собой гибкую масштабируемую систему управления безопасностью, которую можно настроить для работы в самых различных сценариях.

Охранная сигнализация

Проектируемая система охранной сигнализации (далее - ОС) создана на базе контроллеров Schneider Electric, работающих под управлением программного управления и обеспечивает охрану:

Цель создания системы - предотвращение несанкционированного проникновения посторонних лиц в охраняемые помещения здания.

Проектируемая система предназначена для:

- обеспечения сохранности ценностей и материальных средств;
- для обнаружения нарушителя на ранних этапах проникновения в здание и во внутренние помещения здания;
- осуществления возможности централизованной постановки на охрану и снятия с охраны объектов защиты (помещение, группа помещений);
- выдачи сигнала тревоги в случае несанкционированного проникновения в помещения, находящиеся под охраной;
- непрерывного протоколирования происходящих событий в памяти станции охранной и тревожной сигнализации;
- обнаружения отказов элементов системы и информирования о них оператора;

Взам. инв. №
Подпись и Дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

- информирования оператора о несанкционированном вмешательстве в работу системы, выхода из строя составных частей системы, нарушению коммуникационных линий.

Интегрированный функционал охранной сигнализации как основная функция системы не требует подключения отдельной системы охранной сигнализации, может использоваться для любого входа или тревоги из системы

Единый оператор для СКУД и охранной сигнализации

Единому пользователю может быть назначен ПИН для управления доступом и вторжения по всей системе

Упрощает процедуры администрирования пользователей и операторов

Входы используемые в СКУД могут использоваться в охранной сигнализации

Совмещенное управление СКУД и охраной уменьшает ложные тревоги

Техническими средствами ОС являются:

- Магнито-контактные извещатели (устанавливаются на все входные двери защищаемых помещений предусмотрены в СКУД)

- Акустический извещатель разбития стекла

- Инфракрасные детекторы движения (для обнаружения перемещений людей в охраняемом пространстве)

- Сенсорная клавиатура SX-KLCS для постановки и снятие с охраны, которая подключается к контролеру 485 интерфейсом.

Автоматизированные рабочие места с предустановленным программным обеспечением.

#### КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

Прокладку кабельных линий осуществить в соответствии с проектом.

Прокладку кабельных линий осуществляется по лоткам предусмотренные в разделе СКС.

Подвод на место установки оборудования с лотков осуществлять в гофрированной трубе скрыто (по потолкам, внутри гипсокартонных стенах, в штробах).

#### ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ

Работы по монтажу технических средств кабельной системы должны производиться в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией или актом обследования (в соответствии с типовыми проектными решениями), рабочей документацией (проект производства работ, техническая документация предприятий -изготовителей, технологические карты) и настоящими правилами.

Отступления от проектной документации или актов обследования в процессе монтажа технических средств системы, не допускаются без согласования с Заказчиком, с проектной организацией - разработчиком проекта.

Не допускается совместная прокладка шлейфов и соединительных линий системы контроля и управления доступом с напряжением до 60 В с линиями напряжением 110 В и более в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке. Совместная прокладка указанных линий допускается в разных отсеках коробов и лотков, имеющих сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости 0,25 ч из негорючего материала.

При параллельной открытой прокладке расстояние от проводов и шлейфов систем с напряжением до 60 В до силовых и осветительных кабелей должно быть не менее 0,5 м. Допускается прокладка указанных проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных кабелей при условии их экранирования от электромагнитных наводок. Допускается уменьшение расстояния до 0,25 м от проводов и кабелей шлейфов и соединительных линий системы без защиты от наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей.

Элементы систем должны удовлетворять требованиям по способу защиты человека от поражения электрическим током и должны быть заземлены. Устройства

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

108

заземления (зануления) должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, ПУЭ, технической документации предприятий -изготовителей. Оборудование в шкафах по окончании монтажно-наладочных работ должны быть промаркированы согласно маркировки указанной в проекте. Приборы системы установить в соответствии с проектом и технической документацией изделия. Допускается места установки уточнять при монтаже. Каждый кабель должен быть промаркирован с обоих концов согласно проекту. Нарезку проводов и кабелей производить после промера трасс прокладки.

### ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Монтажные и ремонтные работы на электрических сетях и устройствах (или вблизи них), а также работы по присоединению и отсоединению проводов должны производиться при снятом напряжении и обеспечении мер безопасности, определенных ПУЭ.

Электромонтеры, обслуживающие электроустановки, должны быть снабжены защитными средствами, прошедшими соответствующие лабораторные испытания и иметь допуск к работам на электроустановках 3 группы до 1000 В.

Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытания защитных средств должны выполняться со строгим соблюдением всех организационно-технических мероприятий, изложенных в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей».

## **15. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ**

1. Рабочий проект по разделу АК "Автоматизация комплексная" выполнен с учетом инженерного оборудования, предусмотренного в смежных разделах проекта, и в соответствии с требованиями действующих норм Республики Казахстан:

- СНиП РК 3.02-10-2010 "Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования";

- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;

- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха";

- Технический регламент 439 "Общие требования к пожарной безопасности".

2. Для обеспечения нормального функционирования систем жизнеобеспечения проектируемого объекта и в соответствии с требованиями СНиП РК 3.02-10-2010 "Устройства систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий" в настоящем разделе предусмотрены технические решения по автоматизированной системе управления и диспетчеризации (АСУД) административного здания.

3-уровень - периферийные устройства - исполнительные и измерительные полевые оборудования (датчики, переключатели, трансмиттеры, клапаны, приводы,) инженерных систем.

2-уровень - система строится на базе свободно программируемых контроллеров с коммуникационным протоколом передачи данных ВАСnet MS/TP и расширительных модулей входа и выхода. Контроллеры устанавливаются в шкафах автоматизации, располагаемых в непосредственной близости от управляемого инженерного оборудования и инженерных систем. Все контроллеры соединяются в единую сеть и подключаются к сетевому контроллеру для передачи данных к центральному пункту управления комплексной автоматизации. При этом все контроллеры инженерных систем работают автономно и продолжают свою функциональность при нарушении сетевой связи. Данный уровень комплексной автоматизации обеспечивает нижеследующие функции:

§ Автономное программное управление инженерных систем;

§ Передача информации в центральный диспетчерский пункт;

§ Сбор и обработка сигналов о состоянии технологических параметров с измерительных приборов;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

1-уровень комплексной автоматизации выполняется в виде автоматизированного рабочего места (АРМ) и размещается в серверном помещении блока В1. Диспетчеризация инженерных систем строится на основе специальных программных обеспечений и сетевых контроллеров. Сетевой контроллер данного уровня подключается к полевым контроллерам через коммуникационный протокол передачи данных ВАСnet MS/TP. Диспетчеризация инженерных систем решает следующие задачи:

- § Визуализация и наглядное отображение в человеко-машинном интерфейсе всех инженерных систем и оборудовании зданий;
- § Цветовая индикация и звуковая сигнализация при аварийных и предупредительных ситуациях;
- § Отображение сигналов о критическом состоянии технологических параметров;
- § Задание и изменение технологических уставок, параметров и управление;
- § Задание и изменение минимальных и максимальных значений параметров срабатывания критических состояний;
- § Дистанционное управление инженерными системами и оборудованиями;
- § Накопление и ведение баз данных параметров системы комплексной автоматизации;
- § Задание и изменение расписания работы и остановки инженерного оборудования;
- § Интеграция оборудования сторонних производителей с помощью шлюзовых функции и преобразование протоколов;
- § Периодический отчет и анализ параметров инженерных систем;
- § Возможность передачи данных в единую систему диспетчеризации;

### 3. Средства и способы связи между компонентами системы

Связь между элементами 3-го (датчики, клапаны, и.т.д.) и 2-го (полевые контроллеры и модули) уровня осуществляется по передачи различных сигналов (0-10В, 4-20мА, Ом, 0/1, 24В). Физическое подключение и передача сигналов предусмотрена по сигнальным кабелям 2x0,75мм<sup>2</sup>/, 4x0,75мм<sup>2</sup>/.

Передача данных между уровнями 1 (сетевые контроллеры) и 2 (полевые контроллеры) предусмотрена по протоколу ВАСnet MS/TP. Физическое подключение и передача данных предусмотрена по сигнальным кабелям 4x1мм<sup>2</sup>/.

Передача данных между уровнями 1 (сетевые контроллеры) и АРМ (СКАДА) предусмотрена по протоколу ВАСnet IP. Физическое подключение и передача данных по протоколу ВАСnet IP предусмотрена по стандарту Ethernet (Кабель UTP, разъем RJ-45).

ВАСnet (Building Automation and Control Networks) - это открытый сетевой протокол передачи данных, предназначенный для систем автоматизации зданий и сетей управления. Специализация протокола - инженерные системы зданий. Основная концепция ВАСnet - осуществление и стандартизация связи и взаимодействие различных устройств и программного обеспечения систем автоматизации от различных производителей.

Состав функций, комплексов задач, реализуемых системой

В разработанной рабочей документации предусмотрена автоматизация и диспетчеризация следующих систем:

- § Вытяжные вентиляторы;
- § Температура наружного воздуха;
- § Тепловой пункт;

Комплексная автоматизация позволяет оперативно управлять и наблюдать за вышеуказанными системами в режиме реального времени.

Система автоматизации и диспетчеризации предназначена для решения нижеперечисленных комплексных задач:

§ Автоматизация и диспетчеризация внутренних инженерных систем и оборудовании согласно техническому заданию;

Инв. № подл.	Подпись и Дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

§ Сбор, обработка, долговременное хранение и предоставление обслуживающему персоналу информации в удобном графическом виде (в человеко-машинном интерфейсе) о функционировании инженерных автоматизированных и неавтоматизированных (мониторинг) систем;

§ Управление работой инженерными устройствами (приточно-вытяжная установка, вытяжные вентиляторы) в автономном (по расписанию) и дистанционном режиме;

§ Регулирование частоты вращения вентиляторов для поддержания требуемого значения давления подаваемого и обратно

§ Управление узлом теплоснабжения тепловентиляторов;

§ Наблюдение и анализ параметров технологических процессов, своевременное предупреждение о критических состояниях и параметров управления;

§ Обработка, архивация, тренд, анализ всей информации и отображение в удобном виде (графика, таблица, текст, отчет, схема);

§ Управление фанкойлами для поддержания заданной температуры обслуживаемой зоны;

Указания по монтажу, электропитанию и заземлению

Монтаж средств автоматизации, электрических проводок необходимо выполнить в соответствии со схемами внешних проводок, кабельными журналами, планами расположения оборудования и проводок.

Все кабельные трассы раздела АК выполняются кабелями с медными жилами, не распространяющие горение (нг), огнестойкие (FR), с пониженным дымо-газовыделением (LS) и низкой токсичностью (LTx) типа КВВГнг(A)-FRLSLTx и КВВГЭнг(A)-FRLSLTx (экранированные) согласно требованиям ГОСТ 31565-2012 по прокладке кабелей в зданиях.

Прокладка кабельных трасс раздела АК должна выполняться с применением защитных труб для электропроводок (гофрированные трубы ДКС), не перфорированных лотков с крышками (коробов) ДКС.

Лотки (короба) устанавливаются на кронштейны, консоли, которые крепятся к строительным конструкциям здания. Кабельные трассы: не защищенные цепи напряжением 24 В, силовые цепи напряжением 220 В для исключения помех должны прокладываться отдельно друг от друга (в отдельных трубах, лотках (коробах)).

При наличии подвесных потолков кабельные трассы АК следует проложить за подвесными потолками.

Для прохода электрических проводок через ограждающие строительные конструкции (стены, перекрытия, перегородки) зданий должны предусматриваться огнестойкие проходы в металлических трубах или металлических коробах. Материалы для устройства проходов предусмотрены в спецификации АК.СО1.

Контроллерное оборудование размещается в шкафу DCC который устанавливается в помещении серверной.

Питание и заземление системы автоматизации осуществляется следующим образом: к шкафу контроллера DDC питание осуществляется подводом напряжения к панели шкафа. Параметры электропитания для панели: 380 В, 50 Гц, (Ф, N, PE), автомат на вводе панели 16-32А.

Категория надежности электропитания - 1, АВР.

Задание на подвод электропитания выдано сектору ЭЛ.

На панели шкафа PLC-1 дополнительно устанавливается источник бесперебойного питания.

Комплекс технических средств, шкафы для установки контроллерного оборудования, монтажное оборудование подлежат надежному заземлению согласно ПУЭ и СН и П 4.04-10-2002.

В шкафах контроллеров устанавливается шина РЕ (медь) для подключения экранов кабелей, клемм "земля" контроллерного оборудования и земляющего проводника. Шина РЕ шкафов, корпуса всех шкафов, приборов, исполнительных механизмов подключаются к контуру защитного заземления объекта.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

Для выравнивания потенциалов рабочим проектом предусматривается провод заземляющий HO7V-K-1x50 (желто -зеленый) 4521003R+T (Lappcabel).

## 16. НАРУЖНОЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Проект видеонаблюдения объекта «Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, г.Астана, р-н "Нура", район пересечения ул.Айтматова и Хусейн бен Талал» разработан на основании:

- задания на проектирование;
- действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов;
- архитектурно-строительных чертежей;
- технических данных фирм-изготовителей на применяемое оборудование.

Наружное видеонаблюдение.

На территории устанавливаются 20 уличных телекоммуникационных шкафов ВШУ, от них подключаются камеры видеонаблюдения. К шкафу подводится оптический кабель на 2 волокна. От камер видеонаблюдения до ВШУ прокладывается кабель F/UTP Cat 6 4x2x0,52.

При монтаже кабеля предусмотреть герметизацию места ввода кабеля в уличные коробки.

Кабельная канализация выполняется из полиэтиленовых труб диаметром 32 мм на глубине 0,7м от уровня земли. На всех углах и ответвлениях, а также протяженных участках канализации устанавливаются колодцы типа ККС-1.

Электропитание "ВШУ" осуществляется напряжением ~220В по 1 категории надежности электроснабжения от щита, установленного в электрощитовой, и запитанного от АВР на 3 ввода (2 ввода от ТП и 1 ввод от ДГУ). (см. раздел ЭОМ).

При монтаже технических средств видеонаблюдения должны соблюдаться требования СНиП, ПУЭ, СП Системы противопожарной защиты, действующих государственных и отраслевых стандартов.

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Все работы по монтажу оборудования видеонаблюдения выполнять в соответствии с действующими нормативными документами и рекомендациями заводоизготовителей.

Примечание. Расстановка видеокамер выполнена без учета дизайн-проекта. При разработке дизайн-проекта учесть расположение внутренних камер видеонаблюдения и их зону обзора.

## 17. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

1. Рабочий проект по разделу АСУТП "Автоматизированная система управления технологическими процессами" выполнен с учетом инженерного оборудования, предусмотренного в смежных разделах проекта, и в соответствии с требованиями действующих норм Республики Казахстан:

- СП РК 4.02-103-2012 "Системы автоматизации";
- СП РК 4.04-103-2013/СП РК 4.04-108-2014/СП РК 4.04-106 "Нормы электроснабжения промышленных предприятий и электротехнические устройства";
- СП РК 2.04-103-2013 "Устройство молниезащиты зданий и сооружений";
- СП РК 4.01-103-2013 "Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации";
- СН/СП РК 2.02-02.2023 "Пожарная автоматика зданий и сооружений";
- ПУЭ(Правила устройства электроустановок РК);
- Технический регламент 439 "Общие требования к пожарной безопасности".

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

112

2. Для обеспечения нормального функционирования систем АСУ ТП проектируемого объекта и в соответствии с требованиями СП РК 4.02-103-2012 "Системы автоматизации" в настоящем разделе предусмотрены технические решения по автоматизированной системе управления объекта.

### 3. Автоматизированная система управления

#### 3.1 Масштаб проекта и состав системы

Проект строительства Астанинской второй очереди очистных сооружений предусматривает производительность 185 000 м<sup>3</sup>/сутки, ввод в эксплуатацию -- одновременно.

Система автоматизации спроектирована по принципу централизованного управления и децентрализованного контроля. Система имеет два уровня: центральный (уровень управления) и локальный (уровень контроля). Центральный уровень обеспечивает обмен данными и диспетчерское управление, локальный уровень выполняет функции контроля параметров технологических процессов и управления оборудованием.

Локальный контроль осуществляется с помощью ПЛК и приборов автоматизации, а централизованное управление -- через сеть передачи данных и SCADA-систему. Предусмотрены центральный диспетчерский пункт и 10 локальных станций управления, а также ПЛК-подстанции, поставляемые производителями оборудования.

##### 3.1.1 Центральный диспетчерский пункт

Центральный диспетчерский пункт расположен в здании административно-бытового корпуса. Система построена по архитектуре клиент-сервер (C/S) и предусматривает резервирование интерфейсов для подключения к вышестоящим системам. Связь с локальными станциями осуществляется по промышленному Ethernet (оптоволоконное кольцо).

В составе ЦПУ -- два сервера, два рабочих места операторов и одно инженерное рабочее место, оснащённые ЖК-мониторами и принтерами. Операторские станции работают параллельно и дублируют функции. Инженерное рабочее место используется для программирования и обслуживания SCADA. Система обеспечивает мониторинг всего технологического процесса, сбор и хранение данных, формирование отчетов, графиков, а также ведение архива событий и аварий. Предусмотрена установка видеостены для отображения технологических схем и состояния оборудования.

##### 3.1.2 Локальные станции управления

В состав локальных станций входят следующие подсистемы:

- PLC1 -- управление предварительной очисткой: решетки, песколовки, узел измерений.
- PLC2 -- управление первичными отстойниками и насосной первичного ила.
- PLC3.1-3.4 -- управление биореакторами (БИО-пулы А-Н).
- PLC4 -- управление фильтрационными системами, воздухоподводками и распределительным пунктом №1.
- PLC5 -- управление УФ-дезинфекцией, насосной станции чистой воды, установками озонирования и кислородного снабжения.
- PLC6 -- управление системами подачи реагентов, уплотнения и обработки ила, вторичными отстойниками и системами дезодорации.
- PLC7 -- управление цехом уплотнения и обезвоживания осадка.

Электропитание шкафов ПЛК и приборов осуществляется от источников бесперебойного питания (UPS), подключённых к ближайшим распределительным шкафам.

##### 3.1.3 Режимы управления

1. Локальный ручной режим -- управление кнопками на месте.
2. Дистанционный ручной режим -- управление с операторского рабочего места.
3. Дистанционный автоматический режим -- управление по алгоритмам ПЛК в зависимости от параметров процесса.

Приоритет всегда имеет локальный ручной режим.

4. Система измерений

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

113

Для реализации функций управления в проекте предусмотрена система контрольно-измерительных приборов. Измерительные сигналы (4-20 мА или RS485) передаются в ПЛК, а затем в SCADA. Приборы выбираются с локальной индикацией. Подробности приведены на схеме технологических измерений

#### 5. Монтаж оборудования

##### 5.1 Прокладка кабелей

Кабели автоматизации прокладываются в оцинкованных трубах, кабельных лотках и каналах. При совместной прокладке с силовыми кабелями используются разделительные конструкции.

##### 5.2 Установка приборов

Приборы устанавливаются в соответствии с проектными чертежами и инструкциями производителей. Наружные датчики монтируются в защитных шкафах из нержавеющей стали IP54 с окном наблюдения. Для расходомеров должны быть обеспечены прямые участки труб.

#### 6. Указания по монтажу, электропитанию и заземлению

Монтаж средств автоматизации, электрических проводок необходимо выполнить в соответствии со схемами внешних проводок, кабельными журналами, планами расположения оборудования и проводок.

Все кабельные трассы раздела АСУ ТП выполняются кабелями с медными жилами, не распространяющие горение (нг), огнестойкие (FR), с пониженным дымо-газовыделением (LS) и низкой токсичностью (LTx) типа КВВГнг(А)-FRLSLTx и КВВГЭнг(А)-FRLSLTx (экранированные) согласно требованиям ГОСТ 31565-2012 по прокладке кабелей в зданиях.

Прокладка кабельных трасс раздела АК должна выполняться с применением защитных труб для электропроводок (гофрированные трубы ДКС), не перфорированных лотков с крышками (коробов) ДКС.

Лотки (короба) устанавливаются на кронштейны, консоли, которые крепятся к строительным конструкциям здания. Кабельные трассы: не защищенные цепи напряжением 24 В, силовые цепи напряжением 220 В для исключения помех должны прокладываться отдельно друг от друга (в отдельных трубах, лотках (коробах)).

При наличии подвесных потолков кабельные трассы АСУ ТП следует проложить за подвесными потолками.

Для прохода электрических проводок через ограждающие строительные конструкции (стены, перекрытия, перегородки) зданий должны предусматриваться огнестойкие проходы в металлических трубах или металлических коробах. Материалы для устройства проходов предусмотрены в спецификации.

Контрольное оборудование размещается в шкафу PLC который устанавливается в помещении серверной.

Питание и заземление системы автоматизации осуществляется следующим образом: к шкафу контроллера PLC питание осуществляется подводом напряжения к панели шкафа. Параметры электропитания для панели: 380 В, 50 Гц, (Ф, N, PE), автомат на вводе предусмотрены в проектной решений.

Категория надежности электропитания - 1, АВР.

Задание на подвод электропитания выдано сектору ЭЛ.

На панели шкафа UPS дополнительно устанавливается источник бесперебойного питания.

Комплекс технических средств, шкафы для установки контроллерного оборудования, монтажное оборудование подлежат надежному заземлению согласно ПУЭ и СН и П 4.04-10-2002.

В шкафах контроллеров устанавливается шина РЕ (медь) для подключения экранов кабелей, клемм "земля" контроллерного оборудования и заземляющего проводника. Шина РЕ шкафов, корпуса всех шкафов, приборов, исполнительных механизмов подключаются к контуру защитного заземления объекта.

Для выравнивания потенциалов рабочим проектом предусматривается провод заземляющий (предусмотрено проектной решений).

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

## 18. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И АВТОМАТИКА ДЫМОУДАЛЕНИЯ.

Проект системы автоматической пожарной сигнализации "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, р-он Нура, район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал.

Автоматическая система пожарной сигнализации.

Основные технические решения

Система пожарной сигнализации - совокупность технических средств для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства. Автоматическая система пожарной сигнализации предназначена для обнаружения пожара на ранней стадии, выдачи соответствующих тревожных сигналов на пост охраны.

Проектом предусматривается построение автоматической пожарной сигнализации на базе модульной пожарной панели «FDP 252/RU» производства компании Schneider. Система представляет собой совокупность модулей для подключения оконечных устройств различного назначения, конструктивно выполненных в едином корпусе. Система АПС интегрируется на программном уровне с АРМ с помощью программного обеспечения Ecostruxure.

Автоматическая пожарная сигнализация на базе пожарной панели FDP 252/RU обеспечивает раннее обнаружение пожара в офисных и технических помещениях и выдает адресные сигналы на инженерные системы, обеспечивающие безопасное нахождение людей в здании при аварийных и экстремальных ситуациях.

Алгоритм работы системы противопожарной защиты:

При возгорании в одной из защищаемых зон сигнал "Пожар" формируется по срабатыванию дымовых оптико-электронных извещателей "ESMI22051EI", тепловых извещателей "ESMI52051EI", ручных пожарных извещателей "M5A-RP01FG-E-02".

При этом, по сигналу "Пожар" в системе на выходах релейных модулей, приборах управления оповещением пожарных, модулей дымоудаления, модулей пожаротушения и шкафах управления формируются команды:

- на запуск системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- на отключение системы общеобменной вентиляции ("EM201EA-240");
- на передачу сигнала ("EM201EA-240");
- закрытие клапанов КПЖ ("EM221EA", "БР-4+");
- на запуск системы дымоудаления;
- на запуск автоматической установки пожаротушения ("EM201EA-240").

Основную функцию - сбор информации и выдачу команд на управление эвакуацией людей из здания, осуществляют панель FDP и АРМ на базе персонального компьютера.

- отображение на мониторе АРМ, на импортированных в систему планах.

Проектом предусмотрены источники вторичного электропитания (ИБЭП), обеспечивающие время работы системы ПС в дежурном режиме 24 часа и в режиме тревоги 3 часа. ИБЭП подобраны, согласно техническим характеристикам устройств системы "Schneider Electric" по потреблению тока.

Клапаны дымоудаления (КПМ) открываются на этаже обнаружения задымления.

Автоматические пожарные извещатели устанавливаются во всех помещениях, холлах, коридорах, офисных и складских помещениях.

Подключение извещателей производится двужильным кабелем КПСнг(А)-FRHF 2x2x1mm<sup>2</sup>. Кабель прокладывается в гофрированной трубе диаметром 20 мм.

Электроснабжение системы

Защитное заземление и зануление оборудования выполнить в соответствии с ПУЭ и «Инструкцией по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках».

Аварийное электроснабжение коммуникационного оборудования и оборудования АПС произвести от резервированного источника питания UPS для бесперебойной работы АПС.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист  
115

Примечание: Заземление, молниезащита предусмотрены и учтены в проекте ЭМ.

## 19. АВТОМАТИЧЕСКОЕ ГАЗОВОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Проект системы автоматической пожарной сигнализации "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, р-он Нура, район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал.

Автоматическая система пожарной сигнализации.

Основные технические решения

Система автоматического пожаротушения - совокупность технических средств для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства. Автоматическая система пожарной сигнализации предназначена для обнаружения пожара на ранней стадии, выдачи соответствующих тревожных сигналов на пост охраны.

Проектом предусматривается построение автоматического газового пожаротушения на базе модульной пожарной панели «FDP 252/RU» производства компании Schneider. Система представляет собой совокупность модулей для подключения оконечных устройств различного назначения, конструктивно выполненных в едином корпусе. Система АПС интегрируется на программном уровне с АРМ с помощью программного обеспечения Ecostruxure.

Автоматическая пожарная сигнализация на базе пожарной панели FDP 252/RU обеспечивает раннее обнаружение пожара в офисных и технических помещениях и выдает адресные сигналы на инженерные системы, обеспечивающие безопасное нахождение людей в здании при аварийных и экстремальных ситуациях.

Алгоритм работы системы противопожарной защиты:

При возгорании в одной из защищаемых зон сигнал "Пожар" формируется по срабатыванию дымовых оптико-электронных извещателей "ESMI22051E1", устройства ручного пуска "M5A-RP01FG-E-02".

При этом, по сигналу "Пожар" в системе на выходах релейных модулей, приборах управления оповещением пожарных, модулей дымоудаления, модулей пожаротушения и шкафах управления формируются команды:

- на запуск системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- на отключение системы общеобменной вентиляции (предусмотрено разделом АПС);
- на передачу сигнала;
- закрытие клапанов КПЖ (предусмотрено разделом АПС);
- на запуск системы дымоудаления;
- на запуск автоматической установки пожаротушения.

Основную функцию - сбор информации и выдачу команд на управление эвакуацией людей из здания, осуществляют панель FDP и АРМ на базе персонального компьютера. Сигнал состояния с панели FDP поступает на панель управления Esmi FMP Sense Edition посредством интерфейса RS-485.

- отображение на мониторе АРМ, на импортированных в систему планах.

Проектом предусмотрены источники вторичного электропитания (ИБЭП), обеспечивающие времени работы системы ПС в дежурном режиме 24 часа и в режиме тревоги 3 часа. ИБЭП подобраны, согласно техническим характеристикам устройств системы "Schneider Electric" по потреблению тока.

Клапаны дымоудаления (КПМ) открываются на этаже обнаружения задымления.

Подключение извещателей производится двужильным кабелем КПСнг(А)-FRHF 2х2х1mm<sup>2</sup>. Кабель прокладывается в гофрированной трубе диаметром 16 мм.

Электроснабжение системы

Защитное заземление и зануление оборудования выполнить в соответствии с ПУЭ и «Инструкцией по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках».

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

116

Аварийное электроснабжение коммуникационного оборудования и оборудования АПС произвести от резервированного источника питания UPS для бесперебойной работы АПС.

Примечание: Заземление, молниезащита предусмотрены и учтены в проекте ЭМ.

## 20. СИСТЕМА ГРОМКОГОВОРЯЩЕЙ СВЯЗИ.

Общие данные.

Система громкоговорящей связи (ГГС) — это система, позволяющая транслировать звуковые сообщения (речь, объявления, инструкции) через громкоговорители для оповещения людей на определенной территории, обеспечения координации персонала или связи с диспетчером.

Проектом предусмотрена IP система внутренней связи ТОВА N-8000 представляющая собой интегрированную систему аудиосвязи, которая использует технологию пакетной аудиосвязи в сети IP для достижения быстрой и точной связи с оптимальной безопасностью и надежностью. Диапазон задач варьируется от разговора, пейджингового вещания и трансляции фоновой музыки до экстренного пейджинга и вещания, запуска звука и других функций безопасности.

Пользователи могут выбирать между двумя режимами связи в соответствии с их потребностями: связь оператор-оператор для одновременного разговора в обоих направлениях, либо связь оператор-подстанция. Системная частотная характеристика расширяется до 7 кГц, обеспечивая надежную передачу полного спектра аварийных сообщений, включая четкие, разборчивые объявления системы голосовых оповещений.

В зависимости от мощности проектом предусмотрено 2 вида усилителей на 240 Вт и 120 Вт.

## 21. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

Проект теплоснабжения объекта "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны", г.Астана, р-н Нура, район пересечения ул.Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал" а так же на основании топографической съемки.

В соответствии с требованиями : --- МСН 4.02-02-2004 "Тепловые сети" --- СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети.

Проектирование и строительство стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индивидуального производства" Климатические характеристики района строительства:

Расчетная температура наружного воздуха -31,2°С

Нормативный вес снегового покрова - 150 кг/м<sup>2</sup>

Нормативный скоростной напор ветра - 78 кг/м<sup>2</sup>

Отчет об инженерно-геологических изысканиях выполнен компанией ТОО «КАРАГАНДАГИИЗ и К\*»

В геологическом строении участка изысканий принимают участие:

СУПЕСИ аQII-IV вскрыты на глубинах 0,2-2,0м. Мощность толщи составила 1,0-6,1м.

По полевому описанию супеси, коричневые, карбонатизированные, с частыми тонкими прослойками и линзами песков различной крупности.

СУГЛИНКИ аQII-IV вскрыты на глубинах 0,2-11,5м. Мощность толщи составила 0,5-6,2м. По полевому описанию суглинки, в основном, коричневые, карбонатизированные, с частыми тонкими прослойками и линзами песков различной крупности и супеси. На глубине 9,8-11,5м суглинки чёрно-коричневые примесьюила.

ПЕСКИ СРЕДНЕЙ КРУПНОСТИ аQII-IV вскрыты на глубинах 5,2-6,2м и имеют небольшое распространение, их мощность составила 0,4-2,5м. По полевому описанию пески коричневые и бурые, средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков. ПЕСКИ ГРАВЕЛИСТЫЕ аQII-IV вскрыты на глубинах 5,0-12,0м, их мощность составила 0,5-7,5м. По полевому описанию пески коричневые, бурые,

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

117

средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков.

ГРАВИЙНЫЕ ГРУНТЫ аQII-IV вскрыты редко на глубинах 5,0-10,0м, их мощность составила 0,9-6,6м. По полевому описанию грунты, коричневые, бурые, водонасыщенные, с тонкими линзами и прослойками суглинков. Гравий представлен обломками пород различного петрографического состава.

ГЛИНЫ е(СI) вскрыты на глубинах 10,6-13,0м, их вскрытая мощность составила 2,0-4,4м. По полевому описанию глины, жёлтые, жёлто-серые, красные, красно-серые, с включением дресвы и щебня до 10%, ожелезнённые, омарганцованные.

Установившийся УПВ зафиксирован 3.6-4.7 м, т.е. на отметках 342.82-343.39м.

Прогнозируемый рекомендуется принять уровень на 1,50 м выше установившегося. 344,32-344,89

Проект относится ко 2 технически не сложному уровню ответственности.

Источник теплоснабжения - Собственная котельная

Параметры теплоносителя 95-70°C.

Схема теплоснабжения независимая с качественным регулированием отпуска тепловой энергии.

Категория трубопроводов IV

Расчетная температура наружного воздуха для отопления -31,2°C.

Способ прокладки - подземный бесканальный, под разгрузочными плитами, в ФБС канале.

Тепловые сети оборудуются системой оперативного дистанционного контроля (ОДК)

Трубы приняты стальные электросварные по ГОСТ 33228-2015 из стали Ст.20 по ГОСТ 1050-2013 в соответствии с требованиями ГОСТ 30732-2020.

Трубы изолированы пенополиуретаном в заводских условиях заводе, которые представляют собой единую конструкцию благодаря связи между стальной трубой и изолирующим слоем из ППУ, а также связи между ППУ и материалом внешней оболочки которая принята из полиэтилена низкого давления.

Компенсация тепловых удлинений

Компенсация тепловых удлинений предусматривается за счет П-образных компенсаторов и углов поворота трассы.

В низших точках участков теплотрассы проектируется установка дренажной арматуры для опорожнения теплосети в дренажные колодцы с последующей откачкой автонасосами в АС машины.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы должны быть подвергнуты приемочным (окончательным) испытаниям на прочность и герметичность.

Трубопроводы водяных тепловых сетей необходимо испытать давлением, равным 1,25Р<sub>раб</sub>, но не менее 16 кгс/см<sup>2</sup>.

Испытание давлением должно быть выдержано в течении 10 минут, а затем снижено до рабочего.

При рабочем давлении должен быть произведен осмотр трубопровода по всей его длине.

По результатам испытаний должны быть составлены акты.

Монтаж, промывку, проведение испытаний и составление актов производить согласно требованиям СНиП 3.05.03-85 Необходимо обеспечить мероприятия по забору пробы на уплотнения грунта, согласно СП РК 5.01-108-2013 «Оперативный контроль плотности грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении».

- Трубопроводы в траншее и в канале установить на утрамбованную песчаную подушку соблюдая расстояние между трубами и расстояние между трубами и краями траншеи или канала.

Мероприятия по промывке и дезинфекция тепловых сетей должны проводиться согласно п.13, п. 14 гл.2 параграф 1 санитарных правил, утверждённых приказом Министра Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20.02.2023 г. № 26 «Санитарно –

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

118

эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно – питьевых целей, хозяйственно- питьевому водоснабжению и местам культурно – бытового водопользования и безопасности водных объектов».

Монтажные работы по бесканальной прокладке тепловых сетей с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в соответствии с СП РК 4.02-104-2013 Разработку траншей для бесканальной прокладки трубопроводов с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять механическим способом с соблюдением требований СН РК 5.01-01-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" Монтаж трубопроводов в полиэтиленовой оболочке с теплоизоляцией из ППУ производится при температуре наружного воздуха не ниже минус 15°С.

При работе с трубами при температуре наружного воздуха в пределах от минус 5° до минус 15° резка оболочки должна производиться с предварительным прогревом газовой горелкой.

Резку труб производят газорезкой,при этом теплоизоляция снимается ручным инструментом,а торцы теплоизоляции в ходе резки стальных труб закрываются защитными экранами.

Для поглощения расширений на углах поворота при обратной засыпке устанавливаются полиэтиленовые маты,которые устанавливаются вертикально вплотную к наружной оболочке Высота матов должна быть больше диаметра наружной оболочки трубы на 100 мм.

После монтажа трубопроводов укладка труб должна производиться на предварительно утрамбованное основание из мелко-зернистого песка.

После монтажа трубопроводов песчаный грунт следует уплотнить послойно трамбовками в комбинации со смачиванием (особенно пространство между трубами) а так же между трубами и стенками траншей с к-том уплотнения 0,92-0,95.При обратной засыпке трубопроводов обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта,не содержащего твердых включений.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы должны быть промыты и подвергнуты испытанию на прочность и герметичность согласно СП РК 4.02-104-2013 "Тепловые сети".Трубопроводы в траншее" установить на утрамбованную песчаную подушку соблюдая расстояние между трубами и расстояние между трубами и краями траншеи Установить подушки компенсации согласно проектной документации.

Удалить из траншей временные подставки и прочие предметы.

Траншею засыпать поэтапно в несколько слоев.

До насыпки следующего слоя предыдущий слой полностью уплотнить.Максимальная толщина не механизированного уплотнения -150мм,механизированного - 300мм. Промывку трубопроводов следует выполнять с повторным использованием воды.

Слив воды трубопроводов после промывки следует производить в места предусмотренные ППР Территория после окончания работ по устройству тепловой сети должна быть очищена и восстановлена в соответствии с требованиями проекта.

Отходы теплоизоляции из пенополиуретана и полиэтилена следует собрать для последующего их вывоза и захоронения в местах,согласованных с Санэпиднадзором,или на завод для утилизации.

Меры по охране окружающей среды должны соответствовать требоаваниям МСН 4.02-02-2004. Не допускается без согласования с соответствующей организацией производить разрытие траншей на расстоянии менее 2м до стволов деревьев,1,0м до кустарников.

Перемещение грунтов кранами на расстояние менее 0,5м до крон или стволов деревьев Должны быть проведены следующие испытания трубопроводов

- проверка чистоты трубопроводной системы
- предварительные гидравлические испытания на прочность
- испытания стыков изоляции труб ;
- испытания сигнальной системы ОДК ;
- гидравлические испытания на прочность и плотность теплопроводов

Перечень видов работ , для которых необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ.

Взам. инв. №
Подпись и Дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

- испытания трубопроводов на прочность и герметичность (согласно СП РК 4.01-103-2013)

- акт на промывку ( продувку ), дезинфицирование трубопроводной тепловой сети (согласно СП РК 4.01-103-2013)

Акт очистки, промывки и дезинфекции тепловых сетей:

- оформляется согласно приложения 4 санитарных правил, утвержденных приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20.02.2023 г. № 26 «Санитарно

– эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно

– питьевых целей, хозяйственно- питьевому водоснабжению и местам культурно

– бытового водопользования и безопасности водных объектов»

Протяженность теплотрассы: 2Ø219x6 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой Ø355 - 165,9м 2Ø159x4.5 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой Ø250 - 373,8м 2Ø133x4 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой Ø225 - 465,1м 2Ø108x4 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой Ø200 - 447,3м 2Ø89x4 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой Ø180 - 68,6м 2Ø76x4 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой Ø160 - 18,7м 2Ø57x3,5 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой Ø125 - 211,5м 2Ø45x3,5 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой Ø125 - 90,7м 2Ø38x3,5 в изоляции ППУ с ПЭ оболочкой Ø125 - 127,4м Всего: 1969,0м.

## 22. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Настоящий проект системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) за состоянием ППУ изоляции выполнен в составе проекта "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны", г.Астана, р-н Нура, район пересечения ул.Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал"

Проект выполнен на основании раздела ТС

Рабочие чертежи выполнены в соответствии с ГОСТ 21.101-97 "Основные требования к проектной и рабочей документации", СП РК 4.02-04-2003 "Тепловые сети. Проектирование строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства ", СН РК 4.02-11-2003 "Инструкция по проектированию и монтажу тепловых сетей из труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральной оболочке из тонколистовой оцинкованной стали".

Система ОДК предназначена для обнаружения участков с повышенным уровнем влажности теплоизоляционного ППУ- слоя трубопроводов.

Принцип действия системы ОДК основан на измерениях проводимости теплоизоляционного слоя при изменении его влажности. Чувствительными элементами является пара голых медных проводников, находящихся внутри теплоизоляционного слоя и проходящих по всей длине контролируемого трубопровода.

В помещении котельной предусматривается терминал концевой с выходом на стационарный детектор.

При попадании воды в теплоизоляционный слой, детектор выдает сигнал об изменении состояния с-мы ОДК, однако точное местоположение поврежденного участка с помощью детектора не определяется.

Для этой цели используют переносной прибор, называемый локатором.

Элемент трубопровода с кабельным выводом поставляется с завода-изготовителя труб в виде отрезков трубы с установленными сигнальными проводниками.

Во время производства работ по изоляции стыков соединение сигнальных проводников производится с помощью соединительных муфт.

Подключение детектора и локатора к проводникам системы ОДК, а так же необходимую коммутацию осуществляют с помощью специальных разъемов, называемых терминалами.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Концевые терминалы подключаются к сигнальным проводникам посредством 3-х жильного кабеля.

Промежуточные терминалы подключаются к сигнальным проводникам посредством 5-ти жильного кабеля.

На корпусе терминала закрепить алюминиевую бирку, определяющую направление измерений сопротивления ППУ изоляции.

Монтажную схему трубопроводов смотри технологическую часть проекта марки ТС (листы ТС).

При разделении на очереди, контроль за системой ОДК будет производиться через ранее установленные терминалы в контрольных точках. До установки стационарного детектора повреждений, контроль осуществлять при помощи переносного детектора.

Основные показатели проекта:

Терминал промежуточный - 9 шт.

Терминал концевой - 7 шт.

Ковер наземный - 9 шт.

Ковер настенный - 7 шт.

### 23. КОНСТРУКЦИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ТС

1. Проект разработан на основании :

1.1 Рабочих чертежей марки ТС.

2. Климатические характеристики района строительства:

Расчетная температура наружного воздуха -31,2°С

Нормативный вес снегового покрова - 150 кг/м<sup>2</sup>

Нормативный скоростной напор ветра - 78 кг/м<sup>2</sup>

Отчет об инженерно-геологических изысканиях выполнен компанией ТОО «КАРАГАНДАГИИЗ и К\*»

В геологическом строении участка изысканий принимают участие:

СУПЕСИ аQII-IV вскрыты на глубинах 0,2-2,0м. Мощность толщи составила 1,0-6,1м. По поле-вому описанию супеси, коричневые, карбонатизированные, с частыми тонкими прослойками и линзами песков различной крупности.

СУГЛИНКИ аQII-IV вскрыты на глубинах 0,2-11,5м. Мощность толщи составила 0,5-6,2м. По полевому описанию суглинки, в основном, коричневые, карбонатизированные, с частыми тон-кими прослойками и линзами песков различной крупности и супеси. На глубине 9,8-11,5м су-глинки чёрно-коричневые с примесью ила.

ПЕСКИ СРЕДНЕЙ КРУПНОСТИ аQII-IV вскрыты на глубинах 5,2-6,2м и имеют небольшое распространение, их мощность составила 0,4-2,5м. По полевому описанию пески коричневые и бурые, средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков.

ПЕСКИ ГРАВЕЛИСТЫЕ аQII-IV вскрыты на глубинах 5,0-12,0м, их мощность составила 0,5-7,5м. По полевому описанию пески коричневые, бурые, средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков.

ГРАВИЙНЫЕ ГРУНТЫ аQII-IV вскрыты редко на глубинах 5,0-10,0м, их мощность составила 0,9-6,6м. По полевому описанию грунты, коричневые, бурые, водонасыщенные, с тонкими линзами и прослойками суглинков. Гравий представлен обломками пород различного петрографического состава.

ГЛИНЫ е(СI) вскрыты на глубинах 10,6-13,0м, их вскрытая мощность составила 2,0-4,4м. По полевому описанию глины, жёлтые, жёлто-серые, красные, красно-серые, с включением дресвы и щебня до 10%, ожелезнённые, омарганцованные.

Установившийся УПВ зафиксирован 3.6-4.7 м, т.е. на отметках 342.82-343.39м.

Прогнозируемый рекомендуется принять уровень на 1,50 м выше установившегося. 344,32-344,89.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

121

Проектом выполнена теплотрасса для "Строительство канализационных очистных сооружений № 2 города Астаны", г. Астана, р-н "Нура", район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал".

3. Способ прокладки - подземный бесканальный, в канале ФБС, под разгрузочными плитами.

4. Трубы изолированы пенополиуретаном в заводских условиях на трубном заводе, которые представляют собой единую конструкцию благодаря связи между стальной трубой и изолирующим слоем из ППУ, а также связи между ППУ и материалом внешней оболочки которая принята из полиэтилена низкого давления.

5. Канал лотковый сборный - на лоток устанавливается плита перекрытия.

Колодец смотровой - собирается из сборных элементов, на подготовленное основание устанавливаются блоки ФБС, на блоки укладываются балки, и далее кольца стеновые или опорные в зависимости от колодца.

Дренажный колодец - так же сборный, на плиту днища монтируются стеновые кольца, далее плита перекрытия и стеновые кольца в зависимости от глубины.

6. Укладка труб должна производиться на утрамбованное основание из мелкозернистого песка толщиной 150 мм. После завершения монтажа трубопроводы засыпать слоем песка, которое следует уплотнить послойно трамбовками особенно пространство между стенками траншеи пространство и трубами и межтрубное.

Толщина слоя мелкозернистого песка над трубами не менее 150 мм, коэффициент уплотнения 0,95-0,95, коэффициент фильтрации песка должен быть не менее 5 м/сут.

Оставшийся объем обратной засыпки выполнить крупнозернистым песком, уплотняя его слоями 20-30 мм и утрамбовать его в комбинации со смачиванием.

Над каждой трубой, уложенной бесканально, на слой песка уложить маркировочную (сигнальную) ленту. Над трубопроводами, проложенными в канале, маркировочная лента не укладывается.

7. Все железобетонные конструкции теплотрассы выполнить из бетона С12/15 с/с, класса W4 F150, на сульфатостойком цементе.

8. Все закладные детали окрасить по грунтовке ГФ 021 ГОСТ 25129-2020 эмалью ПФ 115 по ГОСТ 25129-2020 за два раза.

9. Гидроизоляция бетонных и железобетонных конструкций горячим битумом за 2 раза.

10. Обратную засыпку пазух выполнить непучинистым, непросадочным грунтом с послойным уплотнением до  $\rho = 1,7 \text{ т/м}^3$  с коэффициентом уплотнения 0.95

11. Цементно-песчаный раствор для укладки ФБС принять М100

12. Основание под блоки ФБС, щебень фракция 20-40мм.

Проект относится ко 2 технически не сложному уровню ответственности.

Смотровых колодцев - 35 шт .,

Дренажных колодцев - 8 шт .

## 24. НАПОРНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ (КОЛЛЕКТОРА)

### Коллектор от КОС1 до КОС2

#### Общие данные

Данный проект разработан на основании Задания на проектирование и АПЗ.

Целью проекта является отведение не очищенных стоков, хозяйственно-бытового назначения от существующих канализационных очистных сооружений (КОС-1) до проектируемых канализационных очистных сооружений (КОС-2).

Данным альбомом предусмотрена строительство:

- напорных линий диаметром 1200мм. Протяженность трассы 10 512,0метров;

В проекте принята устройство коллектора из полиэтиленовой трубы с соэкструзионным защитным слоем ПЭ100 SDR17  $\phi 1200$  /техническая/ по ГОСТ 18599-2001 - 21 024,0метров. Трубопровод уложен в 2 нитки.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

122

На трассе водопровода предусмотрены установка выпусков и вантузов. Фасонные части типовые ВЧШГ, стальные и пластиковые. В каждом колодце предусмотрена установка двухфланцевой демонтажной вставки.

Строительство сетей будет осуществляться открытым способом, грунт оставшийся после механизированной разработки, дорабатывается вручную.

Монтаж выполнить специализированной организацией, имеющей в своем ведомстве все необходимые механизмы, оборудование.

В целях обеспечения сохранности инженерных сетей производство земляных работ вести по мере уточнения размещения в натуре существующих коммуникаций и получения разрешения на производство работ. Работу в местах пересечения кабелей электричества и связи производить в присутствии представителей эксплуатирующих организации. Земляные работы в местах пересечения производить вручную по два метра в каждую сторону от пересечения.

Колодцы приняты типовые из сборных железобетонных элементов, Серия 3.900.1-14 выпуск 1.

Вокруг колодцев предусмотрено устройство отмосток шириной 1м с уклоном от крышки люка из бетона В7,5 V=0,55м<sup>3</sup> и щебня толщиной 100мм, уложенного на трамбованный грунт.

Инженерно-геологические изыскания выполнены ТОО "КарагандаГИИЗ и К\*" в 2025г.

Глубина нулевого проникновения в грунт - 2,5м.

Минимальная глубина низа трубы - 3,0м.

Категория грунта по условиям разработки одноковшовым экскаватором - 1.

Появление уровня подземных вод отмечено на глубине 2,0-6,5м.

Краткие указания к производству работ:

Работы по строительству инженерных сетей выполнять в соответствии с требованиями:

СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Земляные работы выполнять в соответствии с требованиями:

СН РК 4.01-22-2004 «Инструкция по подземной и надземной прокладке трубопроводов из стеклопластика».

Монтаж сборных ж/б конструкций, строительство и испытание трубопроводов производится в соответствии с СН РК 4.01-03-2013 и СП РК 4.01-103-2013.

**Протяженность напорной сети канализации - 2Ø1200-10512 п.м.;**

### **Наружные сети канализации (НК). Коллектор от КОС2 до р.Есиль**

#### **Общие данные**

Данный проект разработан на основании Задания на проектирование и АПЗ.

Целью проекта является отведение очищенных стоков, хозяйственно-бытового назначения от проектируемой канализационных очистных сооружений (КОС-2) до реки Есиль.

Данным альбомом предусмотрена строительство:

- напорных линий диаметром 1200мм. Протяженность трассы 13 750,0метров;
- переход под существующей дорогой - 1 штуки;
- рассеивающий выпуск.

После строительства канализационного коллектора объем сливаемых стоков составит - 125тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В проекте принята устройство коллектора из полиэтиленовой трубы с соэкструзионным защитным слоем ПЭ100 SDR17 Ø1200 /техническая/ по ГОСТ 18599-2001 - 27 500,0метров. Трубопровод уложен в 2 нитки.

На трассе водопровода предусмотрены установка выпусков и вантузов. Фасонные части типовые ВЧШГ, стальные и пластиковые. В каждом колодце предусмотрена установка двухфланцевой демонтажной вставки.

Слив очищенных стоков в производится через монолитный водовыпуск.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Строительство сетей будет осуществляется открытым способом, грунт оставшись после механизированной разработки, дорабатывается вручную. В местах пересечение трассы водопровода под существующей дорогой, производство работ выполняется методом горизонтально направленного бурения (ГНБ).

Монтаж выполнить специализированной организацией, имеющей в своем ведомстве все необходимые механизмы, оборудование.

В целях обеспечения сохранности инженерных сетей производство земляных работ вести по мере уточнения размещения в натуре существующих коммуникаций и получения разрешения на производство работ. Работу в местах пересечения кабелей электричества и связи производить в присутствии представителей эксплуатирующих организации. Земляные работы в местах пересечения производить вручную по два метра в каждую сторону от пересечения.

Колодцы приняты типовые из сборных железобетонных элементов, Серия 3.900.1-14 выпуск 1.

Вокруг колодцев предусмотрено устройство отмосток шириной 1м с уклоном от крышки люка из бетона В7,5  $V=0,55\text{м}^3$  и щебня толщиной 100мм, уложенного на трамбованный грунт.

Инженерно-геологические изыскания выполнены ТОО "КарагандаГИИЗ и К\*" в 2025г. Глубина нулевого проникновения в грунт - 2,5м.

Минимальная глубина низа трубы - 3,0м.

Категория грунта по условиям разработки одноковшовым экскаватором - 1.

Появление уровня подземных вод отмечено на глубине 2,0-6,5м.

Краткие указания к производству работ:

Работы по строительству инженерных сетей выполнять в соответствии с требованиями:

СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Земляные работы выполнять в соответствии с требованиями:

СН РК 4.01-22-2004 «Инструкция по подземной и надземной прокладке трубопроводов из стеклопластика».

Монтаж сборных ж/б конструкций, строительство и испытание трубопроводов производится в соответствии с СН РК 4.01-03-2013 и СП РК 4.01-103-2013.

***Протяженность напорной сети канализации - 2Ø1200-13750 п.м.;***

### **Наружные сети канализации внутриплощадочные сети КОС-2**

Общие указание

Данный проект разработан на основании Задания на проектирование и АПЗ.

Целью проекта является отведение очищенных стоков, хозяйственно-бытового назначения от проектируемой канализационных очистных сооружений (КОС-2) до Есиль.

Данным альбомом предусмотрена строительство внутриплощадочных сетей напорной канализаций.

В проекте принята устройство коллектора из полиэтиленовой трубы ПЭ100 SDR17 /техническая/ по ГОСТ 18599-2001. Трубопровод уложен в 2 нитки.

Строительство сетей будет осуществляется открытым способом, грунт оставшись после механизированной разработки, дорабатывается вручную.

Монтаж выполнить специализированной организацией, имеющей в своем ведомстве все необходимые механизмы, оборудование.

В целях обеспечения сохранности инженерных сетей производство земляных работ вести по мере уточнения размещения в натуре существующих коммуникаций и получения разрешения на производство работ. Работу в местах пересечения кабелей электричества и связи производить в присутствии представителей эксплуатирующих организации. Земляные работы в местах пересечения производить вручную по два метра в каждую сторону от пересечения.

Взам. инв. №
Подпись и Дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**03/25-ОПЗ .ТЧ**

Колодцы приняты типовые из сборных железобетонных элементов, Серия 3.900.1-14 Выпуск 1.

Вокруг колодцев предусмотрено устройство отмосток шириной 1м с уклоном от крышки люка из бетона В7,5  $V=0,55\text{м}^3$  и щебня толщиной 100мм, уложенного на трамбованный грунт.

Инженерно-геологические изыскания выполнены ТОО "КарагандаГИИЗ и К\*" В 2025г.

Глубина нулевого проникновения в грунт - 2,5м.

Минимальная глубина низа трубы - 3,0м.

Категория грунта по условиям разработки одноковшовым экскаватором - 1.

Появление уровня подземных вод отмечено на глубине 2,0-6,5м.

Краткие указания к производству работ:

Работы по строительству инженерных сетей выполнять в соответствии с требованиями:

СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Земляные работы выполнять в соответствии с требованиями:

СН РК 4.01-22-2004 «Инструкция по подземной и надземной прокладке трубопроводов из стеклопластика».

Монтаж сборных ж/б конструкций, строительство и испытание трубопроводов производится в соответствии с СН РК 4.01-03-2013 и СП РК 4.01-103-2013.

### **Наружные сети канализации Камера**

Проект -"Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, р-н Нура", район пересечения ул. Ш.Айтматова и Хусейн бен Талал" разработан для строительства в 1В климатическом подрайоне со следующими природно-климатическими характеристиками:

- Базовый скоростной напор ветра для IV района - 0,77 кПа;

- Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт для III района - 1,5 кПа;

Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт для III района - 1,5 кПа.

- Базовый скоростной напор ветра для IV района - 0,77 кПа

- расчётной зимней температурой наружного воздуха - 31,2°C;

- За отметку 0,000 принят уровень плиты покрытия, что соответствует абсолютной отметке 348.68.

Расчет несущих конструкций здания выполнен с использованием программного комплекса ПВК "LIRA-SAPR".

1. Уровень ответственности здания- I (технически сложный)

2. Степень огнестойкости (СП РК EN 2.02-01-2014; СП РК 2.02-101-2014) - II.

3. Строительство осуществляется на рекультивированной и спланированной площадке.

Пазухи конструкций засыпаются местным грунтом очищенным от строительного мусора слоями толщиной не более 0,4м. с уплотнением вибрационными машинами. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,95 с инструментальным контролем плотности при производстве работ и соответствовать требованиям:

- СН РК 5.01-01-2013 - "Земляные сооружения, основания и фундаменты."

### Конструктивные решения

Канализационная камера представляет собой монолитное железобетонное подземное сооружение, размерами 3,9×3,9: 4,9×4,9 толщиной фундамента и стен 200мм из бетона класса по прочности С20/25, марки по водонепроницаемости W6 марки по морозостойкости F150 на портландцементе. Армирование производится верхней и нижней зонах сеткой из арматурных стержней кл. А400 по ГОСТ 34028-2016, в ячейками 200х200 мм.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

125

## 25. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ НАРУЖНЕЕ

1. Рабочий проект "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны", г. Астана, р-н «Нура», район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал. Внутреннее газоснабжение разработан в соответствии с действующими нормами и правилами СН РК 4.03-01-2011, указаний, Требований по безопасности объектов систем газоснабжения" утвержденных приказом МВД РК от 09 октября 2017 года №673.

2. Газоснабжению подлежат три котла Wiesberg, Италия STEEL 1300, Q=1500 кВт, с тремя горелками газовыми вентиляторными двухступенчатыми TBG 150 P Италия. Расход газа общий Q=151,0x3=453,0 м³/час. Газ к котлам поступает очищенный и отрегулирован по давлению. Технологическая функция котельной - производство теплоносителя (вода) для отопления.

3. На ответвлениях предусмотрена установка кранов Ду 15. Для продувки коллектора проектом предусмотрена установка продувочной свечи (Г5) с установкой стального клапана Ду 20. В котельной установлен клапан отсекающий с электроприводом с контактом от системы сигнализации загазованности помещения.

4. В помещении предусмотрена естественная и искусственная приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивающая 3-х кратный воздухообмен.

5. Прокладка газопроводов открытая из труб диаметром Ø219x4,0, Ø108x4,0, Ø89x3,0, Ø25x2,0, по ГОСТ10704-91. Крепление газопровода на отдельно стоящих опорах выполнить по типу серии 5.905-37.07 лист НГ 01-90, КГ-1 (листы прилагаются)

6. Установку газовых приборов и прокладку газопроводов выполнять в соответствии с требованиями СН РК 4.03-01-2011, указаний, "Требований по безопасности объектов систем газоснабжения" утвержденных постановлением Правительства РК от 5 августа 2014 года № 906 и "Законом Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года №188-V ЗРК. О гражданской защите".

7. Согласно СН РК 4.03-01-2011 установку газовых аппаратов следует предусматривать в помещении, имеющем вентиляцию и естественное освещение (окно с форточкой).

8. Все металлические трубопроводы после монтажа окрасить эмалевой желтой краской СН РК 4.03-01-2011. СН РК 4.03-01-2011, инструкций, государственных стандартов и указаний, "Требований по безопасности объектов систем газоснабжения" утвержденных постановлением Правительства РК от 5 августа 2014 года № 906 и "Законом Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года №188-V ЗРК. О гражданской защите".

9. За абсолютную отметку нуля принять уровень пола котельной.

## 26. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочий проект канализационной насосной станции выполнен на основании:

- Задания на проектирование от 15.03.2024г. выданный ГУ "Управление коммунального хозяйства города Астаны", с дополнениями от 07.04.2025гю и 02.05.2025г.;
- ТУ 3-6/711 от 16.04.2025г. выданный ГКП Астана су арнасы.

Канализационная насосная станция (КНС) предназначена для перекачивания хозяйственно-бытовых стоков. Категория надежности КНС согласно п.8.1.1 СН РК 4.01-03-2011 и п.7.4 СНиП РК 4.01-02-2009 принята - 1. Производительность КНС составляет: Q=8310,0м³/час. (согласно таблицы 5.13 СН РК 4.01-03-2011 с учетом коэффициента 1.69).

К установке приняты насосы Q=5x2770.0м³/час Н=30,0м, в количестве 5 штук (3 рабочий, 2 резервных). Количество резервных насосов, принимается согласно таблице 8.2 СН РК 4.01-03-2011.

Работа КНС в штатном режиме запроектировано на перекачку стоков по напорным коллекторам Ø1400мм. Согласно приказу №165 от 28.02.2015г. МНЭ РК «Об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», КНС относится к 1 уровню ответственности.

В приемном резервуаре в открытом лотке установлена дробилка-измельчитель и щитовой затвор с электроприводом.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист  
126

На напорном трубопроводе, до накладного расходомера-счетчика, предусмотрена установка шиберной задвижки с электроприводом.

При разработке технических решений учтены требования действующих нормативных документов:

СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения".

За условную отметку 0,000=345.00 принята отметка пола насосной станций.

Глубина заложения подводящего коллектора принята на отметке -6,800м.

Во избежания затопления насосной станций на подводящем коллекторе, в камере (см. раздел НВК) перед КНС устанавливается ножевая шиберная задвижка Ø1800 на электроприводе, управляемая автоматический от аварийного уровня в приемном резервуаре.

Установка шкафов управления, предусмотрена на отметке 0,000.

Технологический трубопровод запроектирован из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10705-80.

Трубопроводы и разводящие участки должны прокладываться с уклоном не менее 0,002 в сторону опорожнения.

При пересечении коллектором стены насосной станций заделку отверстия выполнить с установкой сальника, с кольцевым зазором 0,2м между трубопроводом и сальником, с заполнением зазора водонепроницаемым и газонепроницаемыми эластичными материалами.

Монтаж и испытание.

Производства работ по монтажу, испытанию и приемке систем водопровода и канализации вести согласно СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-103-2013. Испытание участков трубопроводов, скрывааемых при последующих работах, проводить до их закрытия, с составлением акта освидетельствования скрытых работ, согласно обязательному СН РК 1.03-00-2011.

## 27. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Общие данные:

1.1 Рабочие чертежи разработаны на основании:

- заданий смежных отделов;
- генерального плана;

1.2 Степень огнестойкости здания - III.

1.3 Степень ответственности здания - II.

1.4 За условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа.

1.5 При проектировании ограждающих и несущих конструкций приняты следующие условия: - расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки -31.2°C;

- нормативный вес снегового покрова - 100кг/м<sup>2</sup>;

- скоростной напор ветра - 38кг/м<sup>2</sup>;

- сейсмичность площадки - не более 6 баллов;

- глубина промерзания грунта 2.10м.

1.6 Наружные и внутренние несущие стены выполнить из глиняного полнотелого кирпича ГОСТ 530-95) марки 100 на растворе марки 75 впустошовку, внутри здания, с затиркой и с расшивкой швов, снаружи здания, с облицовкой из керамического кирпича

1.7 Перегородки толщиной 120мм выполняются из полнотелого кирпича марки 75 на растворе марки 50.

1.8 При возведении перегородок предусмотреть:

- крепление к стенам, покрытию по деталям указанным в проекте;

- в откосах дверных проемов через 750мм по высоте, но не менее двух с каждой стороны заложить антисептированные деревянные пробки размером 65x120x250;

1.9 Вертикальные поверхности кирпичных и железобетонных конструкций,

соприкасающиеся с грунтом, находящиеся ниже планировочной отметки земли, обмазать битумом за два раза.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

127

1.10 Деревянные элементы, соприкасающиеся с кирпичными стенами или железобетоном, должны быть антисептированы и изолированы путем прокладки двух слоев рубероида.

1.11 После пропуска коммуникаций через отверстия - зазоры заделать цементно песчаным раствором М50.

1.12 Наружная отделка фасадов см. лист АР-11.

1.14 Утепление:

- наружных стен выполнить из минераловатных плит толщиной 100мм;

- утепление кровли принято из сэндвич-панелей -150мм.

1.15 Вокруг здания устраивается бетонная отмостка толщиной 50мм, на щебеночном основании толщиной 50-100мм. Ширина отмостки 1000мм.

1.16 Горизонтальная противокапиллярная гидроизоляция выполняется из цементно песчаного раствора марки 100, толщиной 30мм.

1.17 Перекрытие монолитное железобетонное толщиной 300(500)мм, из бетона марки В25.

1.18 Кровля - двускатная, тройная сэндвич панель типа "Airpanel" Металл профиль толщиной 120 мм по металлическому каркасу.

Указания по производству работ в зимних условиях:

Фундаменты: кладку фундаментов следует производить на непромерзшее основание с защитой от промерзания как во время производства работ, так и после его окончания.

Засыпку пазух производить талым грунтом, фундаменты выполнить из блоков (ГОСТ 13579-78) и монолитного железобетона. Разрыв во времени между окончательной планировкой основания и монтажом фундаментных блоков не должен превышать 1,5-2 часов.

Стены: производство каменных работ в зимних условиях должно осуществляться в соответствии с требованиями СНиП

При возведении стен методом замораживания наружные и внутренние стены должны возводиться одновременно с перевязкой кладки в местах пересечения.

Через 1 метр по высоте должны быть дополнительно уложены стальные связи из 3Ø8АІ в углах примыкания и пересечения стен.

Связи должны заходить в каждую из примыкающих стен на 1м. В период оттаивания кладки необходимы следующие мероприятия:

1. Установить временные стойки на клиньях вдоль несущих стен под плиты перекрытия. Опираие плит на стойки осуществить через распределительные брусья, уложенные по верху стоек.

2. Под все перемычки наружных стен и внутренних стен установить временные стойки на клиньях по краям проемов.

3. Заделать кирпичом гнезда, борозды и другие ослабления несущих конструкций.

4. Удалить с покрытия случайные, не предусмотренные проектом нагрузки (строительный мусор, остатки материалов и прочее)

Покрытие. Панели покрытия должны монтироваться немедленно после возведения стен этажа с установкой всех анкеров и связей, предусмотренных проектом. Для монтажа покрытия применять цементный раствор марки 100 с добавками обеспечивающими приобретение раствором не менее 25%прочности до его замораживания. Монолитные участки и ребра бетонировать в тепляках или при помощи электро - или паропрогрева.

Замораживание бетонной смеси не допускается.

Устройство гидроизоляции. При устройстве горизонтальной гидроизоляции по поверхности стен, выполненных методом замораживания, следует: увеличить количество слоев гидроизоляции на один, нижний слой гидроизоляционного ковра укладывать насухо на очищенную ото льда и снега поверхность, укладку следующих слоев гидроизоляции вести на горячей мастике.

Отделочные работы. производство внутренних штукатурных работ допускается при температуре воздуха не ниже +5°С, при влажности поверхности стен не более 8%, при

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

наличии вентиляции в помещении и при оттаявшей кладке не менее, не менее, чем на половину толщины стены. При этом температура штукатурного раствора должна быть не менее 8°C. Внутренние малярные работы в зимних условиях разрешается выполнять в отапливаемых помещениях при температуре поверхностей, подлежащих окраске, не ниже +8°C.

## 28. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Проект отопления и вентиляции “Канализационной насосной станции” выполнен на основании технологического задания и архитектурно-строительных чертежей согласно требованиям:

СН РК 4.02–01–2011 “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха”;  
СП РК 4.02–101–2012 “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха”;  
СП РК 4.03–101–2017 “Канализационные системы и сооружения”.

Расчетная температура наружного воздуха для зимнего периода –31,2 °С с обеспеченностью 0,92; для летнего периода +24,9 °С.

Скорость ветра самого холодного месяца 7,1 м/с, средней температуры воздуха –7,0 °С.  
Плотность воздуха 1,0 кг/м<sup>3</sup>.

Среднегодовая температура +4,8 °С.

Барометрическое давление 584 мм рт. ст.

Система отопления запроектирована для температурного графика 95–70 °С.

Внутренняя температура воздуха в насосной станции +12 °С, в электрощитовой +12 °С.

Удельная теплота внутреннего тепловыделения в насосной станции 12,2 Вт/м<sup>2</sup>.

Принятые параметры воздуха:

- расчетная температура внутреннего воздуха +12 °С;
- расчетная температура приточного воздуха после 16 град. С.

Приточная вентиляция насосной станции осуществляется с помощью электрических водонагревателей.

Тип и марка оборудования приведены в спецификации.

Удаление воздуха производится посредством естественной вытяжной вентиляции.

В помещении насосной станции предусмотрен аварийный вентилятор. Тип и количество оборудования приняты в соответствии с расчетами.

Количество вентиляционного воздуха определено по кратности воздухообмена в насосной станции 6 раз/час.

В системе приточной вентиляции предусмотрен подогрев воздуха с объемом 1 раз в час и объемом 5 раз в час через воздушонагреватель.

Воздушонагреватель водяной VTS CLIMA (Польша).

Величина допустимых параметров воздуха соответствует требованиям СНиП 2.04.05-91.

Воздушонагреватель системы вентиляции принят по ГОСТ 14916-80.

Воздуховоды выполнены из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80.

Воздуховоды приточной и вытяжной вентиляции (тип KPSM) с полиуретановым покрытием.

Помещения по взрывоопасности и пожарной опасности относятся к категории Д.

Воздуховоды приточной и вытяжной системы приняты класса Н (негорючие), прямоугольного сечения.

В качестве материала воздуховодов используется оцинкованная сталь. Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполняется по серии 5.904-1, вып. 1. Места прохождения воздуховодов через стены перекрытий отапливаемых зданий следует уплотнить негорючими материалами в соответствии с нормами пожарной безопасности зданий.

Для уменьшения аэродинамического шума вентиляторы сети воздуховодов соединяются с помощью гибких вставок. Для регулирования количества воздуха в приточных и вытяжных системах предусмотрены взрывозащитные вентиляционные решетки с жалюзи.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Воздухораспределение в помещении осуществляется через диффузоры. Регулирование нагрева воздуха осуществляется терморегулятором воздухонагревателя.

Производство строительно-монтажных работ и пуск в эксплуатацию систем отопления и вентиляции выполняются в соответствии с требованиями СН РК 4.01–02–2013 “Внутренние санитарно-технические системы”.

## 29. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Согласно табл.5 СП РК 4.04-106-2013, ПУЭ РК 2015 и техничсеким условиям по степени надежности электроснабжения электроприемники относятся к I категории.

Для учета, ввода и распределения электроэнергии приняты шкаф АВР и распределительный шкаф ПР-С. Питание насосов Н1.1...Н1.5 предусмотрено от ТП в альбоме наружных сетей электроснабжения 0,4кВ.

Учёт электроэнергии нагрузки осуществляется счетчиками, марки Сайман, трансформаторного включения, установленными в шкафу АВР.

Питание электроприемников выполнено по трёхфазной пятипроводной электрической сети напряжением 380/220 В с глухозаземлённой нейтралью. Система заземления принята TN-C-S.

Основными потребителями электроэнергии являются - технологическое оборудование КНС, электроосвещение помещений и слаботочные сети.

Внутреннее электрооборудование выбрано с учетом среды помещения, в котором оно установлено, и требований техники безопасности.

Расчетная нагрузка на вводе в здание, а также нагрузки, передаваемые по основным звеньям питающей и групповой электросети, приняты в соответствии СП РК 4.04-106-2013.

Высота установки штепсельных розеток 0,4м от уровня чистого пола. Для подключения технологического оборудования кухни высота установки розеток определена разделом ТХ и указано на планах.

Проектом предусмотрены розетки с защитными шторками и заземлением.

Питающие и распределительные сети силового электрооборудования выполнены кабелями марки для кабелей сечением до 16мм<sup>2</sup> ВВГнг(А)-LS и для 16 мм<sup>2</sup> и более АсВВГнг(А)-LS, для подключения мостовых кранов предусмотрен гибкий кабель марки КГ, для подключения задвижки с электроприводом расположенной в коодец перед КНС предусмотрен кабель марки АПвБбШнг(А)-LS. Оборудование аварийного освещения, согласно табл. 2 ГОСТ 31565-2012, подключено кабелем марки ВВГнг(А)-FRLS. Кабели проложены открыто по плитам перекрытия и скрыто в бороздах стен под слоем штукатурки, в подготовке пола в ПНД трубе.

## 30. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

Общие указания

На основании полученных заданий на проектирование разработана система автоматизации канализационной насосной станции. В насосной станции установлено 5 насосов.

Схемой комплектного шкафа управления насосами предусмотрено:

- местное управление насосами;
- автоматическая работа по уровню;
- автоматическое включение резервного насоса.

Щит контроля и управления (ЩКУ) поставляется с установленным программным обеспечением и выполняет следующие функции контроля и управления:

- давление на напорных коллекторах 0,3–3,5 бар;
- текущий уровень в резервуаре 0,5 м;
- аварийный уровень в резервуаре;
- контроль работы проблок;
- режим работы насосов;
- работа стояков на напорных коллекторах 4917 м<sup>3</sup>/ч;

Изм. № подл.	Подпись и Дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист  
130

- индикация состояния насосов в з/здвижек;
- положение насосов;
- положение клапанов управления насосами и з/здвижками (автоматическое/ручное);
- возможность дистанционного управления с центрального диспетчерского пункта;

- сигналы аварий и неисправностей;
- сигнализация “Пожар” от системы пожарной сигнализации;
- передача всех вышеперечисленных данных на ЦДС.

Основными компонентами системы автоматизации являются:

- система распределенного ввода–вывода, построенная на программируемом логическом контроллере (ПЛК) производства Siemens.

Автоматизированная система контроля и управления оборудованием спроектирована как 3-х уровневая структура:

- нижний (полевой) уровень автоматизации — это уровень оборудования и приборов КИПиА;
- средний уровень — это уровень контроллерного оборудования;
- верхний уровень — это уровень АРМ диспетчера инженерных систем.

Компьютер АРМ установлен в операторской.

Кабельные связи выполняются кабелями марки КВВГнг, КВВГЭнг и прокладываются в трубах.

Бобышки, гильзы в здании устраиваются для монтажа первичных приборов и технологических трубопроводов. Работы должны быть выполнены до начала монтажа приборов организациями, изготавливающими, монтирующими и эксплуатирующими технологическое оборудование.

Для заземления металлических корпусов оборудования, шкафов, кабельных конструкций и трубопроводов необходимо зашпилить РЕ проводником. Места пересечения линий через стены должны быть уплотнены несгораемыми материалами. Монтаж, установку, наладку и приемку выполнять согласно ВСН 205–84.

### 31. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ

Общие указания

Рабочий проект канализационной насосной станции выполнен на основании:

- Задания на проектирование от 15.03.2024г. выданный ГУ "Управление коммунального хозяйства города Астаны", с дополнениями от 07.04.2025гю и 02.05.2025г.;
- ТУ 3-6/711 от 16.04.2025г. выданный ГКП Астана су арнасы.

Проект разработан в соответствии с требованиями:

- СНиП РК 4.01-02-2009. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
- СН РК 4.01-03-2011. Водоотведение. Наружные сети и сооружения.
- СНиП РК 3.01-01-2008. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Вода для хозяйственно-питьевых и производственных нужд канализационной насосной подается от наружной сети одним вводом диаметром 50мм и подводится к санитарным приборам, баку разрыва струи, электроводонагревателю.

Ввод водопровода запроектирован из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 Ø63x3,8мм.

Внутренние сети запроектированы из водогазопроводных оцинкованных труб Ø15-50мм.

Устройство внутреннего противопожарного водопровода в КНС не требуется при II степени огнестойкости и категории по пожарной опасности Д.

Требуемый напор на вводе 10.0м.

Для полива территории установлен поливочный кран.

Горячее водоснабжение производится от электроводонагревателя.

Стоки от санитарных приборов сбрасываются непосредственно в приемный резервуар.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Сети внутренней канализации выполнены из пластмассовых канализационных труб ГОСТ 32414-2013 и чугунных канализационных труб ГОСТ 6942-98.

Монтаж систем

Трубопроводы внутренних систем водоснабжения и канализации прокладываются открыто.

Вытяжные части канализационных стояков выводятся на высоту 0.5м выше кровли.

Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить согласно СНиП РК 3.05.01-85; СН РК 4.01-05-2002 и технических требований фирм-производителей оборудования и материалов.

Испытание систем

Гидравлическое испытание системы холодного и горячего водоснабжения произвести согласно СНиП 3.05.04-85, а также СН РК 4.01-05-2002 гл.10 с составлением актов на скрытые работы, наружного осмотра, актов на промывку и дезинфекцию водоводов, установленных в соответствии выполняемых работ по проекту, акта входного контроля качества труб и соединительных деталей.

Общие указания

Расчетные расходы определены согласно СП РК 4.01-101-2012. Монтаж внутренних санитарно-технических систем производить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013 и СП РК 4.01-103-2013. Условные обозначения приняты согласно ГОСТ 21.710-2021. Крепление трубопроводов к строительным конструкциям выполнить по серий 4.904-69 "Детали крепления санитарно-технических приборов и трубопроводов".

## 32. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

**Общие указания**

Рабочий проект канализационной насосной станции выполнен на основании: - задания на проектирование;

- ТУ №3-6/711 от 16.04.2025г. ГКП "Астана су арнасы";

1.1. Район строительства объекта характеризуется следующими природно-климатическими условиями, принятыми для расчета несущих конструкций:

- климатический район строительства -I, подрайон I В в соответствии с СП РК 2.04-01-2017;

- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - минус 31,2 °С;

- нормативное значение ветрового давления -  $W_0=0,77$  кПа (77 кг/м<sup>2</sup>)

- нормативное значения веса снегового покрова -  $S=1,5$  кПа (150 кгс/м<sup>2</sup>)

- инженерно-геологические условия смотреть на листе КЖ-3.

- нормативная глубина промерзания 1.71м (для глинистых грунтов), 2,08м (для песчаных), 2,23м (для крупнообломочных грунтов;

- условия эксплуатации здания - здание отапливаемое;

- уровень ответственности здания -I

- степень огнестойкости здания -II;

1.2. Расчет несущих элементов каркаса здания выполнен на программном комплексе "ЛИРА-САПР 2024". При расчете и разработки проекта конструктивной части здания учтены требования СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 Еврокод "Основы проектирования несущих конструкций" и других строительных норм, действующими на территории Республики Казахстан.

При разработке технических решений учтены требования действующих нормативных документов:

СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения".

За условную отметку 0,000=345.00 принята отметка пола насосной станций.

Глубина заложения подводящего коллектора принята на отметке -6,600м.

Монтаж и испытание.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

132

Производства работ по монтажу, испытанию и приемке систем водопровода и канализации вести согласно СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-103-2013. Испытание участков трубопроводов, скрывааемых при последующих работах, проводить до их закрытия, с составлением акта освидетельствования скрытых работ, согласно обязательному СН РК 1.03-00-2011.

#### Конструктивное решение

2.1. В конструктивном решении для здания принята каркасно - связевая система, где основные несущие конструкции образуются системой стен, горизонтальных дисков-перекрытий и вертикальных- диафрагм жесткости. Роль диафрагм выполняют монолитные стены.

2.2. Все работы по возведению монолитных конструкций, монтажу сборных железобетонных конструкций, по установке арматуры, по сварке металлических конструкций, по сварке монтажных соединений строительных конструкций, соединений арматуры и закладных деталей выполнять в соответствии с указаниями приведенными в рабочих чертежах, а также в соответствии с СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и других действующих нормативных и инструктивных документов.

### **33. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ НАРУЖНОЙ СЕТИ ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ**

#### Общие указание

Данный проект разработан на основании:

- Задания на проектирование от 15.03.2024г. выданный ГУ "Управление коммунального хозяйства города Астаны", с дополнениями от 07.04.2025гю и 02.05.2025г.;
- ТУ 3-6/711 от 16.04.2025г. выданный ГКП Астана су арнасы.

Целью проекта является отведение не очищенных стоков, хозяйственно-бытового назначения от существующих подводящих сетей до проектируемой КНС.

Канализация хозяйственно-бытовая самотечная (К1)

Врезка сети хозяйственно-бытовой канализаций, произведена в существующей камере.

Самотечная канализация выполнена из железобетонных безнапорных раструбных труб с футировкой по ГОСТ 6482-2011: ТС 180.25-4 Пх -24,0м.

Канализация хозяйственно-бытовая напорная (К1н)

На территории существующего КОС-1, предусмотрена строительство КНС Q=8310,0м<sup>3</sup>/час.

Проектируемая КНС предназначена для перекачки хозяйственно-бытовых стоков.

Проектируемые канализационные насосные станции - 1 категорий.

Водоснабжение (В1)

Водопровод выполнен, из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001 Ø63-5,0м.

Предусмотрен вынос сетей, подподающая под пятно застройки, из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 18599-2001 Ø160-35,0м.

На трассе водопровода предусмотрены установка выпуска для опорожнения сети.

Диаметр выпуска обеспечивает опорожнение участков сети не более чем за 2 часа.

Фасонные части типовые стальные и полиэтиленовые.

Строительство сетей будет осуществляется открытым способом, грунт оставшись после механизированной разработки, дорабатывается вручную.

Монтаж выполнить специализированной организацией, имеющей в своем ведомстве все необходимые механизмы, оборудование.

В целях обеспечения сохранности инженерных сетей производство земляных работ вести по мере уточнения размещения в натуре существующих коммуникаций и получения разрешения на производство работ. Работу в местах пересечения кабелей электричества и связи производить в присутствии представителей эксплуатирующих организации. Земляные работы в местах пересечения производить вручную по два метра в каждую сторону от пересечения.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

133

Колодцы приняты типовые из сборных железобетонных элементов, Серия 3.900.1-14 выпуск 1.

Вокруг колодцев предусмотрено устройство отмосток шириной 1м с уклоном от крышки люка из бетона В7,5  $V=0,55\text{м}^3$  и щебня толщиной 100мм, уложенного на трамбованный грунт.

Инженерно-геологические изыскания выполнены ТОО "КарагандаГИИЗ и К\*" в 2025г. Глубина нулевого проникновения в грунт - 2,5м.

Минимальная глубина низа трубы - 3,0м.

Категория грунта по условиям разработки одноковшовым экскаватором - 1.

Появление уровня подземных вод отмечено на глубине 2,0-6,5м.

Краткие указания к производству работ:

Работы по строительству инженерных сетей выполнять в соответствии с требованиями:

СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Земляные работы выполнять в соответствии с требованиями:

СН РК 4.01-22-2004 «Инструкция по подземной и надземной прокладке трубопроводов из стеклопластика».

Монтаж сборных ж/б конструкций, строительство и испытание трубопроводов производится в соответствии с СН РК 4.01-03-2013 и СП РК 4.01-103-2013.

#### **34. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ**

##### **ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

Рабочий проект марки КМ: "Канализационная насосная станция "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны", г. Астана, р-н "Нура", район пересечения ул.Ш.Айтматова и Хусейн бен Талал" разработан на основании архитектурного задания на проектирование.

1.2 Условия площадки строительства:

- район строительства - г. Астаны;
- снеговая нагрузка на грунте 150 кг/м<sup>2</sup>, III район;
- по чрезвычайным снеговым нагрузкам на грунт 300 кг/м<sup>2</sup>, III район;
- давление ветра 77 кг/м<sup>2</sup>, IV ветровой район, базовая скорость ветра 35 м/сек.

1.3 Условия эксплуатации здания:

- здание отапливаемое;
- степень агрессивного воздействия среды на металлоконструкции - неагрессивная.

1.4 Расчетный срок эксплуатации - 50 лет.

2.2 Материал конструкций.

Марки сталей элементов конструкций приняты в зависимости от вида конструкций с учетом расчетной температуры и приведены в ведомостях элементов, узлах и технической спецификации стали.

2.1 Изготовление и монтаж конструкций с соединениями на болтах класса точности В необходимо выполнять в соответствии с главами СНиП РК 5.04-18-2002 и настоящими указаниями.

3. Конструктивные решения

3.1. Канализационная насосная станция - одноэтажный корпус. Пролеты по 10,30 м, шаг колонн 4,85 м. Корпус оборудован мостовыми кранами грузоподъемностью 7т и 3т. Колонны железобетонные прямоугольные сечения защемлены в фундаменты, в продольном направлении жесткость здания обеспечивается вертикальными связями. Стропильные фермы пролетом 10,3 м расположены шагом 4.85м посредством вертикальных связей пролетом 4.85м. Элементы стропильных ферм из парных уголков. Покрытие из сэндвич-панелей по прогонам. Жесткость покрытия обеспечивается путем установки системы горизонтальных и вертикальных связей.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист  
134

#### 4. Соединения элементов.

4.1 Все заводские соединения - сварные, монтажные - болтовые и на сварке. В заводских условиях для сварки элементов следует применять полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа. Марка сварочной проволоки Св-08Г2С диаметром 14 мм. Для всех монтажных соединений предусмотрены болты класса точности В ( нормальной точности).

#### 4.2 Крепление сэндвич-панелей к конструкциям.

Сэндвич-панели крепят к прогонам через один гофр с помощью длинных самонарезающих винтов. Герметизацию продольных стыков производят с помощью специальной самоклеющейся резиновой ленты.

#### 4.4 Болты класса точности В, гайки и шайбы принимать:

- болты по ГОСТ 7798-70\* с крупным шагом резьбы, с полем допуска 6g по ГОСТ 1759.1-82, класса прочности 5.8 по ГОСТ 1759.4-87 - гайки по ГОСТ 5915-70 класса точности В с полем допуска 6Н по ГОСТ 1759.5-87

- шайбы к болтам по ГОСТ 11371-78\*

- шайбы пружинные по ГОСТ 6402-70\*

4.5 Использование крепежных изделий без клейма и маркировки, в том числе второго сорта, а также изготовленные из автоматных сталей не допускаются.

4.6 При сборке соединений резьба болтов не должна находиться в отверстии на глубине более половины толщины элемента, прилегающего к гайке. В односрезных соединениях головки болтов следует располагать со стороны более тонкого элемента, в двухсрезных со стороны более тонкой накладки.

4.7 Гайки постоянных болтов должны быть затянуты до отказа ключом с длиной рукоятки 450-500 мм для болтов М20 с усилием не менее 30 кгс и закреплены от самоотвинчивания постановкой пружинных шайб и контргаек.

В соединениях с болтами, работающими на растяжение, постановка пружинных шайб не допускается. После сборки узла монтажные соединения должны быть зачищены, зашпатлеваны и огрунтованы в соответствии с п.4.34 СП РК 5.03-107-2013.

### 35. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

#### Общие указания

Разделы слаботочных сетей выполнены на основании задания на проектирование, задания архитектурно-строительной и санитарно-технического разделов проекта и разработан в соответствии с требованиями нормативов, действующих на территории Республики Казахстан:

Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК 2015);  
СН РК 3.02-11-2011, СП РК 3.02-111-2012 - Общеобразовательные учреждения;  
СНиП РК 3.02-10-2010 "Устройства систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования";  
СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".

#### Охранная сигнализация

Система автоматической охранной сигнализации выполнена на базе приборов производства ООО «КБПА», предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов охранной сигнализации.

В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки:

- приемно-контрольный прибор охранно-пожарный РЗ-Рубеж-2ОП;
- извещатель охранный магнитоуправляемый адресный ИО 10220-2;
- извещатель охранный поверхностный оптико-электронный адресный ИО 30920-2;
- источник вторичного электропитания резервированный адресный ИВЭПР

Система охранной сигнализации тм «Рубеж» организуется с использованием следующих приборов адресный приемно-контрольный прибор РЗ-Рубеж-2ОП (ППКП) – управляющий элемент всей системы. Прибор контролирует адресные устройства по 2-м адресным линиям связи (АЛС). Общая длина каждой АЛС – не более 3000 м. Имеется

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист
135

контроль АЛС на КЗ, обрыв, перегрузку, контроль исправности устройств в АЛС. В приборе имеется возможность создания до 500 охранных или пожарных зон. Автоматическое включение светозвукового и речевого оповещений при различных событиях в системе. Регистрирование всех происходящих в приборе событий, отображение состояния охранных и пожарных зон на экране прибора ("пожар", "тревога", "неисправность"). ППКП расположены в помещении операторской.

Охранной сигнализацией оборудуются все входы в здание.

#### Кабельная разводка

Сети выполнены кабелем:

- адресная линия связи КПСнг(А)-FRLS 1x2x0,35 мм<sup>2</sup>;

- линия питания 12В КПСнг(А)-FRLS 1x2x1,0 мм<sup>2</sup>;

Силовые линии 380/220В учтены в альбоме марки ЭМ.

Прокладка выполнена открыто по плитам перекрытия, скрыто в бороздах стен, в инженерных шахтах (стояках) в ПВХ трубе Ø 16 мм.

#### Электроснабжение

Электроснабжение системы предусмотрено по I категории надежности. Электропитание прибора управления оповещением выполнено от силового щита (см. альбом марки ЭМ). В качестве резервированного источника электропитания использованы "ИВЭПР-12" и "БР-12", обеспечивающий питание в течение 24 ч в дежурном режиме и 3 ч в режиме "Пожар". При пропадании сети 220 В происходит автоматический переход на питание от аккумулятора 12 В, 2x12 А\*ч, а при наличии сети 220 В обеспечение его заряда, переход осуществляется с включением соответствующей индикации.

### **36. КАНАЛИЗАЦИОННАЯ НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ**

#### Общие указания

Рабочий проект системы автоматической пожарной сигнализации и автоматики выполнен на основании задания на проектирование, заданий архитектурно-строительной, санитарно-технического разделов проекта и разработан в соответствии с требованиями нормативов, действующих на территории Республики Казахстан: Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК 2015);

СП РК 2.02-102-2022 "Пожарная автоматика зданий и сооружений";

СН РК 2.02-01-2023 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";

СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";

СНиП РК 3.02-10-2010 "Устройства систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования"; СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".

Система автоматической пожарной сигнализации и автоматики выполнена на базе приборов производства ООО «КБПА», предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов пожарной сигнализации, управления системой оповещения людей о пожаре и инженерными системами объекта.

В состав системы входят следующие приборы управления и исполнительные блоки:

- приемно-контрольный прибор охранно-пожарный R3-Рубеж-2ОП;

- адресный релейный модуль РМ-1-Р3К

- извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый ИП 212-64 прот. R3;

- извещатель пожарный тепловой максимально-дифференциальный адресно-аналоговый ИП 101-29-PR-R3 W1.02;

- извещатель пожарный ручной электроконтактный адресный ИПР 513-11-А-Р3;

- источник вторичного электропитания резервированный адресный ИВЭПР 12/2 RS-R3 2x12 БР.

Система автоматической пожарной сигнализации и автоматики тм «Рубеж» организуется с использованием следующих приборов адресный приемно-контрольный

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

136

прибор R3-Рубеж-2ОП (ППКП) – управляющий элемент всей системы. Прибор контролирует адресные устройства по 2-м адресным линиям связи (АЛС). Общая длина каждой АЛС – не более 3000 м. Имеется контроль АЛС на КЗ, обрыв, перегрузку, контроль исправности устройств в АЛС. В приборе имеется возможность создания до 500 охранных или пожарных зон. Автоматическое включение светозвукового и речевого оповещений при различных событиях в системе. Регистрирование всех происходящих в приборе событий, отображение состояния охранных и пожарных зон на экране прибора ("пожар", "тревога", "неисправность"). ППКП расположены в помещении операторской.

#### Автоматическая пожарная сигнализация

Автоматическая пожарная сигнализация предусмотрена во всех помещениях, кроме помещений с мокрым процессом и помещений для инженерного оборудования зданий, в которых отсутствуют сгораемые материалы. Для обнаружения возгорания применены адресные дымовые пожарные извещатели «ИП 212-64 R3» и тепловой максимально-дифференциальный ИП 101-29-PR-R3 W1.02, установленные в соответствии с назначением помещения. На пути эвакуации размещены адресные ручные пожарные извещатели (ИПР 513-11 R3). Все извещатели подключены в адресные линии связи приемно-контрольного прибора R3-Рубеж-2ОП. Во всех шлейфах пожарной сигнализации и автоматики предусмотрен запас адресов не менее 10%.

#### Оповещение о пожаре

В КПП предусмотрен 2 тип оповещения при пожаре. В пропускном пункте установлен оповещатель охранно-пожарный световой адресный ОПОП 1-R3 "ВЫХОД". На выходах установлен оповещатель охранно-пожарный световой адресный ОПОП 1-R3 "ВЫХОД". Питание и управление оповещателями выполняется по адресной линии связи от ППКП R3-Рубеж-2ОП.

### **37. НАРУЖНОЕ ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ**

#### Общие указания

Раздел строительства сетей наружного электроосвещения Выполнен в рамках рабочего проекта "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны», г. Астана, р-н Нура, район пересечения ул.Ш. Айтматова и Хусейн бен Талал на основании задания на разработку проектно-сметной документации, выданного заказчиком и технических условий № 5-Н-20/1(1/3)-1369 от 28.03.2025г., выданных АО "Астана-РЭК". Для освещения внутренних проездов и тротуаров проектом предусматривается установка металлических опор СТВ высотой 8 м со светодиодными прожекторами типа RКУ LED SMART GEARBOX, мощностью 100Вт, напряжением 220В, степенью защиты IP65.

Управление освещением предусмотрено от ящиков управления освещением заводского изготовления типа ЯУ09601-3474, устанавливаемых на фасадах проектируемых КТП-20/0,4кВ. ЯУО имеют 4 режима управления освещением, для выбора которых на дверце шкафа установлены переключатели режимов:

- местное управление через кнопки "Пуск/Стоп\*" на дверце шкафа;
- автоматическое через фотореле при достижении заданного уровня освещенности;
- автоматическое через таймер по заданной программе;
- дистанционное с рабочего места охранника (проектом не предусмотрен).

Питающие линии семи наружного освещения Выполнены кабельными. Силовой кабель принят марки АВБШ8-0,66 - бронированный, с алюминиевыми жилами, с изоляцией из ПВХ. Прокладка кабельных линий предусматривается в траншее в земле в соответствии с рекомендациями типовой серии А5-92 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях". Согласно п.545 ПУЗ РК кабельные линии, проложенные в траншее, защищены от механических повреждений полнотелым керамическим кирпичом вдоль трассы кабельных линий. Узлы пересечения с автодорогой и инженерными коммуникациями см. на листе 5 альбома 03/25-НЭО.

Крепление опор СТВ высотой 8 метров крепятся на фундамент ФМ-1 в грунте.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**03/25-ОПЗ .ТЧ**

Защита питающей кабельной линий от токов перегрузки и короткого замыкания выполняется автоматическими выключателями, устанавливаемыми в цоколе опор освещения. При подключений прожекторов к питающему кабелю необходимо соблюдать чередование фаз для равномерного распределения нагрузки.

Для учета электроэнергии сети наружного электроосвещения в проектируемых КТП-20/0.4кВ предусмотрены приборы учета электроэнергии с PLC-модулем для системы АСКУЭ. Система заземления запроектирована по типу TN-C-S. Электропитание шкафа ЯУО предусмотрено пятижильным кабелем расчетного сечения и учтено в разделе НЭС. Для обеспечения безопасности людей все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат защитному заземлению путем присоединения к нулевому защитному проводнику питающей сети (РЕ).

Электромонтажные работы выполнить в соответствии с требованиями действующих СН РК, СП РК и ПУЭ РК.

### 38. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ

Настоящий проект разработан на основании технического задания, выданного заказчиком. Проект разработан в соответствии с требованиями СП РК 4.02-106-2013, СН РК 4.02-05-2013, СП РК 4.02-105-2013, СН РК 4.02-12-2002.

Котельная блочно-модульная.

Котельная по надежности отпуска тепла потребителям относится ко второй категории. Теплопроизводительность котельной  $Q = 3\,091\,780 \text{ ккал/ч} = 3\,784,989 \text{ кВт}$  (максимально-зимний режим).

Расчетные параметры наружного воздуха приняты согласно СП РК 2.04-01-2017.

Система теплоснабжения-закрытая. Теплоноситель от котла - вода с параметрами: 95-70°C.

К установке приняты 3 отопительных котла STEEL 1300, по  $Q=1300 \text{ кВт}$  (все - рабочие), работающие на природном газе. В качестве основного топлива принят природный газ,  $Q_{\text{гр}} = 7600 \text{ ккал/м}^3$ . Часовой расход газа на установленную мощность котлов - 477,52 м<sup>3</sup>/ч.

Конструкция котла STEEL 1300 состоит из камеры сгорания, второго газохода в толще стальной конструкции, покрытых высокоэффективной теплоизоляцией. В комплект входят: котловой блок со смонтированной установочной плитой для горелки, блок управления и автоматики. Горелка газовая двухступенчатая ТВГ 150 Р фирмы Baltur Италия, приобретается отдельно.

Особенностью данных котлов является:

- высокий коэффициент полезного действия -93%;
- бесшумность работы;
- низкое содержание NO<sub>2</sub> и CO в отходящих газах благодаря полному сгоранию топлива.

Отвод дымовых газов от котла STEEL 1300 осуществляется через газоход Ду400 мм и дымовую трубу Ду 500 мм.

Регулирование температуры в системе теплоснабжения осуществляется системой управления Cascata.

Систему заполнить химически обработанной водой, приготовленной в установке умягчения воды "Дельфин-S-14/65-A" поставки ТОО "Эргономика" Казахстан.

Требования по характеристике исходной воды для заполнения системы:

-Ca(HCO)<sub>2</sub> должно быть не более 2 моль/м<sup>3</sup>. В остальном - согласно СП РК 4.02-106-2013 "Качество воды для водогрейных котлов и систем теплоснабжения должно отвечать требованиям ГОСТ 21563-93".

Подпитка системы осуществляется при падении давления в обратном коллекторе ниже настройки прессостата (поз. К13). По сигналу прессостата включается подпиточный насос (поз. К8), перекачивающий подпиточную воду из бака запаса ХВО (поз. К10) в систему. При

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

138

достижении давления в системе значения настройки прессостата, подпиточный насос отключается.

#### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Монтажные, пуско-наладочные работы производить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013.

Трубы от предохранительных клапанов вывести за пределы котельной, в дренажный колодец. Дренажные воды котельной сбрасывать в дренажный колодец.

Перед нанесением защитных покрытий, поверхности металлоизделий и трубопроводов очистить от оксидов металлическими щетками. Все трубопроводы котельной окрасить эмалью ПФ-115 за два раза по одному слою грунтовки ГФ-021, изолировать фольгированными изделиями из минеральной ваты. Толщина изоляции - см. ведомость техномонтажную. Тепловую изоляцию выполнить согласно требованиям СП РК 4.02-102-2012, по с. 7.903-2 "Тепловая изоляция трубопроводов с положительными температурами" и по конструктивным решениям фирм производителей URSA Grupo Uralita.

Дымовые трубы Ø530 мм и газоходы Ø400мм поставляются изолированными изделиями из минеральных плит толщиной 60мм. Покровный слой - сталь оцинкованная.

Гидравлическое испытание трубопроводов в собранном виде должно производиться пробным давлением, равным 1,25 рабочего давления, до окраски. Заполнение трубопроводной системы водой и ее гидравлические испытания следует проводить только при установленных на клапаны приводах (электрических, гидравлических).

Обработку кромок и сварку стыков соединений производить согласно ГОСТ 16037-80\*. Предусмотреть мероприятия по молниезащите и заземлению дымовой трубы и топливохранилища.

В помещении котельной установить огнетушители.

### 39. ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ

Указания инженерно-геологических изысканий

Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, район «Нұра», район пересечения улиц Ш.Айтматова и Хусейн бен Талал» (площадка КОС №2), составлен по результатам инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «КарагандаГИИЗ и К\*» арх.№ КГ-16244-2025-ИГИ (Государственная Лицензия № 001137 выдана Комитетом по Делах Строительства) согласно договору №98-РП от 13.02.2025 года, по заданию Заказчика ТОО «Integra Construction KZ».

Поверхность изученной на настоящее время площадки проектируемого строительства ровная, травянистая, с деревьями и кустарником, на части площади проходят арыки, в северо-восточной части навал грунта. Рельеф участка, по устьям пробуренных с поверхности земли выработкам и точкам статического зондирования и характеризуется абсолютными отметками 346,57 - 347,76м.

На основании полевого визуального описания выработок, подтвержденного полученными данными лабораторных исследований грунтов установлено, что до изученной глубины (15,0м) в геологическом строении площадки изысканий принимают участие аллювиальные отложения среднечетвертичного-современного возраста, представленные супесями мощностью 0,7-6,1м, суглинками мощностью 0,4-6,2м, песками средней крупности вскрытой мощностью 0,4-2,5м, песками гравелистыми мощностью 0,5-7,5м и гравийными грунтами мощностью 0,9-6,6м, а также элювиальные образования по отложениям нижнего карбона, представленные глинами вскрытой мощностью 2,0-4,4м.

Сверху эти отложения перекрыты почвенно-растительными грунтами, мощностью 0,2-0,4м.

СУПЕСИ аQ - вскрыты на глубинах 0,2-2,0м. Мощность толщи составила 1,0-6,1м. По полемому описанию супеси, II IVкоричневые, карбонатизированные, с частыми тонкими прослойками и линзами песков различной крупности.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

СУГЛИНКИ аQ - вскрыты на глубинах 0,2-11,5м. Мощность толщи составила 0,5-6,2м. По полевому описанию Песуглинок IV, в основном, коричневые, карбонатизированные, с частыми тонкими прослойками и линзами песков различной крупности и супеси. На глубине 9,8-11,5м суглинок чёрно-коричневый с примесью ила.

ПЕСКИ СРЕДНЕЙ КРУПНОСТИ аQII-IV вскрыты на глубинах 5,2-6,2м и имеют небольшое распространение, их мощность составила 0,4-2,5м. По полевому описанию пески коричневые и бурые, средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков.

ПЕСКИ ГРАВЕЛИСТЫЕ аQ - вскрыты на глубинах 5,0-12,0м, их мощность составила 0,5-7,5м. По полевому описанию пески коричневые II IV, бурые, средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков.

ГРАВИЙНЫЕ ГРУНТЫ аQII-IV вскрыты редко на глубинах 5,0-10,0м, их мощность составила 0,9-6,6м. По полевому описанию грунты, коричневые, бурые, водонасыщенные, с тонкими линзами и прослойками суглинков. Гравий представлен обломками пород различного петрографического состава.

ГЛИНЫ е(С) вскрыты на глубинах 10,6-13,0м, их вскрытая мощность составила 2,0-4,4м. По полевому описанию Глины, жёлтые, жёлто-серые, красные, красно-серые, с включением дресвы и щебня до 10%, ожелезнённые, омарганцованные.

На участке изысканий по данным бурения грунтовые воды вскрыты на глубине 3,60-4,70м, абсолютные отметки установившегося уровня 342,82-343,39м.

Питание грунтовых вод происходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Областью питания служит область распространения водоносного горизонта.

В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая.

Единовременный замер установившегося уровня грунтовых вод на участке изысканий производился 05 марта 2025г. Прогнозируемый уровень грунтовых вод принять на 1,5м выше установившегося, который составит 2,10-3,20м, абсолютные отметки прогнозируемого УГВ 344,32-344,89м.

По результатам химического анализа грунтовые воды, характеризуются, как сульфатно-натриевые, очень жесткие, слабощелочные, слабоминерализованные, солоноватые (скв.25-25).

Коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля - средняя, к алюминиевой оболочке кабеля - высокая.

По отношению к бетонам марки W по водонепроницаемости на портландцементе грунтовые воды неагрессивные на портландцементе, по отношению к железобетонным конструкциям при постоянном погружении - неагрессивные, при периодическом смачивании - слабо и среднеагрессивные.

По суммарному содержанию легкорастворимых солей, согласно требованиям ГОСТа 25100-2020, приложение Б.2.18, таб.Б.25 грунты, слагающие участок изысканий в основном, незасолённые, редко слабозасолённые, средnezасолённые и сильнозасолённые, тип засоления - сульфатный (таблица №8).

По степени агрессивного воздействия грунта (сульфаты в пересчёте на ионы S04 2-) по отношению к бетонам марки W по водонепроницаемости грунты в основном, от слабо до сильноагрессивных на портландцементе, 4редко слабо и сильноагрессивные к бетонам на портланд и шлакопортландцементе, а также редко в отдельных интервалах средне и сильноагрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах (см. таблицу №8).

По степени агрессивного воздействия грунта (хлориды, Cl) на арматуру в железобетонных конструкциях для бетонов марок грунты W -W6 по водонепроницаемости грунты, в основном, неагрессивные, редко слабоагрессивные и среднеагрессивные 4.

#### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ:

Проект - "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны, р-н Нура", район пересечения ул. Ш.Айтматова и Хусейн бен Талал" разработан для

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

строительства в 1В климатическом подрайоне со следующими природно-климатическими характеристиками:

- Базовый скоростной напор ветра для IV района - 0,77 кПа;
- Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт для III района - 1,5 кПа;

Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт для III района - 1,5 кПа.

- Базовый скоростной напор ветра для IV района - 0,77 кПа
- расчётной зимней температурой наружного воздуха - 31,2°C;
- Расчет несущих конструкций здания выполнен с использованием программного комплекса ПК "LIRA-SAPR".

1. Уровень ответственности здания- I (технически сложный)
2. Степень огнестойкости (СП РК EN 2.02-01-2014; СП РК 2.02-101-2014) - II.
3. Строительство осуществляется на рекультивированной и спланированной площадке.

Пазухи конструкций засыпаются местным грунтом очищенным от строительного мусора слоями толщиной не более 0,4м. с уплотнением вибрационными машинами. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,95 с инструментальным контролем плотности при производстве работ и соответствовать требованиям: СН РК 5.01-01-2013 - "Земляные сооружения, основания и фундаменты."

### КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ

Фундамент под БМК - представляет собой монолитную железобетонную плиту, размерами 8,1 м x 9,6 м, толщиной 500мм из бетона класса по прочности С20/25, марки по водонепроницаемости W10, марки по морозостойкости F150 на сульфатостойком портландцементе. Армирование плиты производится в нижней и верхней зонах сетками из арматурных стержней кл. А500С по ГОСТ 34028-2016, с ячейками 200x200 мм. Для фиксации верхней сетки устанавливаются фиксаторы из арматуры Ø10 А240.

Фундамент под дымовую трубу представляет собой монолитный железобетонный столб высотой 2,15 м, размерами 1,8 м x 1,8 м с расширением у основания на 500 мм, из бетона класса по прочности С20/25, марки по водонепроницаемости W10, марки по морозостойкости F150 на сульфатостойком портландцементе.

За относительную отметку ±0.000 принят верх фундаментной плиты котельной, что соответствует абсолютной отметке: 348,95 м.

### АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЗАЩИТА

Выполняется в соответствии СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии". После монтажа закладные детали, соединительные элементы и открытые сварные швы покрыть пентафталевым лаком ПФ-170 или ПФ-171 по ГОСТ 15907-70\* с добавлением 10-15% алюминиевой пудры по грунтовке ГФ-021, ГФ-00119 или ПФ. Все боковые поверхности фундаментов соприкасающиеся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза.

### ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В ЗИМНИХ УСЛОВИЙ

Производство работ выполнять в соответствии с требованием СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 "ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий ", СП РК EN 1997-1:2004/2011 "ГЕОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ Часть 1. Общие правил".

## **40. САНИТАРНО – ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

Предоставляем протокол дозиметрического контроля согласно статьи 11 Закона Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года № 219-І «О радиационной безопасности населения». (протокол № 166 от 27.05.2024г. прилагается).

На территории проектируемого земельного участка отсутствует скотомогильники, места захоронений животных, неблагоприятных по сибирской язве и других особых опасных инфекций согласно п.6 санитарных правил " Санитарно-эпидемиологические требования к

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

организации и проведению санитарно-противоэпидемических, санитарно- профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний " утвержденные приказом МЗ РК от 12 ноября 2021 года № ҚР ДСМ-114 (письмо прилагается №06-01-14-1-2/1237 от 15.07.2024г).

Место для строительства объекта Участок изыскательских работ расположен в г. Астана, район «Нура», район пересечения ул.Ш.Айтматова и Хусейн бен Талал.

#### 41. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И СООРУЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА

##### Технические нормативы

Согласно техническому заданию на проектирование, строительство улицы будет выполняться двумя очередями. Проектом предусматривается первая очередь строительства улицы с устройством двух полос движения и обочин. Технические нормативы улицы соответствуют СНиП РК 3.01-01Ас-2007 «Планировка и застройка города Астаны».

Таблица 1. Основные параметры проектируемой улицы

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей, принятых в проекте	Значение показателей по СНиП РК 3.01- 01 Ас-2007
1	2	3	4	5
1	Категория улицы		Улица местного значения в жилой застройке	Улица местного значения в жилой застройке
2	Расчетная скорость	км/ч	40	40
3	Ширина проезжей части	м	7,0	7,0-14,0
4	Ширина полосы движения	м	3,5	3,5
5	Количество полос движения	шт	2	2-4
6	Ширина транзитного тротуара	м	-	1,5
7	Поперечный уклон проезжей части	‰	20	20
8	Наименьший радиус кривых в плане	м	300	90
9	Наибольший продольный уклон	‰	23	70

*Примечание: уширение проезжей части до четырех полос движения и устройство транзитных тротуаров будет предусмотрено во второй очереди строительства.*

##### План улицы

Начало трассы улицы КОС-2 на ПК0+00,0 соответствует пересечению с осью магистральной дороги регулируемого движения «Коргалжынское шоссе», конец трассы на ПК66+48,68 соответствует концу съезда к КОС-2. Граница подсчета работ на ПК0+13,5 соответствует границе крайней правой полосы движения магистральной дороги. Проектная длина улицы составляет 6648,68м., строительная длина улицы составляет 6635,18 м. Трасса улицы имеет в плане семь углов поворота, сумма длин прямых составляет 4467,12м, кривых 2181,56м. Плавность проезжей части на участках углов поворота в плане обеспечивается кривыми. На проектной улице применены переходные кривые с радиусом менее 2000 м согласно СНиП РК 3.01- 01 Ас-2007

таблица 13.8.

Координаты начала и конца трассы, радиусы углов поворота, точек пересечений осей на перекрестках указаны на плане трассы.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

142

Согласно типовому поперечному профилю, выданному ТОО «НИПИ «Астанагенплан», проезжая часть состоит из четырех полос движения шириной 14,0м. В первой очереди строительства предусматривается устройство двух полос движения шириной 7,0 м.

Для обеспечения устойчивости земляного полотна, повышения безопасности дорожного движения и возможности движения пешеходов предусмотрено устройство укрепленных обочин шириной 2,0 с обеих сторон проезжей части в соответствии с табл.4 СП РК 3.03-101-2013. (ширина обочины от III категории)

Примыкания предусмотрены в одном уровне. Примыкание улицы КОС-2 к магистральной дороге регулируемого движения «Коргалжынское шоссе» справа в соответствии с требованиями СП РК 3.03-101-2013. Примыкание расположено под прямым углом по отношению к главной дороге без переходно-скоростных полос. Радиус закругления кромок проезжей части принят 10,0 м. С ПК0+13,5 до ПК 0+29,7 по кромке проезжей части с обеих сторон предусмотрены бортовые камни. На всем протяжении улицы КОС-2 отсутствуют примыкания и съезды.

Уширение проезжей части до четырех полос движения, устройство бульварной части из полосы озеленения и транзитных тротуаров будет предусмотрено во второй очереди строительства.

#### Продольный профиль улицы.

Продольный профиль запроектирован в Балтийской системе высот. На продольном профиле указаны грунты земляного полотна существующей дороги и грунты притрассовой полосы, отметки земли, и проектные отметки по оси проезжей части, пересекаемые коммуникации.

Продольные уклоны профиля не превышают допустимых уклонов. На примыкании магистральной дороги регулируемого движения «Коргалжынское шоссе» проектная отметка продольного профиля принята по существующей отметке, продольный уклон улицы принят по поперечному уклону проезжей части. Все последующие красные отметки оси улицы приняты в соответствии с ПДП, выданным ТОО НИПИ «Астанагенплан». Принятые продольные уклоны обеспечивают как плавное движение транспортных средств, так и отвод поверхностных вод.

Основные показатели продольного профиля:

- наибольший продольный уклон – 23‰;
- наименьший радиус вогнутой кривой – 5 000 м, выпуклой – 50 000 м.

#### Поперечный профиль улицы.

Поперечный профиль улицы КОС-2 для первой очереди строительства:

- ширина проезжей части – 7,0 м;
- ширина полосы движения – 3,5 м;
- ширина укрепленной кромки проезжей части – 0,5 м;
- ширина обочин – 2,5 м.

Проезжая часть улицы запроектирована двухскатным поперечным профилем с уклонами 20‰. Уклон укрепленных обочин составляет 40‰.

На участках кривых с радиусом менее 800м предусмотрен вираж с уклоном 20‰. Проезжая часть улицы КОС-2 на горизонтальных кривых радиусом до 800 м расширена согласно СНиП РК 3.01- 01 Ас-2007 таблице 13.7. Детальная разбивка виража и уширение проезжей части смотреть 03/25-ГТВ9 «Ведомость разбивки виража».

#### Подготовительные работы

До начала строительных работ необходимо выполнить:

- расчистку территории от дикорастущих порослей и камыша;
- снятие растительного слоя;

Срезка камыша и дикорастущих порослей производится на заболоченных участках:

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

– ПК25+00-ПК32+60, S=13 800,0 м<sup>2</sup>;

Срезанный камыш собирается в валы и вывозится на полигон ТБО г. Астана.

Согласно техническому отчету по геологическим изысканиям, толщина растительного слоя составляет 0,3 м. До производства земляных работ необходимо выполнить снятие растительного слоя с окучиванием и перемещением в валы для последующего укрепления откосов, также произвести разборку существующей насыпи от ПК2+80 до ПК14+00.

Для устройства примыкания к магистральной дороги регулируемого движения «Коргалжынское шоссе» необходимо выполнить демонтаж существующих элементов обустройства:

- демонтаж технического и транзитного тротуара.
- демонтаж газонной части.

Весь перечень земляных работ указан в 03/25-ГТВ1 «Ведомость земляных работ».

#### Земляное полотно

Типовые поперечные профили земляного полотна запроектированы в соответствии с требованиями СТ РК 1413-2005 и СП РК 3.03-101-2013.

Ширина земляного полотна составляет 12,0 м. Высота насыпи до 3,0 м. Заложение откосов принято 1:3.

Проектом предусмотрена замена переувлажненного грунта под проезжей частью на участке ПК1+00-ПК35+00 на глубину 0,50 метра. Замена предусмотрена крупнообломочным грунтом скальных пород с коэффициентом размягчаемости > 0,75. Непригодный грунт вывозится на полигон ТБО г. Астана.

Отсыпанное земляное полотно ПК2+80-ПК14+00 с примесью органических веществ и излишки грунта вывозятся на полигон ТБО г. Астана.

Требуемый коэффициент уплотнения грунта до 1,5 м от поверхности покрытия составляет 0,98 от максимальной плотности, на глубине от 1,5 м до основания насыпи – 0,95.

Верху земляного полотна проезжей части придаётся поперечный уклон 20‰ в сторону кромок.

Проектом предусмотрено укрепление откосов природно-растительным слоем с посевом трав. Объемы земляных работ определены методом поперечных профилей в программе «IndorCAD», с учетом толщины конструкции проектируемой дорожной одежды и требуемых коэффициентов уплотнения. Объемы земляных работ приведены в соответствующей ведомости.

*Вблизи подземных коммуникаций земляные работы выполнять вручную и в присутствии представителя владельцев коммуникаций.*

#### Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды подобрана с учетом категории улицы, срока службы дорожной одежды, а также строительных и гидрологических характеристик грунта рабочего слоя в пределах ширины проезжей части с таким расчетом, чтобы за межремонтный срок службы в дорожной одежде не возникли разрушения и деформации.

В проекте принята нежесткая конструкция дорожной одежды капитального типа. Расчетный срок службы не менее 20 лет. Приведенная интенсивность движения на крайнюю правую полосу движения в первый год срока службы дорожной одежды составляет 510 авт/сут. Состав движения транспорта: 84% легковые, 13% грузовые, 3% автобусы. Прирост интенсивности движения  $q=1,05$  (приложение А ПР РК 218-05.1-05). Исходя из наличия в составе движения преимущественно автомобилей на одиночную ось в пределах 100 кН, в качестве расчетной нагрузки принята нагрузка А1.

Конструкция дорожной одежды назначена и просчитана в соответствии с учетом категории улицы, прогнозируемой интенсивности движения, срока службы дорожной одежды, строительных свойств дорожно-строительных материалов и грунтов с использованием материалов для проектирования: СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа» с учетом рекомендаций СКД 01-02 «Дорожные

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

конструкции для г.Астаны» (справочная документация, утвержденная Комитетом по делам строительства МЭТ РК от 02 мая 2002 г.).

Конструкция дорожной одежды предусматривается на основной проезжей части ПК0+13,5-ПК66+48,68:

- верхний слой покрытия –ЩМА20 из горячей щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси, на битуме БНД 100/130, СТ РК 2373-2019, Н= 0,05 м;
- нижний слой покрытия – асфальтобетон плотный из горячей крупнозернистой щебеночной смеси, тип Б, марка I, на битуме БНД 100/130, ГОСТ 9128-2013, Н=0,08 м;
- слой основания – фракционный щебень, уложенный по способу заклинки, СТ РК 1549-2006, Н=0,19 м, уложенная в два слоя;
- технологическая прослойка – геосинтетический материал ГТ плотностью 300 г/м<sup>2</sup>, Р РК 218-78-2009;
- подстилающий слой основания – песок средней крупности, ГОСТ 8736-2014, Н=0,20 м.

Конструкция дорожной одежды отражена на чертеже «Поперечный профиль конструкции дорожной одежды».

Проектом предусмотрена укладка геосинтетического материала Казахстанского производителя типа «КазГеоСинтетика» в основании дорожной одежды в качестве разделительной прослойки на границе щебеночной смеси и подстилающего песчаного слоя. Геотекстильный материал должен обладать прочностью на растяжение не менее 80 н/см и условным модулем деформации 100 н/см.

С ПК0+13,5 до ПК 0+29,7 по кромке проезжей части с обеих сторон предусмотрены бортовые камни ГП-1 100.30.15.

На улице запроектированы укрепленные обочины шириной 2,0 м. Укрепление обочин выполнено щебеночно-песчаной смеси С4 на высоту 0,13 м. Устройство присыпных обочин предусмотрено из привозного грунта.

При выполнении работ по устройству дорожной одежды подрядчику необходимо строго соблюдать требования СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги» и требования ГОСТов на применяемые материалы.

Основные требования к материалам изложены на чертеже «Поперечный профиль конструкции дорожной одежды» и в соответствующих ГОСТах (см. Перечень основных нормативных документов). Расчет дорожной одежды рассчитан в программе «IndorPavement».

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

## Расчёт конструкции дорожной одежды

### Исходные данные

Название объекта: Улица местного значения к КОС-2  
 Район проектирования: г.Астана  
 Выполняемые расчёты: На упругий прогиб, сдвиг, изгиб  
 Дорожно-климатическая зона: IV  
 Схема увлажнения: Схема 1  
 Расчётная влажность грунта  $W_p$ : 0,69  
 Коэффициент уплотнения грунта: 0,97  
 Высота насыпи: 1,50 м

### Проектные данные

Техническая категория дороги: III категория  
 Тип дорожной одежды: Капитальный  
 Категория улиц и дорог: Магистральные улицы общегородского значения 2-го класса регулируемого движения с расчётной скоростью 80, 70 и 60 км/ч

Требуемые коэффициенты прочности при заданной надёжности  $K_n = 0,9$ :  
 Требуемый  $K_{пр}$  (упругий прогиб): 0,94  
 Требуемый  $K_{пр}$  (сдвиг, изгиб): 0,94  
 Коэффициент нормированного отклонения  $t = 1,32$

Расчётный срок службы  $T_{сл}$ , лет: 20  
 Ширина проезжей части, м: 7,0  
 Число полос движения (в обе стороны): 2  
 Номер расчётной полосы от обочины: 1

### Расчётная нагрузка

Группа расчётной нагрузки А10 [1, табл. А.1]:  
 Давление в шине  $p$ , МПа: 0,6  
 Диаметр отпечатка шины  $D_{дм.}$ , см: 37,00  
 Статическая нагрузка на ось  $Q_{ст}$ , кН: 100,00  
 Статическая нагрузка от колеса на поверхность  $Q_n$ , кН: 50,00

### Суммарное число приложений нагрузки

Показатель изменения интенсивности по годам  $q$ : 1,050  
 Коэффициент, учитывающий число полос и распределение движения по ним  $f_{пол}$ : 0,550

### Состав движения

В Легковые автомобили, небольшие грузовики (фургоны) и другие автомобили с прицепом и без него (ГОСТ Р 71405–2024): 418 шт.  
 АМАЗ-53208: 20 шт.  
 КРАЗ-257Б1: 20 шт.  
 КРАЗ-65053-040: 17 шт.  
 Renault Manager GT-270.16: 5 шт.  
 ПАЗ-657: 10 шт.  
 Икарус 260: 5 шт.  
 ГАЗЕЛЬ: 10 шт.  
 ЗИЛ-130: 5 шт.

### Расчётная приведённая интенсивность

$$N_p = f_{пол} \times \sum_{m=1}^n N_m \times S_m_{сум} = 0,55 \times (418 \times 0,013 + 20 \times 0,32 + 20 \times 1,97 + 17 \times 4,8 + 5 \times 1,51 + 10 \times 0,3 + 5 \times 0,73 + 10 \times 0,01 + 5 \times 0,12) \approx 81 \text{ ед./сут.}$$

$$\sum N_p = n_p \times N_p \times \frac{q^{T_{сл}} - 1}{q - 1} = 365 \times 81,00 \times \frac{1,050^{20} - 1}{1,050 - 1} \approx 977714,55 \text{ ед.}$$

Требуемый модуль упругости [1, формула 8]:

$$E_{тр} = 120 + 74 \times (\lg \sum N_p - c) = 120 + 74 \times (\lg 977714,55 - 4,5) = 230,28 \text{ МПа}$$

Суммарное число приложений расчётной нагрузки с учётом круглогодичного использования дороги  
 Срок службы между ремонтами  $T_{р,сл} = 5$  лет  
 Срок службы между капитальными ремонтами  $T_{сл} = 20$  лет

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Вариант № 1

1) Конструктивный слой № 1: 5,0 см

Щебёночно-мастичный асфальтобетон на битуме БНД-100/130 (СП РК 3.03-104-2014)

2) Конструктивный слой № 2: 8,0 см

Асфальтобетон горячей укладки плотный, из щебёночной (гравийной) смеси типа Б, марка битума БНД/БН-100/130 (СП РК 3.03-104-2014)

3) Конструктивный слой № 3: 19,0 см

Щебень фракционированный 31,5..45 (45..63) мм легкоуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем

Полотно геотекстильное петканое марки Геофлакс 300

4) Конструктивный слой № 4: 20,0 см

Песок средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 1-5% по ГОСТ 32730

Грунт земляного полотна

Суглинок лёгкий пылеватый

$E = 47,6$  МПа,  $\phi = 18,60^\circ$ ,  $\phi_{\text{стат.}} = 18,60^\circ$ ,  $c = 0,01760$  МПа

Расчёт на упругий прогиб

Расчёт по допускаемому упругому прогибу ведём послойно, начиная с грунта.

[1, номогр. 2]

$$\frac{E_{\text{п}}}{E_{\text{г}}} = \frac{E_{\text{г}}}{E_4} = \frac{47,6}{120} = 0,3967; \quad \frac{h_{\text{п}}}{D} = \frac{h_4}{D} = \frac{20}{37} = 0,5405; \quad \frac{E_{\text{пов}}}{E_{\text{п}}} = \frac{E_{\text{пов}}^3}{E_4} \approx 0,58247$$

$$E_{\text{пов}}^3 = 0,58247 \times 120 = 69,9 \text{ МПа}$$

[1, номогр. 2]

$$\frac{E_{\text{п}}}{E_{\text{г}}} = \frac{E_4}{E_3} = \frac{69,9}{450} = 0,1553; \quad \frac{h_{\text{п}}}{D} = \frac{h_3}{D} = \frac{19}{37} = 0,5135; \quad \frac{E_{\text{пов}}}{E_{\text{п}}} = \frac{E_{\text{пов}}^2}{E_3} \approx 0,29943$$

$$E_{\text{пов}}^2 = 0,29943 \times 450 = 134,74 \text{ МПа}$$

[1, номогр. 2]

$$\frac{E_{\text{п}}}{E_{\text{г}}} = \frac{E_3}{E_2} = \frac{134,74}{2400} = 0,0561; \quad \frac{h_{\text{п}}}{D} = \frac{h_2}{D} = \frac{8}{37} = 0,2162; \quad \frac{E_{\text{пов}}}{E_{\text{п}}} = \frac{E_{\text{пов}}^1}{E_2} \approx 0,08444$$

$$E_{\text{пов}}^1 = 0,08444 \times 2400 = 202,66 \text{ МПа}$$

[1, номогр. 2]

$$\frac{E_{\text{п}}}{E_{\text{г}}} = \frac{E_2}{E_1} = \frac{202,66}{2700} = 0,0751; \quad \frac{h_{\text{п}}}{D} = \frac{h_1}{D} = \frac{5}{37} = 0,1351; \quad \frac{E_{\text{пов}}}{E_{\text{п}}} = \frac{E_{\text{пов}}^0}{E_1} \approx 0,09223$$

$$E_{\text{пов}}^0 = 0,09223 \times 2700 = 249,02 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{E_{\text{пов}}}{E_{\text{тр}}} = \frac{249,02}{230,28} = 1,08; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{1,08 - 0,94}{0,94} \times 100\% = 14,89\%$$

Прочность по критерию допустимого упругого прогиба конструкции обеспечена.

Расчёт на сдвигустойчивость

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

#### Конструктивный слой № 4

Материал: Песок средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 1-5% по ГОСТ 32730

$E = 120,0$  МПа,  $\phi = 40,00^\circ$ ,  $c = 0,00600$  МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 13]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{675 \times 5 + 440 \times 8 + 450 \times 19}{5 + 8 + 19} = 482,7 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3]:

$$\frac{E_n}{E} = \frac{482,7}{120} = 4,02; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{32}{37} = 0,86; \quad \tau_n \approx 0,04228 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от собственного веса дорожной одежды [1, номогр. 1]:

$$\tau_n \approx -0,0022 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 10]

$$T = \tau_n \times p + \tau_n = 0,04228 \times 0,6 - 0,00224 = 0,02313 \text{ МПа}$$

Коэффициент, учитывающий снижение сопротивления грунта сдвигу под агрессивным действием подвижных нагрузок,  $k_1 = 0,6$

Коэффициент запаса на неоднородность условия работы конструкции  $k_2 = 1,035$

Коэффициент, учитывающий особенности работы конструкции на границе,  $k_3 = 6$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 11]

$$T_{np} = c_n \times k_1 \times k_2 \times k_3 = 0,006 \times 0,6 \times 1,03 \times 6 \approx 0,02235 \text{ МПа}$$

$$K_{расч} = \frac{T_{np}}{T} = \frac{0,02235}{0,02313} = 0,97; \quad \frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \times 100\% = \frac{0,97 - 0,94}{0,94} \times 100\% = 3,2\%$$

Прочность по критерию сдвигустойчивости слоя обеспечена.

#### Грунт земляного полотна

Материал: Суглинок лёгкий пылеватый

$E = 47,6$  МПа,  $\phi = 18,60^\circ$ ,  $c = 0,01760$  МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 13]:

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^4 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{675 \times 5 + 440 \times 8 + 450 \times 19 + 120 \times 20}{5 + 8 + 19 + 20} = 343,2 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3]:

$$\frac{E_n}{E} = \frac{343,2}{47,6} = 7,21; \quad \frac{h_n}{D} = \frac{52}{37} = 1,41; \quad \tau_n \approx 0,02848 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от собственного веса дорожной одежды [1, номогр. 1]:

$$\tau_n \approx -0,0003 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 10]

$$T = \tau_n \times p + \tau_n = 0,02848 \times 0,6 - 0,00031 = 0,01678 \text{ МПа}$$

Коэффициент, учитывающий снижение сопротивления грунта сдвигу под агрессивным действием подвижных нагрузок,  $k_1 = 0,6$

Коэффициент запаса на неоднородность условия работы конструкции  $k_2 = 1,035$

Коэффициент, учитывающий особенности работы конструкции на границе,  $k_3 = 1,5$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 11]

$$T_{np} = c_n \times k_1 \times k_2 \times k_3 = 0,0176 \times 0,6 \times 1,03 \times 1,5 \approx 0,01639 \text{ МПа}$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

148

$$K_{расч} = \frac{T_{тр}}{T} = \frac{0,01639}{0,01678} = 0,98; \quad \frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \times 100\% = \frac{0,98 - 0,94}{0,94} \times 100\% = 4,3\%$$

Прочность по критерию сдвигустойчивости грунта земляного полотна обеспечена.

#### Расчёт на изгиб

Материал нижнего слоя монолитного блока: Асфальтобетон горячей укладки плотный, из щебёночной (гравийной) смеси типа Б, марка битума БНД/БН-100/130 (СП РК 3.03-104-2014)

Нормативное сопротивление весной  $R_0 = 2,4$  МПа

Коэффициент снижения прочности  $k_2 = 1$

Расчётная приведённая интенсивность движения на последний год службы [1, формула 12]

$$N_t = N_p \times q^{T_{ср} - 1} = 81 \times 1,05^{20 - 1} = 204,68$$

Коэффициент усталости [1, формула 16]

Параметр уравнения  $\phi = 0,16$

$$K_y = \left(\frac{N_t}{1000}\right)^{-\phi} = \left(\frac{204,7}{1000}\right)^{-0,16} = 1,29$$

Прочность материала монолитного слоя при многократном растяжении при изгибе [1, формула 15]

$$R_n = R_0 \times (1 - v_r \times t) \times K_y \times k_2 = 2,4 \times (1 - 0,1 \times 1,32) \times 1,29 \times 0,95 = 2,551 \text{ МПа}$$

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{4800 \times 5 + 3600 \times 8}{5 + 8} = 4061,5 \text{ МПа}$$

Общий модуль упругости основания  $E_{обш} = 134,7$  МПа

Растягивающее напряжение от единичной нагрузки при расчётных диаметрах площадки, передающей нагрузку [1, номогр. 6]

$$\frac{E_n}{E_{обш}} = \frac{4061,5}{134,7} = 30,1; \quad \frac{h}{D} = \frac{13}{37} = 0,35; \quad \bar{\sigma}_r = 2,84 \text{ МПа}$$

Расчётное напряжение [1, формула 14]

$$\sigma_r = \bar{\sigma}_r \times p \times k_n = 2,84 \times 0,6 \times 1 = 1,702 \text{ МПа}$$

$$K_{расч} = \frac{R_n}{\sigma_r} = \frac{2,551}{1,702} = 1,5; \quad \frac{K_{расч} - K_{тр}}{K_{тр}} \times 100\% = \frac{1,5 - 0,94}{0,94} \times 100\% = 59,41\%$$

Прочность по критерию растяжения при изгибе монолитных слоёв конструкции обеспечена.

#### Поверхностный водоотвод

Отвод дождевых и талых вод с проезжей части дороги обеспечивается поперечными уклонами проезжей части - 20‰ и обочин - 40‰ по откосам насыпи на рельеф.

#### Организация и безопасность движения

Регулирование движения транспорта и пешеходов выполняется разметкой и дорожными знаками.

Разметка проезжей части, установка дорожных знаков запроектированы согласно СТ РК 1125-2002 «Знаки дорожные. Общие технические требования», СТ РК 1124-2019 «Разметка дорожная. Классификация. Технические условия» и СТ РК 1412-2017 «Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения» и типового проекта 3.503-79 «Дорожная разметка».

Разметка проезжей части. Согласно выданным техническим условиям ГУ «Управление транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Астаны» в рабочем проекте предусмотрено нанесение разметки "Холодный пластик" со светоотражающими шариками.

До нанесения разметки поверхность проезжей части должна быть очищена от мусора, грязи, посторонних предметов, смазочных материалов и т.п.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Стекланные светоотражатели должны быть устойчивыми к многократным механическим воздействиям.

Объемы работ приведены в «Ведомости разметки проезжей части» и в «Сводной ведомости объемов работ».

Дорожные знаки предусмотрены II типоразмера. Устанавливаются на металлических стойках на расстоянии от 0,5 до 2,0 м от кромки проезжей части до ближайшего к ней края знака. Щитки дорожных знаков предусмотрены открытого типа, из оцинкованного металла со светоотражающей пленкой высокого качества (не менее III-V типа), количество и размеры щитков указаны в «Ведомости проектируемых дорожных знаков».

Крепление щитков к стойкам и консолям предусмотреть хомутами без болтов на лицевой поверхности.

Все материалы и конструкции, применяемые для обустройства, должны иметь сертификат качества и отвечать современным требованиям обеспечения безопасности движения и эстетичному оформлению улицы.

Организация и безопасность движения транспорта отражена на чертеже «План обустройства».

#### Технико-экономические показатели

Таблица 2. Технико-экономические показатели объекта

Показатели	Единицы измерения	Количество
<b>Улица</b>		
1. Протяжённость	м	6648,68
2. Категория улицы	Улица местного значения в жилой застройке	
3. Расчётная скорость	км/час	40
4. Число полос движения	шт	2
5. Ширина проезжей части	м	7,0
6. Ширина полосы движения	м	3,5
7. Ширина обочин	м	2,5
8. Ширина укрепленной кромки проезжей части	м	0,5
9. Тип конструкции дорожной одежды	капитальный, нежесткий	
10. Вид покрытия	ЩМА-20	
11. Наименьший радиус кривых в плане	м	300
12. Наименьший радиус кривых в продольном профиле		
- вогнутой кривой	м	5 000
- выпуклой	м	50 000
13. Наименьшие продольные уклоны	‰	23
14. Подготовительные работы, в том числе:		
- снятие растительного слоя	м <sup>3</sup>	30 753
15. Земляные работы, в том числе:		
- насыпь	м <sup>3</sup>	113 677
- выемка	м <sup>3</sup>	32 267
16. Площадь покрытия, в том числе:		
- основная проезжая часть	м <sup>2</sup>	53 907
- обочины	м <sup>2</sup>	26 476
- транзитный тротуар	м <sup>2</sup>	60
- технический тротуар	м <sup>2</sup>	20
- газонная часть	м <sup>2</sup>	186
17. Бортовой камень, в том числе:		
- ГП-1 100.30.15	п.м.	44
- БР 100.25.10	п.м.	66

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист  
150

18. Обустройство дороги, в том числе:		
- дорожные знаки	шт	83
- дорожная разметка, сплошная (холодный пластик)	км	16,58
- дорожная разметка, прерыв. (холодный пластик)	км	3,27
- дорожная разметка, фигурная (холодный пластик)	м <sup>2</sup>	12,80

## 42. АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА МЕЖДУ КОС 1 ДО КОС 2

### Технические нормативы

План трассы выполнен в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Таблица 1. Основные параметры проектируемой дороги

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателей, принятых в проекте	Значение показателей по СП РК 3.03-122-2013
1	2	3	4	5
1	Категория дороги		III-в	III-в
2	Расчетная скорость	км/ч	50	50
3	Ширина проезжей части	м	6,5	6,5
4	Ширина полосы движения	м	3,25	3,25
5	Количество полос движения	шт	2	2
6	Ширина обочины	м	1,5	1,5
7	Поперечный уклон проезжей части	‰	30	30
8	Наименьший радиус кривых в плане	м	40	100
9	Наибольший продольный уклон	‰	10	80

### План дороги

Начало трассы технологической дороги на ПК0+00,0 соответствует концу съезда к КОС-2, конец трассы на ПК103+67,76 соответствует концу съезда к КОС-1. Проектная длина дороги составляет 10 367,76м., строительная длина улицы составляет 10 367,76м. Трасса дороги имеет в плане пятнадцать углов поворота, сумма длин прямых составляет 8641,27м, кривых 1726,49м. Плавность проезжей части на участках углов поворота в плане обеспечивается кривыми. На проектной дороге применены переходные кривые с радиусом менее 300 м согласно СП РК 3.03-122-2013 таблица 28.

Координаты начала и конца трассы, радиусы углов поворота, точек пересечений осей на перекрестках указаны на плане трассы.

Согласно типовому поперечному профилю проезжая часть состоит из двух полос движения шириной 6,5м. Для обеспечения устойчивости земляного полотна, повышения безопасности дорожного движения и возможности движения пешеходов предусмотрено устройство укрепленных обочин шириной 1,5м с обеих сторон проезжей части в соответствии с табл.30 СП РК 3.03-122-2013.

На всем протяжении технологической дороги между КОС-2 и КОС-1 отсутствуют примыкания и съезды.

### Продольный профиль дороги.

Продольный профиль запроектирован в Балтийской системе высот. На продольном профиле указаны грунты земляного полотна существующей дороги и грунты притрассовой полосы, отметки земли, и проектные отметки по оси проезжей части.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

151

Продольные уклоны профиля не превышают допустимых уклонов. ПК0+00 (КОС-2) проектная отметка продольного профиля принята по проектной отметки ген.плана,конец участка на ПК103+67,76 проектная отметка привязана к существующему рельефу. Принятые продольные уклоны обеспечивают как плавное движение транспортных средств, так и отвод поверхностных вод.

Основные показатели продольного профиля:

- наибольший продольный уклон – 10‰;
- наименьший радиус вогнутой кривой – 10 000 м, выпуклой – 10 000 м.
- 

#### Поперечный профиль дороги.

Поперечный профиль технологической дороги:

- ширина проезжей части – 6,5 м;
- ширина полосы движения – 3,25 м;
- ширина обочин – 1,5 м.

Проезжая часть дороги запроектирована двухскатным поперечным профилем с уклонами 30‰. Уклон укрепленных обочин составляет 40‰.

На участках кривых с радиусом менее 300м предусмотрен вираж с уклоном 30‰. Проезжая часть дороги на горизонтальных кривых радиусом до 100 м расширена согласно СП РК 3.03-122-2013 таблице Б1. Детальная разбивка виража и уширение проезжей части смотреть 03/25-АДВ4 «Ведомость разбивки виража».

#### Подготовительные работы

До начала строительных работ необходимо выполнить:

- расчистку территории от дикорастущих порослей и камыша;
- снятие растительного слоя;

Срезка камыша и дикорастущих порослей производится на заболоченных участках:

- ПК51+00-ПК52+40, S=917,0 м<sup>2</sup>;
- ПК97+00-ПК100+00, S=3448,7 м<sup>2</sup>;

Срезанный камыш собирается в валы и вывозится на полигон ТБО г. Астана.

Согласно техническому отчету по геологическим изысканиям, толщина растительного слоя составляет 0,3 м. До производства земляных работ необходимо выполнить снятие растительного слоя с окучиванием и перемещением в валы для последующего укрепления откосов.

Весь перечень земляных работ указан в 03/25-АДВ1 «Ведомость земляных работ».

#### Земляное полотно

Типовые поперечные профили земляного полотна запроектированы в соответствии с требованиями СТ РК 1413-2005 и СП РК 3.03-101-2013.

Ширина земляного полотна составляет 9,5 м. Высота насыпи до 3,0 м. Заложение откосов принято 1:3.

Проектом предусмотрена замена переувлажненного грунта под проезжей частью на участке ПК51+00-ПК52+40; ПК97+00-ПК100+00 на глубину 0,50 метра. Замена предусмотрена крупнообломочным грунтом скальных пород с коэффициентом размягчаемости > 0,75. Непригодный грунт вывозится на полигон ТБО г. Астана.

Требуемый коэффициент уплотнения грунта до 1,5 м от поверхности покрытия составляет 0,98 от максимальной плотности, на глубине от 1,5 м до основания насыпи – 0,95.

Верху земляного полотна проезжей части придаётся поперечный уклон 30‰ в сторону кромок.

Проектом предусмотрено укрепление откосов природно-растительным слоем с посевом трав. Объемы земляных работ определены методом поперечных профилей в программе «IndorCAD», с учетом толщины конструкции проектируемой дорожной одежды и требуемых коэффициентов уплотнения. Объемы земляных работ приведены в соответствующей ведомости.

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

152

*Вблизи подземных коммуникаций земляные работы выполнять вручную и в присутствии представителя владельцев коммуникаций.*

### Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды подобрана с учетом категории дороги, срока службы дорожной одежды, а также строительных и гидрологических характеристик грунта рабочего слоя в пределах ширины проезжей части с таким расчетом, чтобы за межремонтный срок службы в дорожной одежде не возникли разрушения и деформации.

В проекте принята конструкция дорожной одежды переходного типа. Расчетный срок службы не менее 6 лет. Исходя из наличия в составе движения преимущественно автомобилей на одиночную ось в пределах 100 кН, в качестве расчетной нагрузки принята нагрузка А1.

Конструкция дорожной одежды назначена и просчитана в соответствии с учетом категории дороги, прогнозируемой интенсивности движения, срока службы дорожной одежды, строительных свойств дорожно-строительных материалов и грунтов с использованием материалов для проектирования: СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа».

Конструкция дорожной одежды предусматривается на основной проезжей части ПК0+00- ПК103+67,76:

- слой покрытия – фракционный щебень, уложенный по способу заклинки, СТ РК 1549-2006, Н=0,15 м, уложенная в два слоя;
- слой основания – щебеночная смесь С4 из щебня М1200 F200, СТ РК 1549-2006, Н=0,17 м, уложенная в два слоя;
- технологическая прослойка – геосинтетический материал ГТ плотностью 300 г/м<sup>2</sup>, Р РК 218-78-2009;
- подстилающий слой основания – песок средней крупности, ГОСТ 8736-2014, Н=0,34 м.

Конструкция дорожной одежды отражена на чертеже «Поперечный профиль конструкции дорожной одежды».

Проектом предусмотрена укладка геосинтетического материала Казахстанского производителя типа «КазГеоСинтетика» в основании дорожной одежды в качестве разделительной прослойки на границе щебеночной смеси и подстилающего песчаного слоя. Геотекстильный материал должен обладать прочностью на растяжение не менее 80 н/см и условным модулем деформации 100 н/см.

На дороге запроектированы укрепленные обочины шириной 1,5 м. Укрепление обочин выполнено щебеночно-песчаной смеси С4 на высоту 0,10 м. Устройство присыпных обочин предусмотрено из привозного грунта.

При выполнении работ по устройству дорожной одежды подрядчику необходимо строго соблюдать требования СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги» и требования ГОСТов на применяемые материалы.

Основные требования к материалам изложены на чертеже «Поперечный профиль конструкции дорожной одежды» и в соответствующих ГОСТах (см. Перечень основных нормативных документов). Расчет дорожной одежды рассчитан в программе «IndorPavement».

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

153

## Расчёт конструкции дорожной одежды

### Исходные данные

Название объекта: Технологическая автомобильная дорога КОС  
Район проектирования: г. Астана  
Выполняемые расчёты: На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, морозоустойчивость  
Дорожно-климатическая зона: IV  
Схема увлажнения: Схема 3

### Расчётная влажность грунта

Среднее многолетнее значение относительной влажности грунта  $W_{\text{таб}} = 0,64$   
Коэффициент нормированного отклонения  $t = 1,06$  [1, табл. В.2]  
Поправка на конструктивные особенности проезжей части и обочин  $\Delta_2 W = 0,02$  [1, табл. В.4]  
Расчётная влажность грунта [1, формула В.1]  $W_p = (W_{\text{таб}} - \Delta_2 W) \times (1 + 0,1 \times t) = (0,64 - 0,02) \times (1 + 0,1 \times 1,06) = 0,69$

Коэффициент уплотнения грунта: 0,97  
Глубина промерзания дорожной конструкции, м: 2,36  
Средняя многолетняя глубина промерзания, м: 1,71  
Высота насыпи: 1,00 м

### Проектные данные

Техническая категория дороги: III категория  
Тип дорожной одежды: Переходный  
Категория улиц и дорог: Магистральные улицы общегородского значения 2-го класса регулируемого движения с расчётной скоростью 80, 70 и 60 км/ч

Требуемые коэффициенты прочности при заданной надёжности  $K_n = 0,85$ :  
Требуемый  $K_{\text{пр}}$  (упругий прогиб): 0,9  
Требуемый  $K_{\text{пр}}$  (сдвиг, изгиб): 0,9  
Коэффициент нормированного отклонения  $t = 1,06$

Расчётный срок службы  $T_{\text{с.т.}}$ , лет: 6  
Ширина проезжей части, м: 6,0  
Число полос движения (в обе стороны): 2  
Номер расчётной полосы от обочины: 1

### Расчётная нагрузка

Группа расчётной нагрузки А10 [1, табл. А.1]:  
Давление в шине  $p$ , МПа: 0,6  
Диаметр отпечатка шины  $D_{\text{дпт.}}$ , см: 37,00  
Статическая нагрузка на ось  $Q_{\text{ст.}}$ , кН: 100,00  
Статическая нагрузка от колеса на поверхность  $Q_n$ , кН: 50,00

### Суммарное число приложений нагрузки

Требуемый модуль упругости  $E_{\text{тр}} = 160$  МПа

$$\sum N_p = 10^{(E_{\text{тр}} - 120)/74 + c} = 10^{(160 - 120)/74 + 4,5} \approx 109784,38 \text{ ед.}$$

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Вариант № 1

1) Конструктивный слой № 1: 15,0 см

Щебень фракционированный 31,5..45 (45..63) мм по ГОСТ 32703-2014 и ГОСТ 32826-2014 с заклинкой фракционированным мелким щебнем

2) Конструктивный слой № 2: 17,0 см

Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С4 - 80 мм (для оснований)

3) Конструктивный слой № 3: 34,0 см

Песок средней крупности с содержанием пылеато-глинистой фракции 0-1% по ГОСТ 32824

Грунт земляного полотна

Суглинок лёгкий пылеватый

$E = 48,3$  МПа,  $\phi = 18,86^\circ$ ,  $\phi_{\text{стат.}} = 18,86^\circ$ ,  $c = 0,01828$  МПа

Расчёт на упругий прогиб

Расчёт по допусжаемому упругому прогибу ведём послойно, начиная с грунта.

[1, помогр. 2]

$$\frac{E_n}{E_p} = \frac{E_T}{E_3} = \frac{48,28}{120} = 0,4024; \quad \frac{h_p}{D} = \frac{h_3}{D} = \frac{34}{37} = 0,9189; \quad \frac{E_{\text{пов}}}{E_p} = \frac{E_{\text{пов}}^2}{E_3} \approx 0,68187$$

$$E_{\text{пов}}^2 = 0,68187 \times 120 = 81,82 \text{ МПа}$$

[1, помогр. 2]

$$\frac{E_n}{E_p} = \frac{E_3}{E_2} = \frac{81,82}{230} = 0,3558; \quad \frac{h_p}{D} = \frac{h_2}{D} = \frac{17}{37} = 0,4595; \quad \frac{E_{\text{пов}}}{E_p} = \frac{E_{\text{пов}}^1}{E_2} \approx 0,50827$$

$$E_{\text{пов}}^1 = 0,50827 \times 230 = 116,9 \text{ МПа}$$

[1, помогр. 2]

$$\frac{E_n}{E_p} = \frac{E_2}{E_1} = \frac{116,9}{350} = 0,334; \quad \frac{h_p}{D} = \frac{h_1}{D} = \frac{15}{37} = 0,4054; \quad \frac{E_{\text{пов}}}{E_p} = \frac{E_{\text{пов}}^0}{E_1} \approx 0,46775$$

$$E_{\text{пов}}^0 = 0,46775 \times 350 = 163,71 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{E_{\text{пов}}}{E_{\text{тр}}} = \frac{163,71}{160} = 1,02; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{1,02 - 0,9}{0,9} \times 100\% = 13,33\%$$

Прочность по критерию допустимого упругого прогиба конструкции обеспечена.

Расчёт на сдвигоустойчивость

Конструктивный слой № 3

Материал: Песок средней крупности с содержанием пылеато-глинистой фракции 0-1% по ГОСТ 32824

$E = 120,0$  МПа,  $\phi = 40,00^\circ$ ,  $c = 0,00600$  МПа

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 13]:

$$E_p = \frac{\sum_{i=1}^2 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^2 h_i} = \frac{350 \times 15 + 230 \times 17}{15 + 17} = 286,3 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, помогр. 3]:

$$\frac{E_p}{E} = \frac{286,3}{120} = 2,39; \quad \frac{h_p}{D} = \frac{32}{37} = 0,86; \quad \tau_n \approx 0,05139 \text{ МПа}$$

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.						

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Удельное активное напряжение сдвига от собственного веса дорожной одежды [1, номогр. 1]:

$$\tau_n \approx -0,0022 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 10]

$$T = \tau_n \times p + \tau_n = 0,05139 \times 0,6 - 0,00224 = 0,02859 \text{ МПа}$$

Коэффициент, учитывающий снижение сопротивления грунта сдвигу под агрессивным действием подвижных нагрузок,  $k_1 = 0,6$

Коэффициент запаса на неоднородность условия работы конструкции  $k_2 = 1,211$

Коэффициент, учитывающий особенности работы конструкции на границе,  $k_3 = 6$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 11]

$$T_{\text{пр}} = c_n \times k_1 \times k_2 \times k_3 = 0,006 \times 0,6 \times 1,211 \times 6 \approx 0,02615 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,02615}{0,02859} = 0,91; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{0,91 - 0,9}{0,9} \times 100\% = 1,1\%$$

Прочность по критерию сдвигустойчивости слоя обеспечена.

#### Грунт земляного полотна

Материал: Суглинок лёгкий пылеватый

$E = 48,3 \text{ МПа}$ ,  $\phi = 18,86^\circ$ ,  $c = 0,01828 \text{ МПа}$

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 13]:

$$E_b = \frac{\sum_{i=1}^3 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} = \frac{350 \times 15 + 230 \times 17 + 120 \times 34}{15 + 17 + 34} = 200,6 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3]:

$$\frac{E_b}{E} = \frac{200,6}{48,3} = 4,15; \quad \frac{h_b}{D} = \frac{66}{37} = 1,78; \quad \tau_n \approx 0,02897 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от собственного веса дорожной одежды [1, номогр. 1]:

$$\tau_n \approx -0,0004 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 10]

$$T = \tau_n \times p + \tau_n = 0,02897 \times 0,6 - 0,00044 = 0,01694 \text{ МПа}$$

Коэффициент, учитывающий снижение сопротивления грунта сдвигу под агрессивным действием подвижных нагрузок,  $k_1 = 0,6$

Коэффициент запаса на неоднородность условия работы конструкции  $k_2 = 1,211$

Коэффициент, учитывающий особенности работы конструкции на границе,  $k_3 = 1,5$

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 11]

$$T_{\text{пр}} = c_n \times k_1 \times k_2 \times k_3 = 0,01828 \times 0,6 \times 1,211 \times 1,5 \approx 0,01992 \text{ МПа}$$

$$K_{\text{расч}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T} = \frac{0,01992}{0,01694} = 1,18; \quad \frac{K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}}}{K_{\text{тр}}} \times 100\% = \frac{1,18 - 0,9}{0,9} \times 100\% = 31,1\%$$

Прочность по критерию сдвигустойчивости грунта земляного полотна обеспечена.

#### Расчёт на изгиб

#### Результаты расчёта на морозоустойчивость

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

156

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

Толщина стабильных слоёв дорожной одежды  $z_1 = 66$  см

Показатель  $B = 3,5 \text{ см}^2/$

Климатический показатель [1, формула 19]

$$a_0 = \frac{(\bar{z} - z_1)^2}{2 \times T_3} = \frac{(171 - 66)^2}{2 \times 60} = 91,88$$

Глубина грунтовых вод (от низа дорожной одежды)  $H_y = 1 \text{ м} + 1,5 \text{ м} = 2,5 \text{ м}$

Ожидаемое пучение [1, номогр. 8]

$$\frac{z_1}{z} = \frac{66}{235,98} = 0,28; \quad \frac{z}{H_{yгв}} = \frac{235,98}{250} = 0,94; \quad \frac{l_{пуч} \times a_0}{(B \times z)} = 1,06$$

$$l_{пуч} = \frac{1,06 \times 3,5 \times 235,98}{91,88} = 9,52$$

$$l_{доп.} = 10 \text{ см}$$

Материал грунта: Суглинок лёгкий пылеватый

Группа грунта по степени пучинистости 5

Высота насыпи 1 м, уровень грунтовых вод 1,5 м, толщина конструкции 0,32 м

Глубина грунтовых вод (от низа дорожной одежды)  $H_y = 1 \text{ м} + 1,5 \text{ м} = 2,5 \text{ м}$

Величина морозного пучения при усреднённых условиях и глубине промерзания 2,36 м

$$l_{пуч.ср.} = l_{пуч.ср.2} \times (a + b \times (z_{пр} - c)) = 17,93 \times (1 + 0,16 \times (2,36 - 2)) = 18,96 \text{ см}$$

Величина морозного пучения при усреднённых условиях и глубине промерзания 2,36 м [1, номогр. 11]

$$l_{пуч.ср.2} = 17,93 \text{ см}$$

Коэффициент, учитывающий влияние расчётной глубины залегания уровня грунтовых или длительно стоящих поверхностных вод [1, номогр. 12]

$$K_{yгв} = 0,5869$$

Коэффициент, зависящий от степени уплотнения грунта рабочего слоя [1, табл. 10]

$$K_{пл} = 1,2$$

Коэффициент, учитывающий влияние гранулометрического состава грунта

$$K_{гр} = 1,3$$

Коэффициент, учитывающий влияние нагрузки от собственного веса вышележащей конструкции на грунт в промерзающем слое [1, номогр. 13]

$$K_{нагр} = 0,87$$

Коэффициент, зависящий от расчётной влажности грунта [1, табл. 13]

$$K_{вл} = 1,09$$

Величина возможного морозного пучения [1, формула 26]

$$l_{пуч} = l_{пуч.ср.} \times K_{yгв} \times K_{пл} \times K_{гр} \times K_{нагр} \times K_{вл} = 18,96 \times 0,5869 \times 1,2 \times 1,3 \times 0,87 \times 1,09 = 16,37 \text{ см}$$

Ожидаемая пучинистость грунта 16,37 см > допустимой 10,00 см

Требуется проверить толщину морозозащитного слоя.

Требуемая средняя величина морозного пучения

$$l_{пуч.ср} = \frac{l_{доп.}}{K_{yгв} \times K_{пл} \times K_{гр} \times K_{нагр} \times K_{вл}} = \frac{10}{0,5869 \times 1,2 \times 1,3 \times 0,87 \times 1,09} = 11,6 \text{ см}$$

Требуемая толщина дорожной одежды  $h_{од} = 65,48$  см, предварительная толщина морозозащитного слоя  $h_{мз} = 33,48$  см

Поскольку в период промерзания дорожной конструкции морозозащитный слой находится сначала в талом, а затем в мёрзлом состоянии, в расчёт вводят среднеарифметическое значение коэффициентов теплопроводности

$$\lambda_{од(2) ср} = \frac{\lambda_T + \lambda_M}{2} = \frac{1,91 + 2,44}{2} = 2,175$$

Термическое сопротивление дорожной одежды

$$R_{од} = \sum_{i=1}^n \frac{h_{од(i)}}{\lambda_{од(i)}} = \frac{15}{139} + \frac{17}{210} = 0,19 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Коэффициент, учитывающий срок службы дорожной одежды между капитальными ремонтами [1, табл. 13]

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

157

$$K_{од} = 0,8$$

Коэффициент, учитывающий схему увлажнения рабочего слоя земляного полотна

$$K_{увл} = 1$$

Понижающий коэффициент  $\delta = 0,85$

$$C_{пуч} = 1,2$$

$$C_p = 0,65$$

Приведённое термическое сопротивление [1, номогр. 15]  $R_{пр} = 0,2 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

Требуемое термическое сопротивление

$$R_{од.тр.} = R_{пр} \times K_{од} \times K_{увл} \times \delta = 0,2 \times 0,8 \times 1 \times 0,85 = 0,14 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Требуемое термическое сопротивление меньше термического сопротивления дорожной одежды, следовательно, конструкция дорожной одежды не нуждается в дополнительной толщине морозозащитного слоя.

### Поверхностный водоотвод

Отвод дождевых и талых вод с проезжей части дороги обеспечивается поперечными уклонами проезжей части - 30‰ и обочин - 40‰ по откосам насыпи на рельеф.

### Технико-экономические показатели

Таблица 2. Технико-экономические показатели объекта

Показатели	Единицы измерения	Количество
<b>Улица</b>		
1. Протяжённость	м	10 367,76
2. Категория дороги	III-в	
3. Расчётная скорость	км/час	50
4. Число полос движения	шт	2
5. Ширина проезжей части	м	6,5
6. Ширина полосы движения	м	3,25
7. Ширина обочин	м	1,5
8. Тип конструкции дорожной одежды	переходной	
9. Вид покрытия	щебень	
10. Наименьший радиус кривых в плане	м	40
11. Наименьший радиус кривых в продольном профиле		
- вогнутой кривой	м	10 000
- выпуклой	м	10 000
12. Наибольшие продольные уклоны	‰	10
13. Подготовительные работы, в том числе:		
- снятие растительного слоя	м <sup>3</sup>	29 716
14. Земляные работы, в том числе:		
- насыпь	м <sup>3</sup>	88 377
- выемка	м <sup>3</sup>	24 711
15. Площадь покрытия, в том числе:		
- основная проезжая часть	м <sup>2</sup>	67 765
- обочины	м <sup>2</sup>	31 103

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

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

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

158

### 43. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОММУНИКАЦИИ

#### Общие указания

По проекту "Строительство канализационных очистных сооружений №2 города Астаны", г. Астана, р-н "Нура", район пересечения ул. Ш. Айтматова и Хусейнбен Талал" внутриплощадочные технологические коммуникации разработаны на основании:

- Задание на проектирование объектов производственного назначения от 15.03.2024г., утвержденное Заказчиком;
- СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-03-2011 «Водоотведение. Наружные сети и сооружения»;
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;
- СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водопровода и канализации из полиэтиленовых труб».СН РК 1.02-04-2022 "Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство";

Технологические расчеты выполнены в соответствии с СН РК 4.01-03-2011. Описание процесса работы и результаты технологических расчетов освещены в общей пояснительной записке.

В пределах проектируемой площадки КОС по данными лабораторных исследований грунтов установлено до глубины 15,0 метров выделены шесть инженерно-геологических элементы и сверху эти отложения перекрыты почвенно-растительными грунтами, мощностью 0,2-0,4м:

ИГЭ-1 супеси на глубинах 0,2-2,0м. Мощность толщи составила 1,0-6,1м. По полевому описанию супеси, коричневые, карбонатизированные, с частыми тонкими прослойками и линзами песков различной крупности.

ИГЭ-2 суглинки на глубинах 0,2-11,5м. Мощность толщи составила 0,5-6,2м. По полевому описанию суглинки, в основном, коричневые, карбонатизированные, с частыми тонкими прослойками и линзами песков различной крупности и супеси. На глубине 9,8-11,5м суглинки чёрно-коричневые с примесью ила.

ИГЭ-3 пески средней крупности вскрыты на глубинах 5,2-6,2м и имеют небольшое распространение, их мощность составила 0,4-2,5м. По полевому описанию пески коричневые и бурые, средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков.

ИГЭ-4 пески гравелистые вскрыты на глубинах 5,0-12,0м, их мощность составила 0,5-7,5м. По полевому описанию пески коричневые, бурые, средней плотности, водонасыщенные, полимиктовые, с тонкими линзами и прослойками суглинков.

ИГЭ-5 гравийные грунты вскрыты редко на глубинах 5,0-10,0м, их мощность составила 0,9-6,6м. По полевому описанию грунты, коричневые, бурые, водонасыщенные, с тонкими линзами и прослойками суглинков. Гравий представлен обломками пород различного петрографического состава.

ИГЭ-6 глины вскрыты на глубинах 10,6-13,0м, их вскрытая мощность составила 2,0-4,4м. По полевому описанию глины, жёлтые, жёлто-серые, красные, красно-серые, с включением дресвы и щебня до 10%, ожелезнённые, омарганцованные.

Глубина залегания зеркала подземных вод колеблется от 3,6 до 4,7 м.

В соответствии с Картами общего сейсмического зонирования (ОСЗ-2475) и (ОСЗ-22475) территории Казахстана и приложения Б (СП РК 2.03-30-2017\*) территория КОС-2 г. Астаны расположена на Казахском щите, на котором до настоящего времени не наблюдалось серьезных тектонических явлений максимальной возможной магнитудой более 4 баллов, поэтому её территория не является сейсмоактивной. Тип грунтовых условий площадки по сейсмическим свойствам-II.

Нормативная глубина промерзания для г.Астана: 171см - для суглинков, 208см-для супеси, 223см - для песчаных грунтов, 253см-для крупнообломочных грунтов.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

159

Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы 250 см, при максимальной обеспеченности 0,98 (рисунок А.2, СП РК 2.04-01-2017).

Внутриплощадочные технологические коммуникации предназначены для обвязки технологических оборудования зданий и сооружения канализационных очистных сооружений №2 г. Астаны.

Технологических коммуникаций выполнены с расчетом пропускной способности  $Q_{max}=11437\text{м}^3/\text{час}$ .

Трубопроводы технологических коммуникаций К3, К4, К5, К6, К7, К20Н, К21Н, К22Н, К23Н, К24Н, К25Н приняты диаметром 159х8мм, 219,8мм, 325х8мм, 720х8мм, 820х10мм, 1020х10мм, 1220х12мм, 1420х12мм из стальных труб по ГОСТ 10705-80 с наружной весьма усиленной изоляцией и внутренней изоляцией из лакокрасочных материалов в 2 слоя.

Трубопроводы технологических коммуникаций К3, К4, К5, К6, К7, К8, К9 приняты диаметром 1620х15мм, 2020х18мм и 2220х20мм из стальных труб по ГОСТ 33228-2015 с наружной весьма усиленной изоляцией и внутренней изоляцией из лакокрасочных материалов в 2 слоя.

Самотечные технологические коммуникации К10, приняты из полиэтиленовых гофрированных канализационных труб ГОСТ 54475-2021 SN16 диаметрами DN/OD 1000/985мм, 800/785мм, 630/600мм, 500мм, 400мм, 300мм, 200мм, 105мм.

Напорные технологические трубопроводы К10Н, трубопроводы подачи регента Р0 и трубопроводы подачи надильных вод Р1 приняты из полиэтиленовых напорных труб ПЭ100 SDR17 СТ РК ИСО 4427-2-2014 диаметрами 250х14.8мм.

Внутриплощадочные воздухопроводы А0, А1, А2, трубопроводы для подачи жидкого кислорода О2L и трубопроводы для подачи озона О3 приняты из бесшовной холоднодеформированной коррозионно-стойкой стали 12Х18Н10Т диаметрами 76х5мм, 108х5мм, 160х8,0мм, 220х8мм, 250х8мм, 325х8мм, 530х8мм, 630х8мм, 720х8мм, 820х8мм, 920х8мм, 1020х8мм, 1420х10мм, 1630х10мм по ГОСТ 9941-81.

Трубопроводы технической воды В3 приняты из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 ГОСТ 18599-2001 диаметрами 560х33,2мм, 160х9,5мм, 63х3,8мм и 25х2,4мм.

#### 44. ПРИЛОЖЕНИЯ

1	Архитектурно планировочное задание	KZ66VUA01752263 от 23.06.2025 г.
2	Задание на проектирование	от 15 марта 2024 г.
3	Технические условия на электроснабжение	№5-Н-20/1(1/3)-1369 от 28.03.2025г.
4	Технические условия на газоснабжение	№01-гор-2025-00000443 от 6.06.2023г.
5	Технические условия на телефонизацию	№Д01-3/Т-04/25-328 от 4.04.2025г.
6	Технические условия на подключение к городским сетям канализации	№ 3-6/259 от 11.02.2025 года
7	Технические условия на подключение к городским сетям канализации	№ 3-6/257 от 11.02.2025 года
8	Технические условия на подключение к городским сетям канализации	№ 3-6/258 от 11.02.2025 года
9	Технические условия на пересечение газораспределительных сетей	№2223 от 27.05.2025 года
10	Технические условия на забор воды из городского водопровода и сброс стоков в городскую канализацию	№ 3-6/551 от 28.03.2025 года

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

160

11	Технические условия на строительство канализационной насосной станции;	№ 3-6/711 от 16.04.2025 года
12	Технические условия на присоединение на вынос и переустройство сетей ЛЭП-10/0,4кВ	№ 5-Н-178- 2143 от 06.05.2025 года
13	Технические условия на подключение к сетям электроснабжения;	№ 5-Н-168- 2767 от 03.06.2025 года
14	Технические условия на пересечение автомобильных дорог международного и республиканского значения каналами, линиями связи и электропередачи, нефтепроводами, газопроводами, водопроводами и железными дорогами и другими инженерными сетями и коммуникациями	№ KZ89VAQ00005145 от 06 марта 2025 года
15	Технические условия на проектирование и подключение к газораспределительным сетям	№ 01-гор-2025-000000443 от 16.06.2023г.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

03/25-ОПЗ .ТЧ

Лист

161