

## 2.3.2 Существующие сооружения сетей канализации

### (1) Канализационные очистные сооружения

#### 1) Общее состояние

С момента завершения строительства канализационных очистных сооружений прошло более 40 лет. Далее приведен список сооружений, по которым в 1998 году проводились восстановительные работы. Однако за неимением записей по проводившимся строительным работам, объективных данных по ним не имеется.

- Насосная станция входящих неочищенных сточных вод (насосное оборудование)
- Три (3) напорные линии трубопровода от станции входящих неочищенных сточных вод к песколовкам
- Первичные отстойники (структура и оборудование)
- Аэротенки (структура и диффузоры)
- Вторичные отстойники (структура и оборудование)
- Насосная станция очищенных сточных вод (насосное оборудование)
- Выпускная труба
- Метантенки
- Газгольдеры

Применяемый метод очистки канализационных стоков использует модифицированный активный ил, так называемый “метод контактной стабилизации”. Для очистки ил проходит процессы сгущения, сбраживания и обезвоживания. Обезвоженный ил поступает на иловые площадки, находящиеся на территории КОС. Две насосные станции одинаковой мощности установлены для перекачки воды на входе и на выходе сооружений. Очищенные стоки сбрасываются в накопитель Талдыколь.

Судя по внешнему виду конструкции, оборудование и подземные трубопроводы почти вышли из строя. Более всего проржавело механическое оборудование, часть основных сооружений находится в нерабочем состоянии из-за механических неисправностей. Спецификации КОС представлены далее в Таблице 2.3.1 с учетом условий дальнейшего

совершенствования существующих сооружений.

**Таблица 2.3.1 Спецификации КОС**

<p><b>РАБОЧИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b></p>	<p>Производительность насосов, стоящих на насосных станциях на входе и на выходе, равна 129 600 м<sup>3</sup>/сут. (при 2 работающих насосах, без учета 3 резервных), что ниже номинальной пропускной способности 136 000 м<sup>3</sup>/сут.</p> <p>На данный момент состояние первичных отстойников имеет крайне важное значение для показателей производительности КОС. Предусматриваемая производительность очистных сооружений составляет 102 тыс. м<sup>3</sup>/сут.</p> <p>Качество очищенных стоков само по себе достаточно хорошее, благодаря непрерывной работе технического персонала, несмотря на часто возникающие проблемы при работе сооружений.</p> <p>Число единиц сооружений или оборудования достаточно для работы при существующих «нагрузках», несмотря на то, что оборудование и сооружения в целом изношены.</p>
<p><b>СОСТОЯНИЕ СООРУЖЕНИЙ</b></p>	<p>Несмотря на то, что все сооружения внешне очень изношены, железобетонные конструкции еще могут простоять около 10~20 лет, в зависимости от износоустойчивости бетонных конструкций и надземных сооружений, срок службы которых обычно составляет более 50 лет. Это было подтверждено в ходе проведения теста по нейтрализации бетона в отношении основных конструкций.</p> <p>Конструкции, в составе которых находятся высокооборотные механизмы, такие как насосы, воздуходувки, вибрируют изнутри, указывая на недостаточную массу или вес конструкции, который необходим для предотвращения вибрации.</p> <p>Аэротенки №3 и №4, вторичные отстойники №9 и №10, гравитационные илоуплотнители №1 и №2, а также метантенк №1 не работают из-за механических неисправностей. Трубопроводы, проложенные под землей, считаются чрезвычайно подверженным коррозии.</p>
<p><b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ</b></p>	<p>Уровень неприятного запаха с иловых площадок и прочих сооружений КОС является весьма значительным. Вместе с тем распространение различных бактерий из аэротенков, не имеющих надземных сооружений для предотвращения распространения загрязненного воздуха, при данных обстоятельствах приводит к возникновению экологических проблем на близлежащих территориях.</p> <p>Ил складывается рядом с иловыми площадками, что может стать причиной экологических проблем.</p>
<p><b>ГИГИЕНА И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА</b></p>	<p>Условия работы технического персонала считаются вредными и опасными ввиду отсутствия достаточных мер безопасности, таких как прочные ограждения, достаточная проветриваемость и освещение подземных этажей.</p>
<p><b>НЕБРЕЖНОСТЬ В РАБОТЕ</b></p>	<p>Вокруг основных сооружений, таких как первичные отстойники, аэротенки, и вторичные отстойники, дороги не имеют асфальтового покрытия.</p>

	В результате того, что по объекту не проводились подготовительные работы, на нем имеются места, доступ к которым ограничен, а трубы и кабели заложены подземно, что создает трудности в проведении обслуживания сооружений для технического персонала.
--	--

## 2) Текущее состояние станции очистки сточных вод

### а) Расход и качество воды

Данные по текущему состоянию стоков и качеству воды представлены в Таблице 2.3.2. Качество поступающих стоков не выходит за рамки допустимости что касается качества хозяйственно-бытовых стоков. Из таблицы видно, что данные по максимальным нормам расхода 158 тыс. м<sup>3</sup>/сутки за 2000~2001 годы намного выше, чем номинальная максимальная суточная мощность КОС, которая составляет 136 тыс. м<sup>3</sup>/сутки. Однако, качество очищенных сточных вод на выходе, т.е. содержание в них ВВ и БПК, является удовлетворительным.

В настоящем не требуется проведения дезинфекции сточных вод путем хлорирования для сброса их в накопитель Талдыколь. Поэтому уровень содержания колититров в очищенных стоках на выходе с КОС и в накопителе Талдыколь выше. Концентрация каждого из загрязняющих веществ в накопителе Талдыколь ниже, чем в очищенных стоках на выходе с КОС, что отображает своего рода превосходство такого метода доочистки над методом снижения концентраций загрязняющих веществ путем испарения.

**Таблица 2.3.2 Современное состояние по объемам расхода и качеству воды**

	Расход / качество воды		Период времени	Примечания
Расход	Среднее значение	99 561 м <sup>3</sup> /сут.	Декабрь 2000 г. – октябрь 2001	Предлагаемая пропускная способность <b>136 тыс. м<sup>3</sup>/сут.</b>
	<b>Максимум</b>	<b>157 840 м<sup>3</sup>/сут.</b>		
	Минимум	52 770 м <sup>3</sup> /сут.		
Взвешенные вещества	Входящие стоки	190 мг/л	2000, 2001 гг.	
	Очищенные стоки на выходе	8,2 мг/л		
	Талдыколь	6,2 мг/л		
БПК	Входящие стоки	158 мг/л	2000, 2001 гг.	
	Очищенные стоки на выходе	7,9 мг/л		

	Талдыколь	6,2 мг/л		
Колититры	Входящие стоки	$157 \times 10^6$	2000, 2001 гг.	
	Очищенные стоки на выходе	$6,7 \times 10^6$		
		$5,0 \times 10^4$		

С другой стороны согласно Отчету по технико-экономическому обоснованию, проведенному в 2001 году Исследовательской группой ЯАМС, расчетные нормы расхода в 2010 году составят  $112\,224 \text{ м}^3/\text{сутки}$  (суточный максимум), благодаря быстрому увеличению расхода только в последние два года, как показано далее в Таблице 2.3.3. Нормы расхода, превышающие предлагаемые  $136 \text{ тыс. м}^3/\text{сут.}$ , свидетельствуют о необходимости принятия срочных мер, таких как улучшение состояния сооружений и их расширение.

**Таблица 2.3.3 Данные по прогнозируемому пиковому суточному расходу сточных вод**Ед. изм.: м<sup>3</sup>/сут

Расход	1999		2010		2020		2030	
	Водопотребление	Сброс	Водопотребление	Сброс	Водопотребление	Сброс	Водопотребление	Сброс
Бытовые сточные воды	74,233	66 810	76 688	69 020	124 418	111 977	163 880	147 492
Сточные воды из учреждений	5 777	5 199	6 620	5 958	9 612	8 651	11 114	10 003
Коммерческие сточные воды	17 745	12 424	5 239	10 744	6 442	15 654	6 674	18 781
Промышл. сточные воды, искл. ТЭЦ	0	-	15 349	3 667	22 363	4 509	26 830	4 672
Технические сточные воды, искл. ТЭЦ	22 200	2 220	23 400	2 340	27 300	2 730	31 200	3 120
Сточные воды ТЭЦ	26 712	8 014	34 308	10 292	40 608	12 182	43 536	13 061
Итого	146 670	94 666	161 605	102 022	230 743	155 703	283 235	197 129
Просачивание, 10%*		9 467		10 202		15 570		19 713
Итого, поступает на КОС		104 133		112 224		171 273		216 842

\* Просачивание составляет примерно одну треть утечек, или 10% общего объема водопотребления  
 Источник: Отчет по ТЭО, 2001 г., Исследовательская группа ЯАМС

#### б) Накопитель сточных вод Талдыколь

После биологической очистки, очищенные сточные воды сбрасываются в накопитель Талдыколь. Накопитель планировался как водохранилище и испарительный резервуар, используемый для орошения. Однако реализация плана орошения была приостановлена ввиду снижения развития отрасли сельского хозяйства. Спецификации накопителя Талдыколь представлены далее в Таблице 2.3.4. До тех пор пока сточные воды будут сбрасываться в накопитель Талдыколь, ограничения по качеству очищенных сточных вод устанавливаться не будут.

Годовой объем стоков, поступающих на КОС, составляет 36,5 млн. м<sup>3</sup> при условии

поступления на КОС примерно 100 тыс. м<sup>3</sup> ежедневного объема сточных вод без учета дождевых стоков. Вместе с дождевыми стоками общий объем стоков составляет 42,8 млн. м<sup>3</sup>/год (300 мм/год, что эквивалентно 6,3 млн. м<sup>3</sup>/год входящих стоков, или 15% емкости накопителя). Поэтому, согласно значениям, приведенным в Таблице 2.3.4, предполагаемый объем испарения должен составлять 35,9 млн. м<sup>3</sup>/год, что равно норме испарения 8,1 мм/сут. в течение периода времени до наступления ледостава. (35,9 млн.м<sup>3</sup>/ 21 км<sup>2</sup> / 7 месяцев: поверхность воды замерзает на период оставшихся 5 месяцев в году). Норма просачивания точно не определена.

Как видно из Таблицы 2.3.5, наблюдается улучшение качества очищенных сточных вод по многим показателям (БПК, ХПК, ВВ, жиры, детергенты, аммоний, нитраты, железо, фекальные и общие колититры) после отстаивания в накопителе. Значительные изменения произошли в отношении показателей содержания аммония, нитратов и щелочности, с учетом растворенных дождевых стоков. (Как было отмечено ранее, принимается допущение, что дождевые стоки составляют 15% от общего объема очищенных стоков). Такое допущение предполагает наличие в воде водорослей. Однако, анализ такого рода механизма очистки воды достаточно сложен, поскольку включает массу переменных факторов, заложенных в реакциях и изменениях. Для более точного анализа требуется проведение более тщательного исследования сбрасываемых сточных вод, растворенных дождевых стоков, испарения, фильтрации, отстаивания, действия водорослей, и прибрежных растений, а также продуктов их разложения, накапливающихся на дне накопителя, на качество вод в нем.

Было подсчитано, что при среднесуточном поступлении 100 тыс. м<sup>3</sup> стоков и площади поверхности накопителя 21 км<sup>2</sup>, уровень сточных вод в накопителе должен повышаться на 4,7 мм ежедневно. Для предотвращения повышения уровня вод в накопителе Талдыколь в период весеннего снеготаяния используется аварийный выпуск методом сифона на заболоченный рельеф, расположенный к западу от накопителя. Предполагаемый общий объем попусков в продолжение определенного времени должен составить 6,9 млн. м<sup>3</sup>, как показано в Таблице 2.3.4. При том, что уровень вод в накопителе будет повышаться и осуществляться водовыпуск на заболоченный рельеф, существует необходимость принятия дополнительных мер.

Информация по данной теме была получена в ходе проведения исследований. Было проведено исследование, в результате которого были представлены рекомендации по проведению процесса доочистки сточных вод на КОС с целью самоочистки вод накопителя (80 тыс. м<sup>3</sup>/сут.) и очищенных стоков на выходе КОС (120 тыс. м<sup>3</sup>/сут.).

Принятие таких мер позволит сбрасывать весь объем очищенных стоков в реку Ишим. На стадии эскизного проекта, в отношении условий проектирования информация не была подтверждена.

**Таблица 2.3.4 Основные характеристик накопителя сточных вод Талдыколь**

Показатели	Описание																												
Площадь поверхности	21,3 км <sup>2</sup> (длина 10 км, ширина 2 км) (площадь поверхности в настоящий момент: 15 км <sup>2</sup> )																												
Средняя глубина	2,1 м																												
Расчетная емкость	45 млн. м <sup>3</sup> (существующая емкость: 36 млн.м <sup>3</sup> )																												
Объем поступающих стоков (1999 г.)	36,5 млн. м <sup>3</sup> /год (сброс очищенных сточных вод с КОС)																												
Испарение и пр.	29,6 млн. м <sup>3</sup> /год (если накопитель Талдыколь полный)																												
Объем попусков из накопителя (1999г.)	6.9 млн. м <sup>3</sup> /год (сброс из накопителя Талдыколь на подтопляемые территории в период паводка)																												
Назначение накопителя	Прием очищенных стоков с КОС																												
Качество вод накопителя	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Параметр</th> <th>очищ. стоки с КОС</th> <th>в Талдыколе</th> <th>Период</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>БПК (мг/л)</td> <td>6,7</td> <td>7,2</td> <td>сент.-окт.2000 г.</td> </tr> <tr> <td>ХПК (мг/л)</td> <td>72</td> <td>72</td> <td>сент.-окт.2000 г.</td> </tr> <tr> <td>Общий Азот(Т-N) (мг/л)</td> <td>18</td> <td>4</td> <td>сент.-окт.2000 г.</td> </tr> <tr> <td>Общий фосфор (Т-Р) (мг/л)</td> <td>1,7</td> <td>1,4</td> <td>сент.-окт.2000 г.</td> </tr> <tr> <td>Общ. колититров (НВЧ*/100мл)</td> <td>47</td> <td>47</td> <td>сент.-окт.2000 г.</td> </tr> <tr> <td>ВВ (мг/л)</td> <td>16</td> <td>14</td> <td>сент.-окт.2000 г.</td> </tr> </tbody> </table>	Параметр	очищ. стоки с КОС	в Талдыколе	Период	БПК (мг/л)	6,7	7,2	сент.-окт.2000 г.	ХПК (мг/л)	72	72	сент.-окт.2000 г.	Общий Азот(Т-N) (мг/л)	18	4	сент.-окт.2000 г.	Общий фосфор (Т-Р) (мг/л)	1,7	1,4	сент.-окт.2000 г.	Общ. колититров (НВЧ*/100мл)	47	47	сент.-окт.2000 г.	ВВ (мг/л)	16	14	сент.-окт.2000 г.
Параметр	очищ. стоки с КОС	в Талдыколе	Период																										
БПК (мг/л)	6,7	7,2	сент.-окт.2000 г.																										
ХПК (мг/л)	72	72	сент.-окт.2000 г.																										
Общий Азот(Т-N) (мг/л)	18	4	сент.-окт.2000 г.																										
Общий фосфор (Т-Р) (мг/л)	1,7	1,4	сент.-окт.2000 г.																										
Общ. колититров (НВЧ*/100мл)	47	47	сент.-окт.2000 г.																										
ВВ (мг/л)	16	14	сент.-окт.2000 г.																										
Проблемы	<p>В Талдыколе, который является специальным резервуаром для приема очищенных сточных вод, поступающих с КОС, фактически происходит доочистка сточных вод, в частности удаление питательных веществ (азота и фосфора).</p> <p>1) Повторное использование вод накопителя Талдыколь (на орошение):</p> <p>В прошло воды накопителя Талдыколь использовались для орошения сельскохозяйственных угодий, расположенных к югу от г. Астаны. Однако, объемы воды, используемые для орошения, в последнее время резко снизились.</p> <p>2) Занимаемая площадь:</p> <p>Талдыколь занимает большую площадь, расположенную недалеко от</p>																												

	<p>центра г. Астаны.</p> <p>3) Повышение уровня воды:</p> <p>Согласно заложенным параметрам, очищенные сточные воды с КОС должны проходить очистку испарением и фильтрацию в накопителе Талдыколь (около 29,6 млн. м<sup>3</sup>/год). Однако по мере развития г. Астаны, объем поступающих на КОС сточных вод будет расти (36,5 млн. м<sup>3</sup>/год в 1999 г.), что отразится на повышении уровня воды в накопителе Талдыколь.</p> <p>В ходе проведения Проекта разработки Генерального плана развития г.Астаны и Проекта ТЭО исследовательскими группами ЯАМС были предложены следующие альтернативные меры:</p> <p>Использование в сельском хозяйстве (при использовании накопителя Талдыколь);</p> <p>Сброс очищенных сточных вод с КОС после доочистки в р. Ишим (без использования накопителя Талдыколь), и</p> <p>Сброс очищенных сточных вод с КОС после доочистки в р. Нура (без использования накопителя Талдыколь).</p> <p>Вместе с тем, Акиматом города также было проведено исследование накопителя сточных вод Талдыколь, и были предложены следующие альтернативные меры <sup>5)</sup>:</p> <p>построить сооружения для одновременной доочистки сточных вод с КОС и воды в Талдыкольском накопителе, а затем сбрасывать очищенную воду в реки;</p> <p>построить сооружения для доочистки только сточных вод с КОС, и затем сбрасывать очищенную воду в реки, при этом вода из Талдыколя будет отводиться в другое место или существующее озеро;</p> <p>сбрасывать очищенные сточные воды с КОС и воду с Талдыкольского накопителя в другое существующее или новое сооруженное озеро.</p>
--	--

НВЧ \*- наиболее вероятное число

Источник: Отчет по разработке Генерального плана развития г. Астаны и отчет по ТЭО Исследовательских групп ЯАМС <sup>1),3)</sup>, Отчет Акимата <sup>5)</sup>

Таблица 2.3.5 Среднемесячные показатели качества неочищенных сточных вод на входе и очищенных сточных вод на выходе с КОС в период с июля 1999 г по август 2000 г. Источник: Отчет ТЭО, 2001 г.

Показатели	Ед. изм.	Неочищенные сточные воды на входе			Очищенные сточные воды на выходе			Накопитель (около 50м от берега)		
		Максимум	В среднем	Минимум	Максимум	В среднем	Минимум	Максимум	В среднем	Минимум
БПК	мг/л	213	156	120	14,5	8,3	4,5	9,5	6,0	4,0
ХПК (дихромат)	мг/л	548	362	251	89	77	58	82	62	41
Взвешенные вещества	мг/л	343	185	124	17	10	6	15	7	3
Жиры	мг/л	31,8	6,8	3,2	0,3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
Общая щелочность	мг/л	6,7	5,8	5,0	5,0	4,2	3,6	5,8	5,0	3,8
Детергенты	мг/л	4,5	2,5	1,6	1,4	1,1	0,5	0,8	0,3	0,0
Аммоний, NH <sub>4</sub>	мг/л	30,0	26,6	21,0	10,3	6,9	1,8	8,8	4,3	0,3
Нитраты, NO <sub>3</sub>	мг/л	1,4	0,8	0,2	70,0	44,8	6,7	36,0	17,4	4,0
Фосфаты	мг/л	7,6	5,7	4,3	7,2	5,5	4,5	5,8	4,2	3,6
Хлориды	мг/л	324	284	242	313	269	235	292	253	219
Сульфаты, S <sub>04</sub>	мг/л	320	241	214	270	219	195	270	208	184
Железо	мг/л	7,2	3,3	1,4	1,2	0,7	0,3	1,3	0,5	0,1
Цинк	мг/л	0,9	0,5	0,2	0,3	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0
Фекальные колититры	Ед. /100мл	3,88E+05	2,82E+05	1,74E+05	17 750	8 361	6 000	1 050	342	51
Общих колититров	Ед. /100мл	2,50E+10	4,62E+09	1,10E+08	6,75E+06	3,99E+06	2,20E+06	6,00E+05	1,69E+05	7,00E+03

**с) Отвод ила**

До распада Советского Союза, сброженный ил обычно применялся колхозами и совхозами на полях на сельскохозяйственные нужды, однако сейчас многие фермерские хозяйства снизили объемы производства и не используют ил с КОС ввиду высоких транспортных расходов. В целом, предпочтительнее всего использовать ил на сельскохозяйственные нужды из экологических и экономических соображений при достаточно низких концентрациях вредных веществ в нем, разрешенных для использования в сельском хозяйстве.

Несмотря на то, что согласно Казахстанскому законодательству ил с КОС относится к категории твердых промышленных отходов, его утилизация на городском полигоне отходов не разрешена. По этой причине, сейчас обезвоженный ил хранится на открытом воздухе на территории КОС, что может создать серьезную проблему в ближайшем будущем.

Несмотря на то, что данный вопрос прорабатывался в рамках разработки Генерального плана развития города, его решение пока найдено не было. Необходимо проведение дальнейших исследований для проработки программ утилизации отходов в г. Астане в целом.

Существующие иловые площадки использовались в качестве сооружений для утилизации ила; однако, по завершении данного проекта планируется прекратить их дальнейшее использование.

**d) Агрегаты по переработке**

Технические спецификации агрегатов по переработке представлены в Таблице 2.3.6.

**Таблица 2.3.6 Спецификации агрегатов по переработке на существующих сооружениях**

Агрегат по переработке	Проектные параметры	Размеры и спецификация (дежурные и резервные установки)
Насосная станция Структура Насос по перекачке сточных вод	Время останова: 5 мин	Диаметр 21,6 м x глубина 11 м  Центробежный насос с вертикальным валом Диаметр 500 мм x 0,75 м <sup>3</sup> /сек x 26,5 м x 400 кВт x 3 агрегата Диаметр 500 мм x 0.75 м <sup>3</sup> /сек x 26.5 м x 315 кВт x 2 агрегата
Решетки	Зазоры в решетке: 6 мм	Двухрядные грабельного типа Ширина 1,3 м x глубина 2,25 м x полезная нагрузка ОС. 15 мм x 1,5 кВт x 3 агрегата
Песколовки		

Структура	Скорость потока: 0,13 м/сек Скорость оседания: 0,013 м/сек Время удержания: 1,3 мин.	Протяженность 40 м x Ширина 6м x Глубина 1,5 м x (для всех песколовок)
Пескосборник		Горизонтальный с эрлифтом 10 камер x 3 агрегата
Решетки	Зазоры: 30 мм	Управляемые вручную Ширина 0.51 м x Глубина 1,0м x 5 агрегатов
Первичный отстойник	Гидравлическая нагрузка: 21.6 м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> /сут. Время отстаивания: 3,7 часа	Диаметр 28,0 м x глубина 3,5 м x 6 отстойников
Первичный канализационный насос	Время работы: 2-3 ч/сут.	Насос для откачки ила с односторонним всасыванием Диаметр 150/100 мм x 2,66 м <sup>3</sup> /мин x 29 м x 37,0 кВт x 2 агрегата
Аэротенк	БПК–ВВ нагрузка: 0,2 кг/кг/сут. Концентрация ВВ в смешанной жидкости: 2000 мг/л Гидравлическая продолжительность удержания ила: 9,7 часа	Ширина 8,0 м x Длина 119,0 м x глубина 4.0 м x 4 ряда x 4 аэротенка
Аэратор	Способность растворения ≥ 30 %	28 ед. /агрегат x 24 агрегата x 4 аэратора
Воздуходувка		Мульти-турбовоздуходувка Диаметр 400 мм x 375 м <sup>3</sup> /мин x 60 кПа x 530 кВт x 7 агрегатов
Вторичный отстойник	Гидравлическая нагрузка: 14.4 м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> /сут. Время отстаивания: 5,5 часов	Диаметр 28,0м x глубина 4,0м x 10 отстойников
Насос по перекачке очищенных сточных вод		Центробежный насос с вертикальным валом Диаметр 500 мм x 0,75 м <sup>3</sup> /сек x 26,5 м x 400 кВт x 3 агрегата Диаметр 500 мм x 0.75 м <sup>3</sup> /сек x 26.5 м x 315 кВт x 2 агрегата
Насос для удаления избыточного ила	Процентное содержание оборотного ила: 50-200% Время работы: 24 ч/сут.	Насос для откачки ила с односторонним всасыванием Диаметр 200/150 мм x 7,5 м <sup>3</sup> /мин x 22,5 м x 75 кВт x 3 агрегата
Гравитационный илоуплотнитель	Твердый остаток: 4,0 % Время работы: 8ч/сут.	Диаметр 20,0 м x Глубина 3,5 м x 2 илоуплотнителя
Структура Насос для откачки ила		Насос для откачки ила с односторонним всасыванием Диаметр 150/100 мм x 2,66 м <sup>3</sup> /мин x 29 м x 37 кВт x 2 агрегата

Метантенк Структура Циркуляционный насос для откачки ила  Котельная	Продолжительность удерживания: 5,9 суток	Диаметр 17,0 м x глубина 8 м x 2 метантенка Насос для откачки ила с односторонним всасыванием Диаметр 200/150 мм x 7,5 м <sup>3</sup> /мин x 22,5 м x 75 кВт x 3 агрегата Газовый котел: 2,5 т пара/ч x 1 агрегат Угольный котел: 4,0 т пара/ч x 2 агрегата
Иловые площадки		Старые: Ширина 20 м x длина 100 м x глубина 1 м x 26 площадок Новые: ширина 64 м x длина 82 м x глубин 1 м x 4 площадки Строящиеся: ширина 64 м x длина 82 м x глубина 1 м x 2 площадки
Здания Структура		Административное здание: 300м <sup>2</sup> , 2-хэтажное Помещение насоса для откачки ила: 150 м <sup>2</sup> , 1-этажное Здание воздуходувок: 900 м <sup>2</sup> x 2 этажа Мастерские: 210 м <sup>2</sup> , 1-этажные Складские помещения: 320 м <sup>2</sup> x 1 этажные Столовая: 400 м <sup>2</sup> , 1-этажный

Примечание: некоторые данные претерпевают изменения по мере дальнейшего исследования.

#### е) Описание работы агрегатов по переработке

На Рисунке 2.3.3 представлена схема размещения существующих канализационных очистных сооружений. Сооружения расположены в соответствии с движением сточных вод от входящего трубопровода к накопителю Талдыколь. Территория канализационных очистных сооружений не имеет четко обозначенных ограждений. Северная часть объекта в основном занята под иловые площадки. На Рисунке 2.3.4 представлена блок-схема существующих очистных сооружений.

Поскольку КОС занимают большую площадь, дальнейшее их расширение в будущем не будет представлять проблем. В степи вокруг сооружений нет жилых районов или объектов общественного пользования, за исключением электростанции, непосредственно обеспечивающей энергоснабжение КОС. Трубопровод отвода очищенных сточных вод установлен на насыпном валу в точке сброса накопитель Талдыколь.

На Рисунке 2.3.5 представлен план трубопроводов на существующих КОС.

Описание каждого из сооружений станции очистки сточных вод дано в пунктах а) - о).

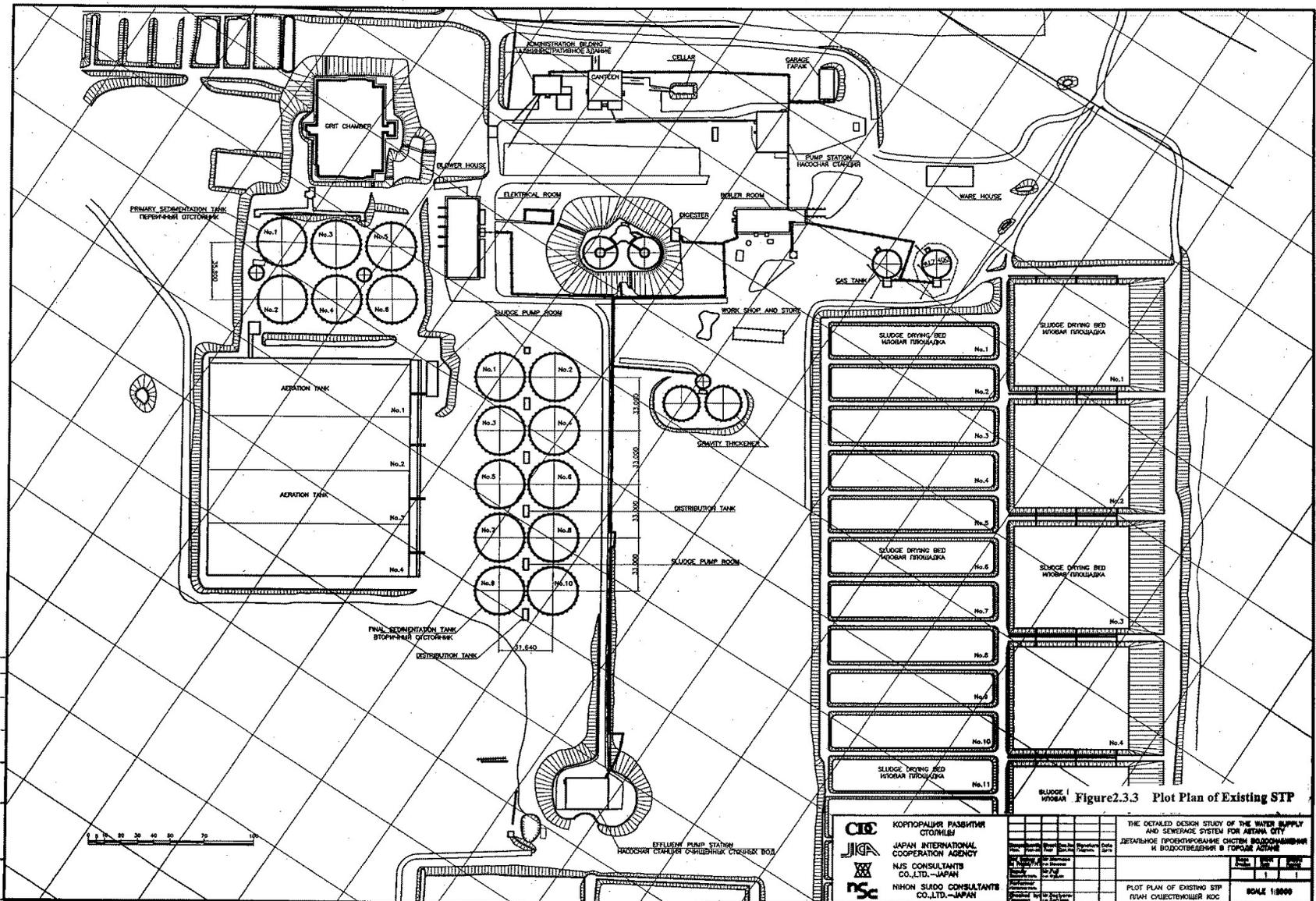


Рисунок 2.3.3 План существующих КОС

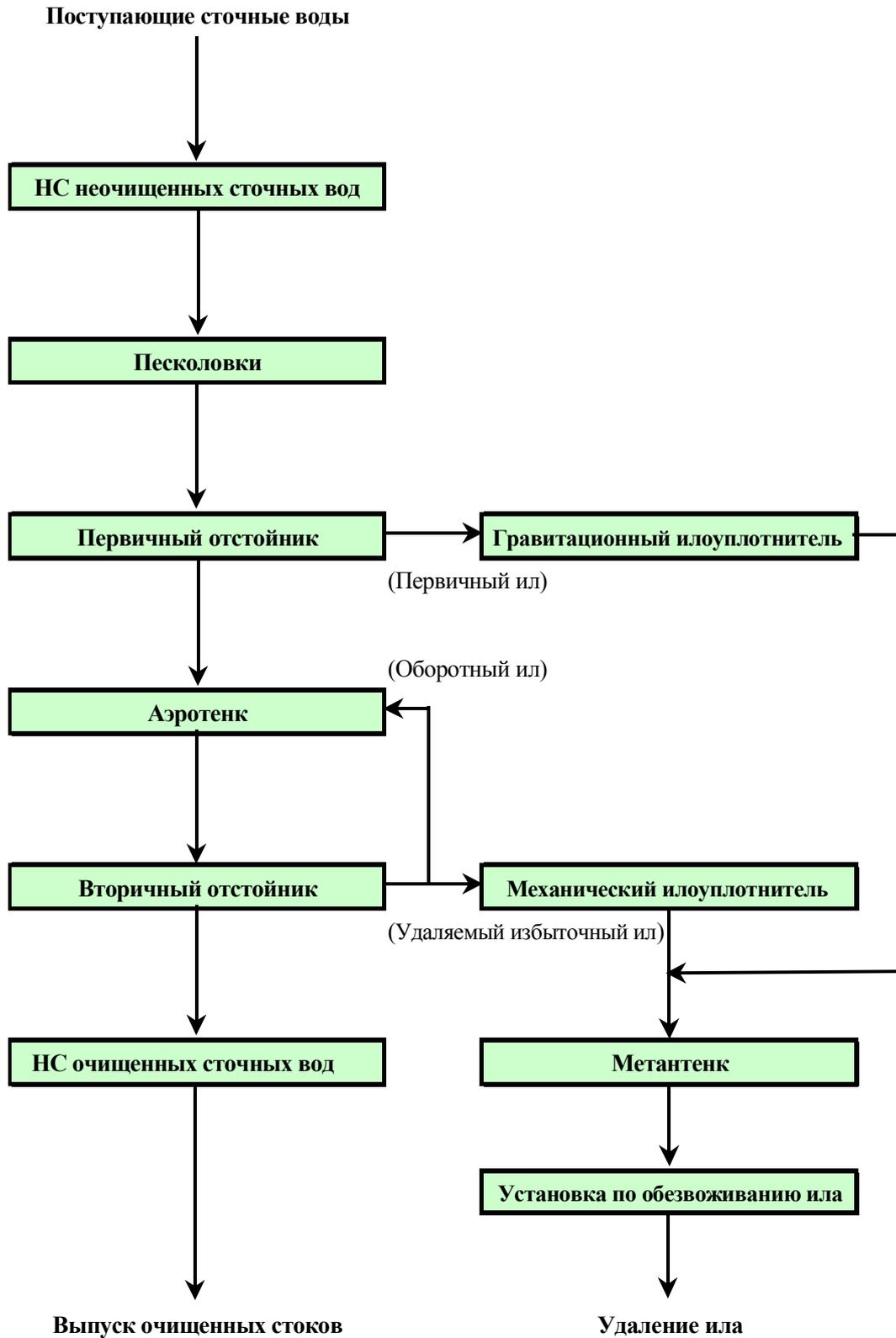
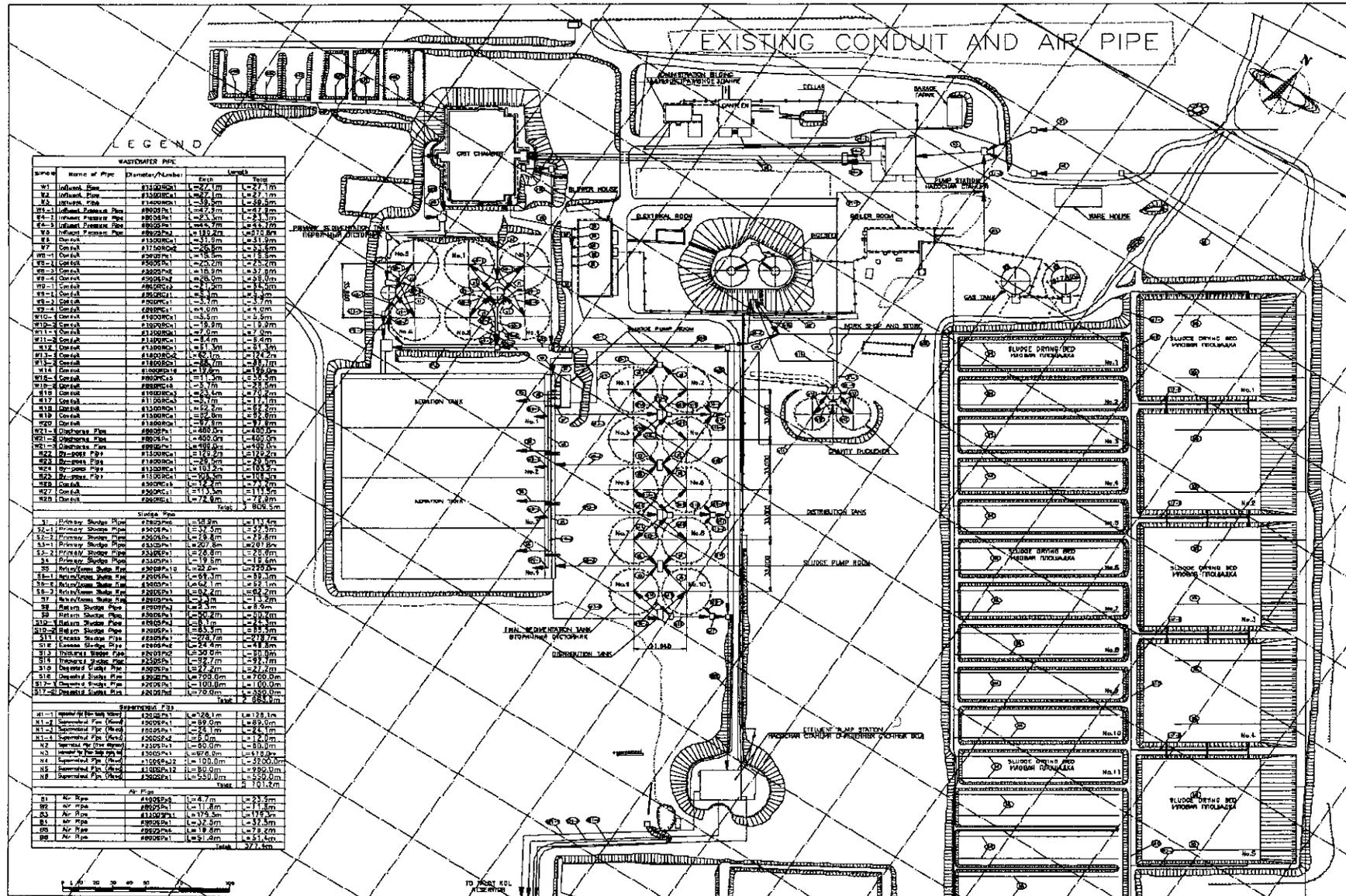
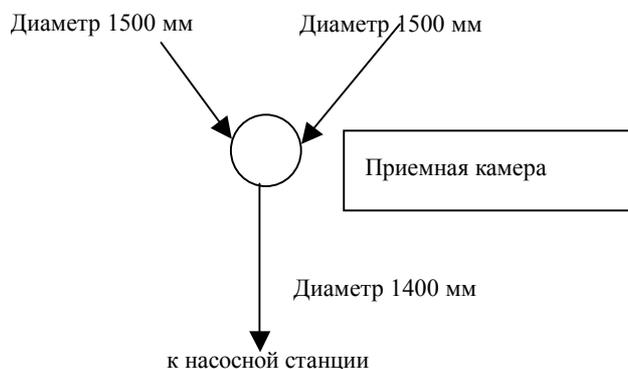


Рисунок 2.3.4 Блок-схема существующих очистных сооружений



### а. Приемная камера и трубопровод входящих стоков

Прохождение трубопровода от приемной камеры до насосной станции представлено следующим образом:



### Рисунок 2.3.6 Поступление неочищенных сточных вод в приемную камеру

Диаметр трубы и число труб от приемной камеры до насосной станции меньше, чем у подающей трубы (до трубы в приемную камеру). Пропускная мощность трубы от приемной камеры до насосной станции считается недостаточной. Диаметр подающей трубы на входе в насосную станцию еще больше уменьшается до  $\varnothing 1000$  мм, таким образом, сдерживая поток сточных вод.

Рядом с существующей станцией очистки сточных вод в 3 км вверх по течению строится новая насосная станция, и через один или два года сточные воды, поступающие через идущий от нее отводящий трубопровод, будут подаваться в приемную камеру на входе. С этой точки зрения требуется срочное увеличение пропускной способности входящего трубопровода.

### б. Насосная станция входящих сточных вод

Задвижка на входе диаметром  $\varnothing 1000$  мм сильно подвержена коррозии и находится в нерабочем состоянии.

Из трех (3) существующих решеток на первом подземном уровне одна (1) вышла из строя, а две (2) другие сильно повреждены коррозией. Проводить техническое обслуживание оборудования опасно. Требуется немедленная замена оборудования.

Существующие пять (5) подъемных насосов на 2-м подземном уровне повреждены коррозией и ржавчиной. Требуется немедленная замена, включая замену всасывающего

трубопровода всех насосных агрегатов. Производительная мощность работающих насосов составляет 129 600 м<sup>3</sup>/сут., поэтому в период снеготаяния возникает необходимость использования резервных насосов.

Исследовать бетонные конструкции здания ниже первого подземного уровня В1 (каналы и резервуар) не представляется возможным.

Для того чтобы заменить все оборудование и всасывающие патрубки нужно осушить насосную станцию. Необходимо предпринять определенные меры для замены оборудования, включая прокладку нового обводного трубопровода.

Как было отмечено ранее, с увеличением расхода сточных вод существует необходимость строительства еще одного подающего трубопровода, в условиях эксплуатации строительство дополнительных каналов и установка затворов и решеток весьма затруднено.

### **с. Песколовки**

Поскольку у сооружений не имеется надземной части, все существующее оборудование песколовок подвержено воздействию солнечных лучей, дождя, и низких температур, эти сооружения также более не пригодны для использования. Неприятный запах, исходящий от песколовок и иловых площадок для уловленного песка, представляет проблему.

Бетонные конструкции серьезно подвержены коррозии. Требуется строительство новых песколовок, в том числе установка механического оборудования.

### **d. Первичный отстойник**

Шесть (6) первичных отстойников работают нормально. Но насосы для перекачки ила и илосборники очень старые и поврежденные, очень высока частота выхода их из строя. От этих сооружений распространяется неприятный запах из-за отсутствия на них крышек.

Согласно стандартам, используемым в Казахстане, шесть (6) существующих отстойников не обладают достаточной мощностью для переработки предлагаемого расхода сточных вод 136 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (необходимо строительство двух (2) новых отстойников), и наоборот согласно стандартам, используемым в Японии, мощность очистных сооружений считается достаточной. На основании наблюдения и полученной информации, сделаны выводы о необходимости замены шести (6) илосборников и насосов по перекачке ила на существующих отстойниках.

Переливной уровень воды с плоским водосливом для каждого отстойника разный, что отражается на различных показателях норм расхода очищенных стоков на выходе, соответственно, несмотря на то, что емкость всех отстойников абсолютно одинакова. Необходима установка регулируемых плоских водосливов для уравнивания норм расхода очищенных сточных вод и для достижения лучших результатов очистки.

#### **е. Аэротенки**

Всего существует (4) четыре аэротенка. Однако два из них не работали, один - из-за механических неисправностей, а второй – из-за неисправности трубы подачи воздуха с воздуходувок и канала подачи возвратного ила. Однако состояние аэратора, находящегося на дне аэротенка, со слов обслуживающего персонала, не составляет проблему.

Работа аэротенка подобна принципу так называемой «контактной стабилизации», при этом первый соединительный канал из четырех используется для подачи оборотного ила и воздуха в контактный резервуар. Воды на выходе из первичного отстойник подаются через второй соединительный канал. Такой цикл аэрации был подтвержден опытом работы с целью компенсировать недостаток оборотного ила. Расчетная пропускная мощность составляет примерно 200 тыс.м<sup>3</sup>/сут.

Поверхность бетонных конструкций каналов и стенок повреждена коррозией. На всех четырех (4) аэротенках требуется проведение восстановительных работ.

Насосная станция оборотного ила расположена рядом с каналом подачи оборотного ила в аэротенках, для откачки оборотного ила и подачи активного ила. Бетонные конструкции и оборудование сильно изношено. Мощность насоса недостаточна для проведения очистки. Также необходимо обновить либо отремонтировать трубопровод для подачи оборотного ила.

Необходимо срочно провести восстановление двух (2) аэротенков, которые в настоящий момент не работают.

#### **ф. Воздуходувки**

Установлено семь (7) воздуходувок, две из них работают постоянно. Однако все воздуходувки очень старые и вероятно повреждены. Воздуходувки отработали в два раза больший срок эксплуатации, необходима замена требуемого числа воздуходувок.

#### **г. Вторичные отстойники**

Всего существует десять (10) вторичных отстойников. Однако два из них не работали ввиду недостаточно мощности иловых насосов.

Согласно стандартам, используемым в Казахстане, существующие десять (10) аэротенков не располагают достаточной мощностью для обработки предлагаемого расхода сточных вод 136 тыс. м<sup>3</sup>/сутки (необходимо строительство еще двух (2) отстойников), и наоборот, согласно стандартам, используемым в Японии, их мощность считается достаточной. Необходима замена восьми (8) илосборников и насосов по перекачке ила на существующих отстойниках.

Переливной уровень воды в каждом отстойнике различен, что отражается на различных объемах расхода очищенных сточных вод на выходе. Необходимо сбалансировать регулирующую пластину плоского водослива для лучшего распределения объемов расхода и лучшего качества очистки.

Избыточный ил удаляется и подается в канал оборотного ила, находящийся под уклоном. Поэтому здесь был установлен всасывающий иловый насос. Дно отстойника плоское без приямка для ила.

Бетонные конструкции находятся под воздействием грунтовых вод, давящих на дно снизу, которые наносят серьезный вред конструкциям при просачивании воды внутрь.

#### **h. Насосная станция очищенных сточных вод**

Общая производительность насоса идентична производительности насосной станции на входе. Все насосы уже сильно изношены и требуют замены.

Бетонные конструкции всегда вибрируют в резонанс с вращающимся рабочим колесом насоса. Повреждения поверхности бетонных конструкций насосной станции не сильно заметны. Однако подземная часть стены машинного отделения насосной станции и разделительная перегородка загрязнены и на них наблюдаются пятна или следы ржавчины. Состояние насосной станции внутри приемного резервуара не известно за неимением доступа внутрь него. Необходимо проведение восстановительных работ внутренней части.

#### **i. Гравитационный уплотнитель**

Существует два (2) гравитационных илоуплотнителя. Структура в основном идентична структуре первичного отстойника с отличием в диаметре. Один из уплотнителей не работал ввиду неисправности илосборника. Однако производительности одного

работающего илоуплотнителя достаточно для обработки поступающего на него объема ила, что подтверждается проведенными расчетами производительности.

Механическое оборудование на одном из илоуплотнителей старое и поврежденное. Необходимо рассмотреть возможность проведения восстановительных работ по илосборникам и насосам для откачки ила на двух (2) существующих илоуплотнителях.

#### **j. Метантенки**

Для процесса обработки ила выбран высокопроизводительный метод, т.е. термофильный метод брожения при температуре 53 °С. Термофильному методу отдается предпочтение при использовании компактных установок метантенков ввиду быстроты прохождения химических реакций. Однако такой метод требует больших энергозатрат ввиду потребности в большем количестве теплоты, также этот метод более чувствителен к изменению условий. Стандартное время брожения оговаривается СНиПом. Расчет производительности по методу, описанному в СНиПе, подтверждает время брожения 6 дней. Это намного меньше, чем время брожения, применяемое в других странах, таких как США и Японии (время брожения составляет примерно 15 дней при термофильном методе).

Один (1) из двух (2) метантенков не работает в связи с неисправностью оборудования. Механическое оборудование метантенков поражено коррозией.

Крыша метантенков выполнена не из железобетона, а в виде простых стальных конструкций, покрытых сверху тонким слоем бетона.

Несмотря на то, что существующие два (2) метантенка располагают достаточной мощностью для обработки предлагаемого расхода сточных вод 136 тыс. м<sup>3</sup>/сутки, был подан запрос на строительство еще одного метантенка, для обоснования строительства которого необходимо предпринять дальнейшие исследования.

#### **к. Котельная и газгольдеры**

В настоящее время работает одна (1) котельная. Однако находящееся в ней механическое оборудование старое и поврежденное. Необходимо произвести замену механического оборудования двух (2) существующих котлов.

Имеются два газгольдера, но работает только один. На одном (1) газгольдере полностью отсутствует верхняя часть. Оба газгольдера требуют восстановления.

## **I. Иловые площадки**

В настоящее время существует тридцать (30) иловых площадок (24 старых и 4 новые), а также две (2) площадки находятся в стадии строительства. Поскольку содержание воды в обезвоженном иле достаточно низкое, можно оценить данное сооружение как удовлетворительно функционирующее. Однако существуют экологические проблемы, связанные с распространением запаха и вредных насекомых. Этот вопрос необходим будет поднять после завершения строительства нового правительственного центра, расположенного вблизи очистных сооружений, в качестве вопроса соблюдения норм гигиены.

Иловые площадки занимают большую часть территории КОС и расположены в удобном месте для проведения работ по расширению сооружений.

### **m. Административное здание/ лаборатория**

На существующих канализационных очистных сооружениях имеется одно административное здание/ лаборатория, в котором имеются кабинет руководителя, инженера и лаборатория, не оснащенные централизованным приборным обеспечением и системой контроля. Лаборатория не располагает достаточным пространством и необходимо аппаратурой для проведения анализа качества сточных вод/ ила. Нет помещения для обслуживающего технического персонала станции.

Необходимо новое административное здание для администрации, системы контроля управления станцией, а также обслуживающего технического персонала, полностью оборудованное следующими функциями.

Приборное обеспечение, система контроля и ведения учета данных

Библиотека для хранения данных по строительству и техническому обслуживанию

- 1) Офисы и помещения для проведения встреч
- 2) Лаборатория
- 3) Помещение для технического персонала

### **n. Соединительный трубопровод и прочее**

Между каждым сооружением КОС проложено множество соединительных трубопроводов. Со слов руководства КОС все соединительные трубы на его территории

очень старые и заложены глубоко под землей. Также существует уверенность, что трубы также сильно повреждены коррозией.

Большая часть крышек канализационных колодцев повреждена, а на некоторых крышки вообще отсутствуют. Потребность в замене соединительных трубопроводов пока не изучена. Из соображений безопасности должны быть установлены либо заменены крышки колодцев.

Электроэнергия подается непосредственно с близлежащей подстанции к трем точкам на КОС посредством двух внутренних электросетей. Поскольку ЛЭП проложены под землей, состояние силовых кабелей неизвестно. Чертежей с планом, маршрутами и глубиной заложения кабелей нет.

#### **о. Работы по прокладке соединительных трубопроводов на территории КОС**

Существующие подъездные дороги к каждому из сооружений находятся в плохом состоянии. Некоторые из них разбиты, а к некоторым сооружениям подъездные дороги от главной дороги не подведены. Необходимо проведение восстановительных работ на существующих и строительство новых дорог для обслуживания и технического содержания станции аэрации.

### **3) Современное состояние промежуточных канализационных насосных станций**

Принимая во внимание равнинный рельеф местности, на территории, охваченной канализационной сетью установлено тридцать девять (39) канализационных насосных станций. Однако в реестре АСА по состоянию на октябрь 2002 года все еще числится только 34 станции, а оставшиеся 5 (=39-34) промежуточных насосных станций не были обнаружены на карте канализационной городской сети. Расположение промежуточных насосных станций показано на Рисунке 2.3.7.

Существование 34 промежуточных насосных станций в реестре АСА также подтверждено по каждому из объектов. Однако наблюдались несоответствия в отношении точности их расположения на местности, описания имеющегося оборудования и конструкций зданий.

Надземная часть большинства промежуточных насосных станций выполнена из кирпича высотой в 1 уровень и имеет круглую форму. Подземная часть большинства из них имеет также круглую форму.

Данные по мощности насосов и напору по каждой из промежуточных насосных станций представлены в Таблицах 2.3.7 и 2.3.8. Однако эти данные основаны на номинальных значениях, фактические требования, предъявляемые к ним неизвестны. «Погружные» насосы в существующей системе водоотведения города не используются.

**Таблица 2.3.7**      **Общее состояние существующих 34 промежуточных насосных станций (1/2)**

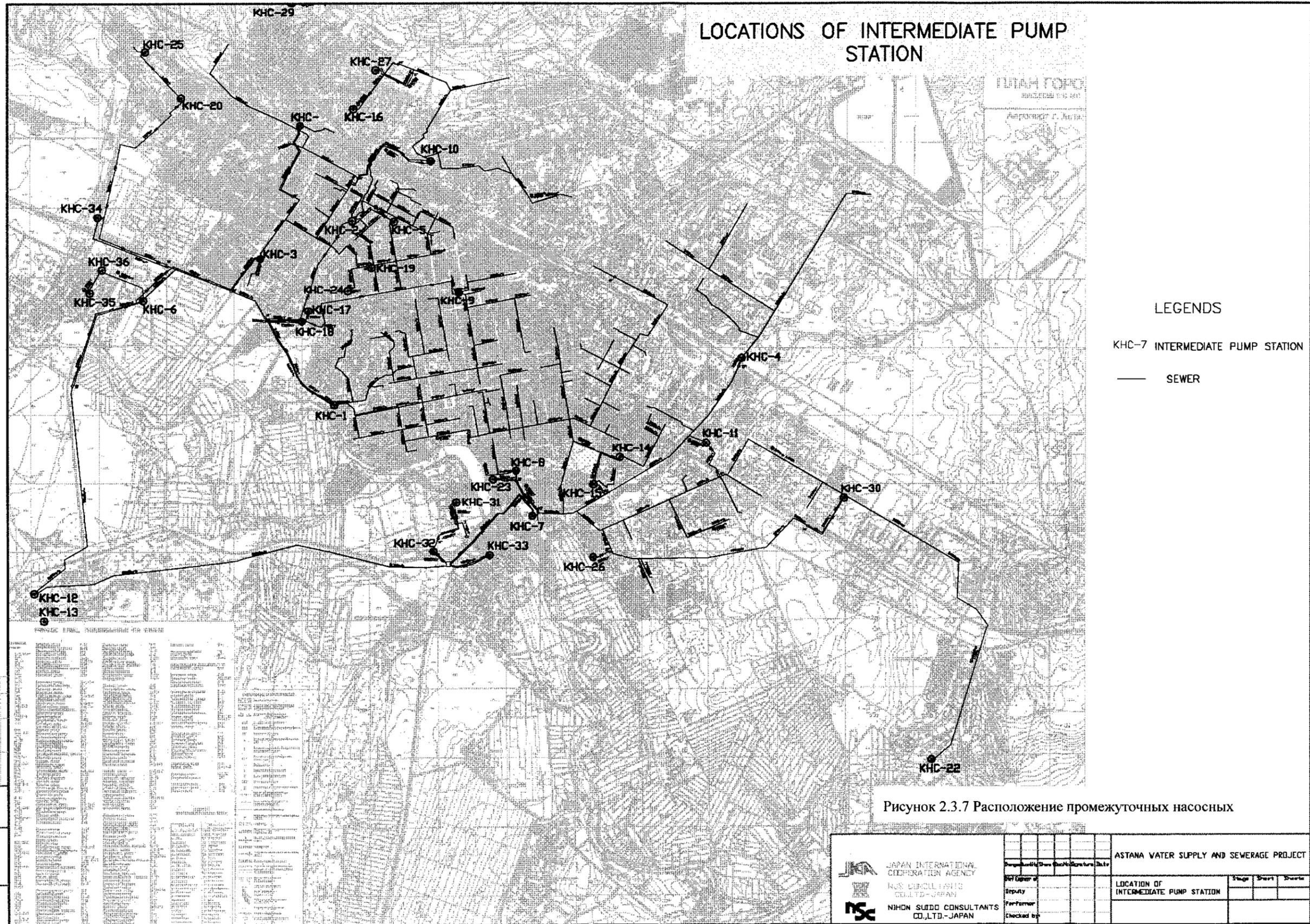
Сооружение	Расположение	Начало эксплуатации					Надземная часть	Подземная часть
			(м <sup>3</sup> /ч)	(м)	(м)	(м)		
1А	пр. Абая	-	9600	344,00	10,00	16,00	кирп. 16*16	ж/б
2	ул. Героев Краснодона	1956	700	347,30	7,00	9,00	Кирп.	ж/б
3	ул. Бейсекова - Оренбургская	1963	1750	346,00	9,00	16,00	кирп.ø16	Шахта
4	Литмаш	-	400	352,00	7,00	12,00	кирп. 12*14	монолит
5	ул. Акжайык, 126	-	-	350,00	6,00	6,00	кирп.ø6	монолит
6	пос. Коктал	1970	2800	343,80	6,00	12,00	кирп. 6*30	ж/б
7	мкрн. Молодежный	1970	2500	347,00	12,00	24,00	кирп. 16*24	монолит, ж/б
8	пр. Республики	1975	144	346,60	5,50	7,50	кирп.	монолит
9	Район рест. «Север»	1970	450	353,00	6,00	6,00	кирп.	ж/б
10	Завод Агромаш	1966	400	352,80	12,00	16,00	кирп. 12*14	ж/б
11	Больничная зона	1964	180	352,80	8,00	6,00	кирп.	ж/б
12	Канализационные очистные сооружения	1967	3550	343,60	12,00	21,00	кирп. 16*22	ж/б
13	Канализационные очистные сооружения	1967	3550	343,50	12,00	21,00	кирп. 16*22	ж/б
14	Район № 214	1965	160	349,30	7,00	4,00	кирп.	ж/б
15	мкрн. Целинный	1963	250	348,20	7,00	6,00	кирп.	ж/б
16	ул. Складская, 11	1984	100	351,40	6,00	6,00	кирп. 4,5*6	ж/б
17	ул. Московская	1961	114	346,90	6,00	3,00	кирп.	ж/б
18	Завод. Эталон, ул. Алматинская.	1980	250	346,20	7,00	6,00	кирп. 7*7	ж/б
19	ул. Потанина-9 мая	1999		350,00	9,00	9,00	кирп. 10*10	ж/б
20	УПТК Казахтранстехмонтаж	1980	250	345,00	6,00	7,00	кирп.	ж/б
21	пос. Пригородный	1965	250	-	8,00	6,00	кирп.	ж/б
22	пос. Промышленный	1963	114	361,90	8,00	6,00	кирп.	ж/б
23	пр. Республики – мкрн. Самал	1999	80	346,70	8,50	7,00	кирп. 10*10	ж/б
24	ул. Московская, 21/1	1970	80	349,80	8,00	4,00	кирп. 5*6	ж/б
25	Мясокомбинат	-	50	346,40	5,00	3,00	кирп. 4,5*7	ж/б
26	пос. Энергетик	1980	50	347,70	4,00	3,00	металл 3*3	ж/б
27	Склады Арсенал	-	114	352,60	8,00	8,00	кирп. 9*9	ж/б
28	Комбинат Автоматики	-	50	-	5,00	3,00	ж/б 4,5*2,5	ж/б
29	Комбинат Автоматики	-	144	-	6,00	6,00	кирп.	ж/б
30	мкрн. Аль-Фараби	1999	160	358,00	7,00	8,00	кирп. 9,5*9,5	ж/б
31	Президентский Дворец официальных встреч	1999	50	345,40	7,50	5,50	кирп. 6*6	ж/б
32	Этнопарк	1999	50	344,00	8,00	5,50	кирп. 6*6	ж/б
33	пос. Чубары	1990	50	345,00	4,00	2,00	ж/б?3*5	ж/б
34	пос. ПДУ	1970	50	345,00	4,00	3,00* 4,00	ж/б 6,5*4,5	ж/б

Примечание: указана номинальная мощность.

Таблица 2.3.8 Общее состояние существующих 34 промежуточных насосных станций (2/2)

Сооружение	Насос Тип 1				Насос Тип 2				Насос Тип 3				Насос Тип 4			
	Произв. по нагнетанию	Напор (м)	Мощность. (кВ)	Кол-во	Произв. по нагнетанию	Напор (м)	Мощность. (кВ)	Кол-во	Произв. по нагнетанию	Напор (м)	Мощность. (кВ)	Кол-во	Произв. по нагнетанию	Напор (м)	Мощность. (кВ)	Кол-во
1А	800	22.5	160	3(2)	450	22.5	-	1								
2	450	22	55	2(1)	368	16	55	1								
3	650	22.5	125	4(2)	450	22.5	110	1								
4	800	22	75	1(1)	450	22	37	4(3)								
5	450	22		1	250	22		2(1)								
6	1600	22.5	250	3(2)	800	22.5		1								
7	3500	19.5	370	2(2)	1600	25	250	2(1)	800	22	132	1	450	22		2
8	250	22		1(1)	144	22	22	2(1)								
9	360	22		1	144	22		1	114	22		1(1)				
10	800	22	125	1(1)	450	22	75	4(2)								
11	144	22		1	114	22		1(1)								
12	2700	26.5	400	5(3)												
13	2700	26.5	400	5(3)												
14	160	10	7.5	2(1)												
15	250	22		1	114	22		1(1)								
16	114	22	22	1	114	22	5.5	1(1)								
17	114	11	11	2(1)												
18	250	22		2(1)												
19	250	22		1	125		45	2(2)								
20	250	22.5		2(1)												
21	250	22	30	2(1)												
22	144	22	11	2(1)												
23	80	24	22	2(1)	250	22	30	1(1)								
24	80	20	15	1												

25	114	11	15	1													
26	50			2(1)													
27	114	22	22	2(1)													
28	50			1													
29	114	22		2(1)													
30	80		22	2	250	22	37	1(1)									
31	50	12.5	5.5	3(2)													
32	50	12.5	5.5	2(1)													
33	50	11.5		1													
34	50	11.5		1													



Классификация 34 насосных станций по размеру на практике выглядит следующим образом:

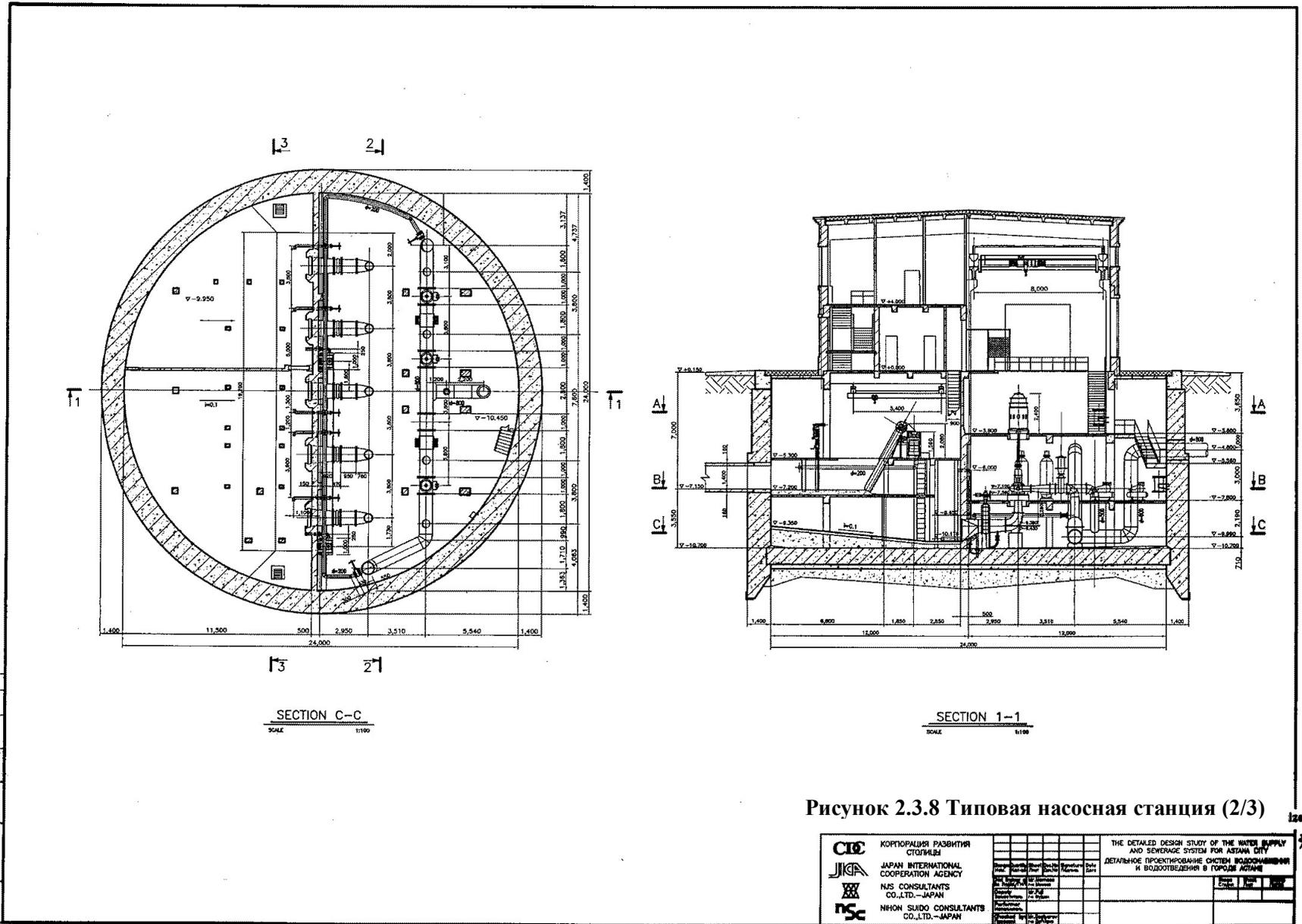
**Таблица 2.3.9 Классификация промежуточных насосных станций**

Характеристики оборудования	Малые	Средние	Большие
Мощность при нормальном режиме работы	0 ~ 250 м <sup>3</sup> /ч 23 КНС	450~1750 м <sup>3</sup> /ч 7 КНС	2400~5400 м <sup>3</sup> /ч 4 КНС
Кол-во насосов (резерв)	1(0), 2(1), 3(2), 3(1), 5 шт. 14 шт. 3 шт. 1 шт.	3(1), 4(2) 5(2), 5(3), 5(4) 3шт. 1шт. 1шт. 1шт. 1шт.	4(2), 5(3), 7(3) 1шт 2шт. 1шт.
Коэффициент использования насосов (Большинство)	1,0~5,3 (2,0)	1,23~5,78 (1,23~2,89)	1,33~3,09 (2,5)
Машинное отделение	Машинное отделение (21) Без машинного отделения (2)	Машинное отделение	Машинное отделение
Резервуар	Имеется кроме КНС 33	Имеется	Имеется
Решетки	Имеется кроме шахт с диаметром до 3000	Имеется	Имеется
Песколовки	Не установлены	Не установлены	Не установлены
Контроль	Автоматизированный	Автоматизированный	Автоматизированный
Укомплектование персоналом	Не укомплектованы	Укомплектованы	Укомплектованы

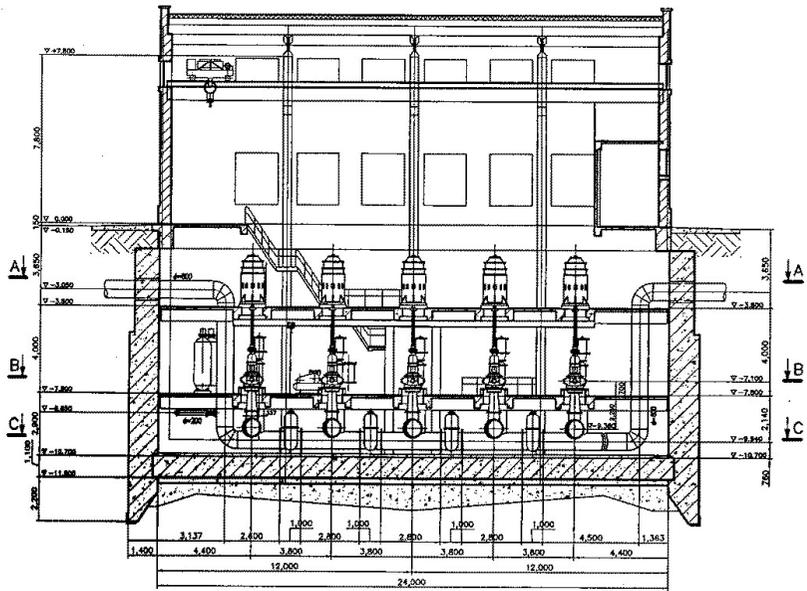
Исходя из этих цифр, коэффициент использования насосов (запас прочности) превышает 2,0.

На Рисунках 2.3.8 (1/3, 2/3 и 3/3) представлены чертежи типовой насосной станций.

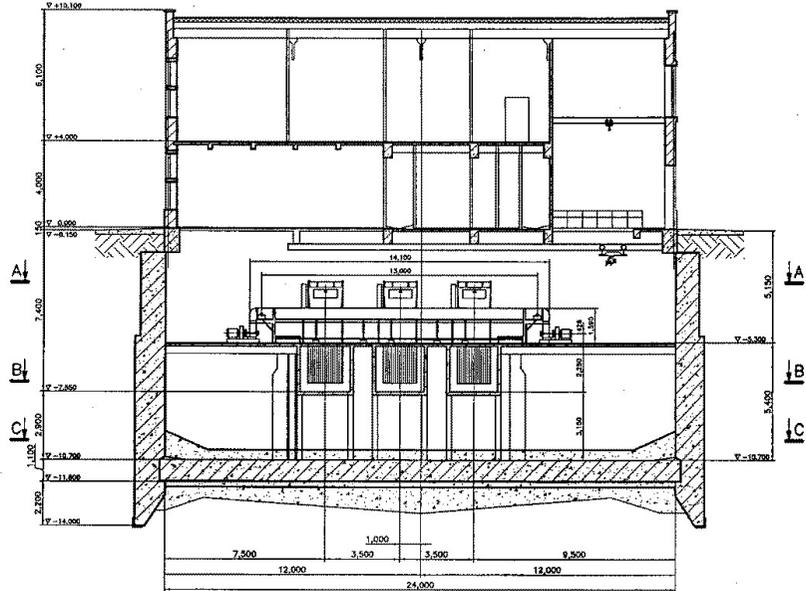




2-62



SECTION 2-2  
SCALE 1:100



SECTION 3-3  
SCALE 1:100

Рисунок 2.3.8 Типовая насосная станция (3/3)

	КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ СТОЛИЦЫ JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY NIS CONSULTANTS CO.,LTD.-JAPAN NIHON SUIDO CONSULTANTS CO.,LTD.-JAPAN	<table border="1"> <tr> <th>№</th> <th>Наименование</th> <th>Дата</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	№	Наименование	Дата										THE DETAILED DESIGN STUDY OF THE WATER SUPPLY AND SEWERAGE SYSTEM FOR ASTANA CITY ДЕТАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В ГОРОДЕ АСТАНЕ
	№		Наименование	Дата											
Scale: 1:100 Date: 2000.08.10	Project No: 01-01-000000-01 Drawing No: 2.3.8	Author: [Name] Designer: [Name] Checker: [Name]	Date: 2000.08.10												

#### 4) Канализационные коллекторы и колодцы

##### і) Канализационные коллекторы

Список коллекторов, находящихся на балансе АСА был подтвержден. Прокладка первых коллекторов датируется 1951 годом. Данные по коллекторам общей протяженностью 226,6 км, представленные в списке, содержат информацию по их расположению на местности, диаметру, длине, материалу изготовления, году прокладки, и числу колодцев на протяжении каждого коллектора.

На Рисунке 2.3.9 представлена сеть канализационных коллекторов.

- Далее представлены характерные особенности сети канализационных коллекторов:
- Напорные линии обычно выполняются в две трубы.
- Напорный трубопровод выполнен из стальной трубы и составляет 14% от общей протяженности.
- Широко применяются железобетонные трубы, 40%.
- Бетонные трубы составляют относительно малую часть.
- Асбестоцементные трубы составляют около 20 %, большая часть из них используется для водоводов малого диаметра до 300 мм.
- В настоящее время не существует ограничений по использованию асбестоцементной трубы, которая может вызывать болезнь легких, называемую асбетоз.

**Таблица 2.3.10 Композиционный состав канализационной сети по типам материалов**

Материал трубы	Длина (м)	%	Примечания
Асбесто-цемент	45 461,51	20,1	
Чугун	85 380,96	37,7	
Керамика	32 574,45	14,4	
Железобетон	27 929,70	12,3	В основном самотечный
Полиэтилен	2 240,00	1,0	
Сталь	32 264,80	14,2	В основном напорный
Прочее	727,00	0,3	
ИТОГО	226 578,42	100,0	

Что касается глубины заложения устанавливаемых труб, в некоторых случаях напорные трубопроводы устанавливаются надземно.



# SEWER PIPELINE NETWORK

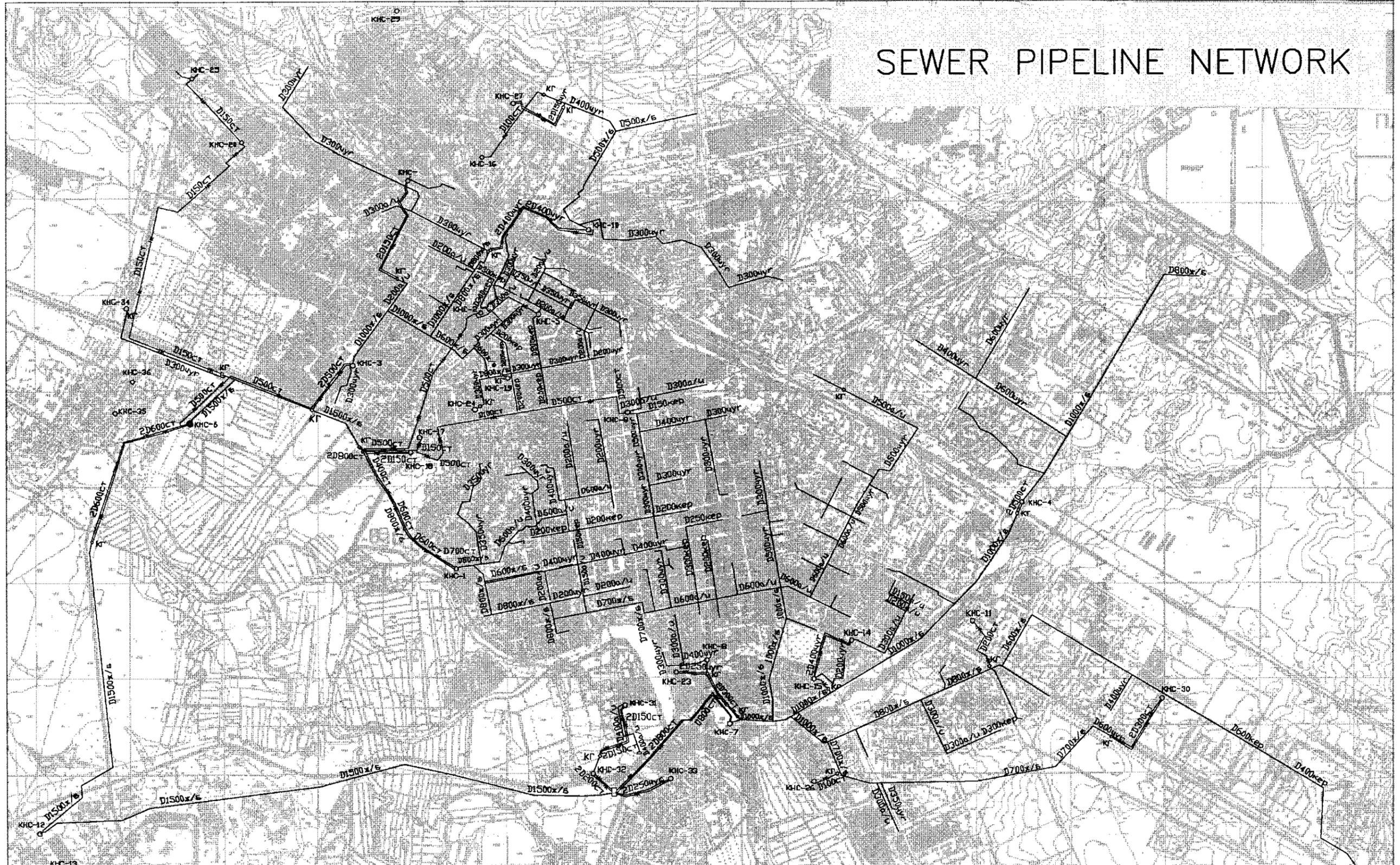


Рисунок 2.3.9 Коллекторная сеть

## **ii) Канализационные колодцы**

По выше упомянутому инвентарному списку определено в общем 5279 канализационных колодцев, однако, по результатам исследований на местности значительное количество колодцев не было обнаружено. Причины не ясны – были ли колодцы закопаны, либо они вообще не существовал .

На ряде канализационных колодцев отсутствовали крышки, (видны глубокие открытые колодцы в земле). В общем, состояние колодцев оценивается как плохое. Иногда в колодцах можно наблюдать отходы либо мусор, что создает проблемы для проведения технического обслуживания, такие как засорение и отложение осадка.

### **2.3.3 Подтверждение в полевых условиях**

#### **(1) Результаты исследований по крышкам колодцев**

Всего 5213 колодцев было обнаружено в ходе проведения полевого исследования на основании реестра, содержащего 5270 колодцев. Результаты исследования были переданы на одобрение ГКП «Астана Су Арнасы».

В Приложении представлен пример типовых колодцев, в отношении которых было проведено исследование.

В целом, состояние колодцев неудовлетворительное. Крышки колодцев на проезжей части сильно изношены ввиду того, что на поверхности предусмотрены несоответствующие впадины по глубине. Крышки также сильно подвержены коррозии, несмотря на достаточную глубину углубления, предусмотренную в асфальтовом покрытии.

Только 2% общего числа колодцев находятся в хорошем состоянии.

Для обеспечения безопасности рекомендуется заблаговременная замена всех крышек колодцев.

#### **(2) Результаты исследований качества стоков и ила**

В начале октября 2002 года были проведены исследования качества стоков и ила, а также соответствующие исследования проводились в течение марта месяца 2003 года для оценки существующего процесса очистки и определения проблем, связанных с окружающей средой.

1) Оценка качества воды и ила