«Қарағанды қаласының
қала құрылысы қызметтер
орталығы»
мемлекеттік мекемесі



Товарищество с ограниченной
ответственностью
«Градостроительный
консалтинговый центр города
Караганды»

Градостроительная документация

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ГОРОДА КАРАГАНДЫ. КОРРЕКТИРОВКА

Книга III

Пояснительная записка. Инженерная инфраструктура.

Директор ТОО «Градостроительный центр города Караганды» Ярошевский В.В.

Руководитель авторского коллектива Маметов А.А.

Главный архитектор проекта Щербинин М.Г.

г. Караганда 2024

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Главный инженер проекта	ТОО «ПФ «ГРАДО»	Буреломов А.М
Водоснабжение и водоотведение		
Ведущий инженер	ТОО «Мастерская Инженерных Проектов»	Лиханова И.В.
Газоснабжение		
Директор	ТОО «АСТАНА ГИПРОГАЗ»	Найденов М.С.
Главный инженер проекта	ТОО «АСТАНА ГИПРОГАЗ»	Найденова М.Ф.
Руководитель группы	ТОО «АСТАНА ГИПРОГАЗ»	Найденов А.С.
Электроснабжение		
Ведущий инженер	ТОО «ПФ «ГРАДО»	Нурахметова М.Ж.
Теплоснабжение		
Главный инженер	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Васильев М.А.
Главный инженер проекта	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Евстифеев В.Н.
Руководитель группы	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Башаева Д. А
Руководитель группы	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Бельчич Л.С.
Руководитель группы	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Ким И.Ю.
Инженер	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Кабулова А.А.
Главный специалист	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Рыжкова Л.И.
Главный специалист	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Хрипунов А.В.
Начальник отдела	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Дегтярев Д.А.
Заместитель начальника отдела	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Мендекенов Н.К.
Главный технолог	АО «Институт» КазНИПИЭнергопром"	Валькова Л.В.

ОГЛАВЛЕНИЕ

		Книга III. Инженерная инфраструктура	
1.		**Водоснабжение**	**5**
	1.1	Существующее положение	5
	1.2	Анализ реализации решений Генерального плана 2007 года	17
	1.3	Проектные решения	21
2.		**Водоотведение**	**37**
	2.1	Существующее положение	37
	2.2	Анализ реализации решений Генерального плана 2007 года	42
	2.3	Проектные решения	45
3.		**Электроснабжение**	**61**
	3.1	Энергосбережение	76
4.		**Газоснабжение**	**79**
	4.1	Газоснабжение сжиженным газом	79
	4.2	Газоснабжение природным газом	80
5.		**Теплоснабжение**	**85**
	5.1	Общие сведения о планируемом социально-экономическом развитии города на перспективу до 2040 года	85
	5.2	Существующее состояние системы теплоснабжения г. Караганды	96
	5.3	Оценка потребности в теплоэнергии г. Караганды	124
	5.4	Основные направления развития системы теплоснабжения г. Караганды на перспективу	132
	5.5	Предложения по развитию системы теплоснабжения г. Караганды в период до расчетного срока	152
	5.6	Оценка капиталовложений в развитие энергетических объектов г. Караганды	185
	5.7	Выводы	186
6.		**Ливневая канализация**	**189**
	6.1	Климат	189
	6.2	Характеристика существующей системы ливневой канализации	191
	6.3	Проектные решения	192
7.		**Дренажная система**	**200**
	7.1	Защита территории от подтопления	200
	7.2	Районирование территории	200
	7.3	Характеристика существующих сооружений	201
	7.4	Проектные предложения	201
	7.5	Коллекторно-дренажные сооружения	202
8.		**Санитарная очистка территории**	**204**
9.		**Телекоммуникация и связь**	**224**
		Приложения	**232**

1. ВОДОСНАБЖЕНИЕ

1.1. Существующее положение

Система водоснабжения города Караганда

В городе Караганде действует централизованная объединенная система хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения. Основными потребителями являются население и предприятия города Караганды, ТЭЦ-3 и город Темиртау.

Схема водоснабжения города Караганда

Город Караганда состоит из отдельно стоящих жилых массивов, расположенных друг от друга на расстоянии 10-20 км, в схеме водоснабжения предусмотрено разделение города на две зоны:

I зона - район Алихана Бокейхана (Майкудук, Сортировка, Пришахтинск, Тихоновка и Шахтинское крыло).

II зона – район Казыбек би (Новый город, Юго-Восток, Кирзавод 1-2, Федоровка и Михайловка) и п. Актас.

Для I и II зоны главным водообеспечивающим комплексом являются: насосная станция №3 и магистральные водоводы №3 (1000мм), №4 (1200мм) и №5 (630-800мм). Вода по магистральным водоводам № 3 и № 4 транспортируется до комплекса НС II зоны, обеспечивая по пути жилой массив микрорайона Майкудук с его промышленными предприятиями. По водоводу № 5 осуществляется водоснабжение п. Пришахтинск, Тихоновка и Шахтинское крыло, по водоводу № 6 диаметром 500 мм подается вода в п. Сортировка.

Для поддержания гидравлического режима в сетях п. Сортировка, Тихоновка, Пришахтинск и Шахтинское крыло по трассе расположены перекачивающие насосные станции: Сортировка и 6 узел.

Комплекс сооружений II зоны, состоящий из 2-х резервуаров чистой воды и одного здания насосной станции, оснащенной 4-мя насосами типа Д 2500-62 по трем водоводам обеспечивает водой жилой массив: Новый город, Юго-Восток, Михайловка, Кирзавод 1-2 и Федоровка, п. Актас.

Охват централизованным водоснабжением потребителей города составляет порядка 90%. Кроме того, осуществляется подача воды в г. Темиртау и ТЭЦ-3.

Источники водоснабжения

Основным источником водоснабжения г. Караганды является поверхностный источник - РГКП «Канал им. К. Сатпаева» с годовым объемом водозабора от 84 до 58 млн. $м^3$ в год, за последние 20 лет. Разрешение на специальное водопользование на забор воды из канала им. Сатпаева от 27 сентября 2022 года № KZ24VTE00131583 серия Иртыш, выданное Республиканским государственным учреждением "Нура-Сарысуская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

Централизованное водоснабжение г. Караганда обеспечивается из поверхностного источника на 99,6%; 0,4 % подается из подземных источников. ТОО «Караганды Су покупает у АО «Кармет» ПУ «Энергоуголь» для водоснабжения мкр. Шахтерский (р-он им. А.Бокейхана).

В соответствии с письмом ПУ «Энергоуголь» исх. 1-2/2-1184 от 18.10.2024, разрешение на специальное водопользование из «Верхне-Сокурского и Коктальского месторождения подземных вод для ПУ «Энергоуголь» АО «Кармет» в настоящее находится на стадии оформления.

Относительно использования местных подземных водоисточников для водоснабжения Караганды надо отметить, что в 1950-ые годы на Михайловском и Верхне-Сокырском субартезианских бассейнах были построены водозаборы как источники временного водоснабжения, до ввода в эксплуатацию канала Иртыш-Караганда. В соответствии со своим назначением водозаборы интенсивно работали около 10 лет, вследствие чего запасы подземных вод большей частью истощены, произошло ухудшение качества воды вследствие подсоса минерализованных вод смежных водоносных горизонтов и общего загрязнения городской территории. На Верхне-Сокырском месторождении (балансовые запасы 18,0 тыс.м^3/сут. рассчитанными на срок эксплуатации 10 лет) работает водозабор Угольного департамента небольшой производительностью - до 2тыс.м^3/сут, на месторождении начали работать угольные карьеры с водоотливом, что в дальнейшем приведет к практически полному истощению запасов пресных вод и их загрязнению.

Для водоснабжения города Темиртау работают водозаборы Верхний бьеф и Нижний бьеф, расположенные соответственно выше и ниже Самаркандского водохранилища в долине р.Нуры. В соответствие с материалами Генерального плана г. Темиртау: «Источниками водоснабжения являются подземные воды Сергиопольского подземного водозабора «Верхний Бьеф», подземного водозабора «Нижний бьеф» и канал имени К. Сатпаева.

Подземные воды водозабора «Нижний Бьеф» утверждены протоколом ГКЗ РК У (от 14 сентября 2005 года № 440-05-о) запасах подземных вод месторождения «Нижний Бьеф» в долине реки Нуры сроком на 25 лет. Объем запаса 37 000 м3 в сутки.

ТОО «Аква-Трейдинг» имеет разрешения на водопользование водозабора «Нижний Бьеф» от 22 октября 2024 года, № KZ77VTE00265653 серия Нура, выданное Республиканским государственным учреждением "Нура-Сарысуская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

На балансе ТОО «Караганды Су» имеется одна подземная скважина, которая в данное время законсервирована.

В настоящее время фактический среднесуточный подъем воды из канала составляет около 175,46 тыс. м^3/сут, 64,000 млн. м^3/год. Небольшой объем

воды, в размере 0,271 млн. м^3/год. ТОО «Караганды Су покупает у АО «Кармет» ПУ «Энергоуголь» из подземных источников.

Таблица 1.1.1

Водоподача поверхностного и подземного водозаборов

№ п/п	Наименование	Ед. Изм.	2005	2010	2015	2020	2021	2022	2023
1	Канал им. К. Сатпаева (ТОО «Караганды-су»)	млн. м^3	30,01	84,089	64,237	58,626	63,186	63,409	64,043
2	Подземные источники (АО «Кармет» ПУ «Энергоуголь»)	млн. м^3	7,8	0,271	0,303	0,236	0,282	0,321	0,271

Возможная альтернатива существующему источнику

Местные водоисточники

Формирование пресных водных ресурсов Карагандинской области происходит только за счет атмосферных осадков, которые инфильтрируются в горные породы или трансформируется в речной сток, который, в свою очередь, питает подземные воды речных долин. Поверхностный и подземный сток в речных долинах гидравлически взаимосвязаны.

Климатические условия района характеризуются чередованием маловодных и многоводных лет. Как годовое, так многолетнее распределение атмосферных осадков и речного стока крайне изменчиво. Основной объем годового стока рек (80-95%) проходит в весенний паводок в течение не более одного месяца. В остальное время года реки пересыхают или сохраняется небольшой сток, часто с повышенной минерализацией (выше питьевых норм).

Из-за изменчивого гидрологического режима рек региона речной сток в качестве источника бесперебойного водоснабжения невозможно использовать без регулирования. Для годового и многолетнего регулирования речного стока созданы водохранилища, как Самаркандское для водоснабжения «Кармет». Однако существуют и природные водохранилища, какими являются горные породы речных долин. Например, на использовании многолетней регулирующей емкости в песчано-гравийно-галечных отложениях долины р. Шерубайнуры основана работа Котырского водозабора для водоснабжения городов-спутников Караганды, долины р. Нуры - работа Сергиопольского водозабора для водоснабжения Темиртау.

Как альтернативные источники питьевого водоснабжения Карагандинского промрайона можно обратить внимание на ряд не эксплуатируемых месторождений пресных подземных вод в бассейне р.Нуры и Шерубайнуры, разведанных в 1960-1980-ые годы, в основном, для оазисного орошения. Месторождения содержат пресные воды питьевого качества.

В бассейне р. Нуры, выше действующего Сергиопольского водозабора,

в 100-150 км от Караганды на государственном балансе полезных ископаемых РК числятся запасы следующих месторождений, тыс.м^3/сут:

Верне-Жарлинское - 56,4; Средне-Жарлинское - 22,5; Нижнежарлинское - 99,6; Матакское - 16,6; Акбастауское - 58,6; Верхне-Нуринское - 61,8; Средне-Нуринское - 22,7, всего 279,6тыс.м^3/сут, которые ранее разведаны для оазисного орошения и большей частью, за исключением потребности местных водопользователей, теоретически могли бы быть использованы для водоснабжения Караганды.

В долине р.Шерубайнуры выше Шерубайнуринского водохранилища, в 50-120км от Караганды разведаны месторождения с балансовыми запасами, тыс.м^3/сут: Средне-Шерубайнуринское - 26,7; Нураталдинское - 27,0; Машуранское - 36,1; Верхне-Шерубайнуринское - 16,7, всего - 106,5тыс.м^3/сут.

Информация по месторождениям подземных источников Карагандинской области представлена в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2

№№ на схеме	Наименование месторождения	Дата утвержения	категории	Эксплуатационные запасы, тыс. м^3/сут	Минерализация
	Жезказганский участок				
1	Амантюбинское				
2	Баскагальское	02.10.1961	$B+C_1$	19,3	0,36 г/л
3	Кагыльское	10.04.1964	$A+B+C_1$	19,3	0,3-0,9 г/л
4	Кожамситское	07.06.1967	A+B	30,8	0,71,2 г/л
5	Айдосское	10.04.1964	A+B	77,8	1,46 г/л
6	Уйтасское	10.04.1970	A+B	37,9	0,6-1,7 г/л
7	Западные Эскулы	29.09.1966	A+B	90,1	до 1,4 г/л
8	Восточные Эскулы				
9	Жанайское	02.10.1961	$A+B+C_1$	43,2	1,3 г/л
	ИТОГО			**318,4**	
	Карагандинский участок, р. Шерубай-Нура				
1	Средне-Шерубайнуринское	28.02.1969	$B+C_1$	26,7	0,3-0,9 г/л
2	Нураталдинское	28.02.1969	$A+C_1$	27	0,3-0,9 г/л
3	Машуранское	1985 г.	$A+B+C_1$	52,8	до 1 г/л
4	Верхне-Шерубайнуринское				
	ИТОГО			**106,5**	
	Карагандинский участок, р. Нура				
1	Средне-Нуринское	1982	A+B	276,7	1-1,5 г/л
2	Верхне-Нуринское	27.12.1978	A+B+C1	61,8	0,4 г/л
3	Акбастауское	12.12.1988	A+B+C1	58,6	0,5-1,2 г/л
4	Матакское	27.05.1980	A+B+C1	16,6	3 г/л
5	Нижне-Жарлинсое	27.12.1978	A+B+C1	99	до 1 г/л
6	Средне-Жарлинское	26.12.1972	B+C1	22,5	0,1 -0,8 г/л
7	Верхне-Жарлинское	24.03.1973	A+B+C1	56,4	0,2-0,3 г/л

8	**ИТОГО**			**591,6**	
9	**ВСЕГО**			**1016,5**	

Условия возможности использования подземных источников

Надо отметить ряд важных аспектов подготовки месторождений подземных вод для промышленной разработки:

- Район характеризуется распространением локализованных областей с собственным водным балансом, изменчивым во времени. Изменяется во времени не только количество подземных и поверхностных вод, но и их качество под влиянием как природных, так санитарно-экологических факторов, например, из-за загрязнения минеральными удобрениями, гербицидами и пестицидами. Поэтому до начала эксплуатации все месторождения должны быть доизучены в отношении количества запасов и качества подземных и поверхностных вод. На практике такие работы проводятся в рамках гидрогеологического изучения месторождений на стадии доразведки.

- Основной задачей доразведки в пределах бассейна р.Нуры является разработка новой схемы питьевого водозабора, отличной ранее разведанной (для площадного орошения дождеванием).

- Доразведка и добыча подземных вод должны проводиться с условием сохранения существующего режима эксплуатации существующих водохранилищ: Самаркандского – на р. Нура, Шерубайнуринского и Жартасского – на р. Шерубайнура.

- После положительной государственной экспертизы материалов доразведки месторождений, на основании подсчетных схем водозаборов необходимо осуществить отвод земель и участков недр; разработать проект промышленной разработки месторождений и выполнить процедуры согласования добычи подземных вод с уполномоченными органами.

- Последним этапом предпроектных и проектных работ является собственно подготовка проектно-сметной документации водозабора и его внешних коммуникаций.

Решение гидрогеологических задач позволит иметь резервные источники питьевого водоснабжения Караганды и городов-спутников.

Выводы по альтернативным источникам

Рассматривать подземные источники как основной источник питьевого водоснабжения потребителей Караганды без выполнения изыскательских, выше перечисленных работ и экономического анализа затрат на переоборудование сложившейся системы водоснабжения преждевременно, так как даже при наличии подземных источников с подтвержденными запасами воды питьевого качества, необходимо изменить всю систему водоподачи и распределения воды в городе Караганде.

Система учета воды

Охват потребителей приборами учета (ИПУ)

Количество потребителей	Общее количество	С приборами учета	Не охвачено
Физические лица	199 276	169 096	30 180
Юридические лица	7 432	7 191	241

На насосных станциях ТОО «Караганды Су» установлены приборы технологического учета воды и коммерческие приборы учета электроэнергии.

Состав объектов системы водоснабжения

Система водоснабжения города Караганды состоит из комплекса сооружений:

- комплекс водозаборных сооружений
- комплекс водоочистных сооружений
- система подачи и распределения воды (СПРВ)

Комплекс водозаборных сооружений

Комплекс водозаборных сооружений состоит из следующих объектов:

- насосная станция №1 с подстанцией 110/6 кВ;
- канал от НС №1 до НС №2;
- насосная станция №2 с подстанцией 110/6 кВ;
- камера переключений;
- СПХ (станция первичного хлорирования) на НС №2.
- водоводы от НС №2 до площадки комплекса очистки воды.
- Ду 1200 - 2 нитки -12600 м
- Ду 1400 - 1 нитка - 6350 м.

Комплекс водоочистных сооружений

В комплекс очистки воды входят следующие здания и сооружения:

- БОС 1 очередь - проектная производительность 320 тыс м /сут;
- БОС 2 очередь - проектная производительность 150 тыс м3/сут;
- БОС 3 очередь - проектная производительность 180 тыс м /сут;
- здание микрофильтров (в нерабочем состоянии);
- БРХ - блок реагентного хозяйства (в нерабочем состоянии);
- ЗРХ - здание реагентного хозяйства (в нерабочем состоянии);
- прирельсовый склад;
- склад хлора;
- резервуары чистой воды РЧВ № 1, 2, 3, 4;
- распределительная камера;
- насосная станция №3;
- СПИВ - станция повторного использования воды;
- фекальная насосная станция;
- здание механического цеха и АБК;
- шламонакопитель (списан).

Схема очистных сооружений

Источник водоснабжения г. Караганды - поверхностный - РГКП «Канал им. К. Сатпаева», 2 класса.

Для получения воды, соответствующей требованиям СанПиН РК «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, хозяйственно-питьевому водоснабжению, местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утв. приказом МЗ РК №26 от 20.02.2023 г., для поверхностных источников водоснабжения, относящихся к 2 классу, требуется: коагулирование, отстаивание, фильтрование, обеззараживание, при наличии фитопланктона - микрофильтрование.

Технологическая схема забора и очистки воды принятая на водоочистных сооружениях г. Караганды, следующая: вода из канала им. Сатпаева поступает на НС №1. С НС №1 вода подается в канал. С канала насосами, установленными на НС №2, через распредкамеру вода подается по водоводам (2 Ду - 1200 мм и 1 Ду - 1400 мм) на комплекс очистки воды. На НС №2 вода предварительно хлорируется на станции первичного хлорирования СПХ.

На комплексе очистки вода распределяется по фильтровальным станциям (БОС 1, 2, 3 очереди).

На водоочистных сооружениях принята двухступенчатая схема очистки. Процесс очистки включает следующие операции: коагулирование воды, осветление ее в горизонтальных отстойниках, фильтрование и обеззараживание при помощи хлорирования. Сначала вода подается в смесители фильтровальных станций блоков очистных сооружений (БОС 1, 2, 3 очереди) комплекса очистки воды. В смесителях происходит смешивание воды с реагентами - хлором и ОХА (оксихлорид алюминия). Хлорирование перед смесителем называют первичным. Из смесителя вода поступает в камеру хлопьеобразования, где происходит формирование хлопьев. Затем вода проходит последовательно через горизонтальные отстойники и фильтры. Осветленная вода поступает в резервуары чистой воды. Перед подачей в РЧВ вода подвергается вторичному хлорированию.

Из РЧВ вода подается на насосную станцию №3 и оттуда насосам - потребителям: г. Караганда, г. Темиртау, ТЭЦ-3.

Состав существующих водопроводных очистных сооружений

Блок основных сооружений БОС 1 очереди, производительностью - 320 тыс. м^3/сут

БОС 1 очереди - фильтровальная станция, состоит из секций П-5, С-4, Л-4 и административной секции.

Каждая секция представляет собой полный комплекс сооружений: смеситель, камеры хлопьеобразования, отстойники, фильтры.

Состав блока основных сооружений 1-ой очереди:

1. Баки мокрого хранения коагулянта - 4 шт (в нерабочем состоянии)
2. Расходные (рабочие) баки коагулянта - 4 шт
3. Двухкамерный смеситель - 3 шт
4. Отстойники горизонтального типа - 13 шт
5. Песчаные скорые фильтры - 13 шт

Фильтровальная станция БОС 1-ой очереди в работе с 1974 года.

Блок основных сооружений БОС 2 очереди Производительность БОС 2 очереди - 150 тыс. м /сут.

В БОС 2-ой очереди расположены:

1. Двухкамерный смеситель - 1 шт;
2. Горизонтальные отстойники со встроенными камерами реакции - 12 шт;
3. Фильтры (скорые) песчаные - 8 шт.

Фильтровальная станция БОС 2 очереди пущена в работу в 1982 г.

Блок основных сооружений БОС 3 очереди Производительность БОС 3 очереди - 180 тыс. м3/сут

В состав БОС 3 очереди входят:

1. Двухкамерный смеситель - 1 шт;
2. Камеры реакции отстойников - 14 шт;
3. Отстойники - 14 шт;
4. Фильтры - 8 шт.

Фильтровальная станция БОС 3 очереди пущена в работу в 1987 году.

Хлораторное хозяйство

Объекты хлораторного хозяйства состоят из склада хлора, испарительной, хлордозаторных БОС 1,и хлордозаторной в переходной галерее между БОС 2 и БОС 3 очередей и вспомогательных помещений (вентиляторных, компрессорных, бытовки в здании склада хлора).

Микрофильтры

Микрофильтры 1-ой очереди ВОС были введены в эксплуатацию в 1977 году. В здании микрофильтров установлено 8 шт микрофильтров (размерами в плане 3х4,5 м).

Микрофильтры 2-ой очереди были введены в эксплуатацию в 1984 году. В здании МКФ установлено 8 шт микрофильтров (размерами в плане 3х4,5 м).

Микрофильтры 1-ой и 2-ой очереди находятся в нерабочем состоянии.

Прирельсовый склад

Прирельсовый склад состоит из двух цехов: цех коагулянта и цех извести.

С марта 2009 г. в качестве коагулянта применяется оксихлорид алюминия (ОХА), который поставляется в цистернах. Из цистерн ОХА перекачивается в баки, взбучивается и перекачивается в рабочие баки БОС 1, 2, 3 очереди.

Склад извести и цех извести - нерабочие.

Насосная станция № 3

Насосная станция №3 на площадке комплекса очистки предназначена для подачи воды из РЧВ потребителям г. Караганда, Темиртау, Сортировка и на ТЭЦ 3.

Объекты вспомогательного назначения

- Канализационная насосная станция

- Шламонакопитель
- Трансформаторные подстанции
- Коммуникации по площадке

Протяженность внутриплощадочных сетей - 39,425 км

Техническое состояние объектов водозабора и водоподготовки

Водозаборные сооружения

- НС№1 – 15% износа
- НС№2 - 50% износа, необходима реконструкция.

Комплекс ВОС

- БОС-1-70% износа, необходима модернизация;
- БОС-2- 80% износа, намечена модернизация в 2024-2027, через РБ.
-БОС-3- 80% износа, намечена модернизация в 2024-2027, через РБ.

Система подачи и распределения воды (СПРВ)

Система подачи и распределения воды в своем составе имеет:
- водопроводные сети, общей протяженностью 1149,5 км;
- перекачивающие насосные станции, 6 шт.;
- подкачивающие насосные станции, 90 шт.

- Водопроводные сети

По данным ТОО «Караганды Су» общая протяжённость водопроводной сети на 01.01.2024 года составляет:

- магистральные водоводы – 102,9 км., в т.ч. на балансе ТОО «Караганды Су»- 49 км.; на балансе ГУ «Отдел государственных активов и закупок г. Караганды -53,9 км.

- городские разводящие сети -1016,2 км. в т.ч. на балансе ТОО «Караганды Су»- 896,2 км.; на балансе ГУ «Отдел государственных активов и закупок – 114,2 км; бесхозные -5,8 км.

По состоянию на 01.01.2024 года износ различных магистральных водоводов составляет от 1 до 45%, в зависимости от года выполненной реконструкции каждого водовода.

По городским разводящим сетям ситуация гораздо хуже, износ составляет 61%.

Нарушена кольцевая схема водоснабжения, что приводит к удлинению протяженности тупиковой сети и ухудшает качество питьевой воды, снижает надежность ее подачи.

- Система пожаротушения

На сегодняшний день по городу Караганда на учете состоит 1465 ПГ на магистральной сети обслуживания ТОО «Караганда Су». Из 1465 ПГ не исправным и не пригодным для нужд пожаротушения числится 279 ПГ, исправные 1186 ПГ.

Отсутствуют пожарные гидранты:

-поселок Курьяновка;

-ул. Складская, частный сектор Михайловки

-Новая Тихоновка, Финский поселок, Транспортный цех;

-поселок ЖБИ;

-мкр. Кунгей, мкр. Кирзавод 1-2, мкр. Таугуль, ул. Ашимова;

-ул. Технологическая, ул. Крупской, ул. Соревнования;

Мкр. Кирзавод 3-4, станци Большая Михайловка

-мкр. Берлин, мкр. Сахалин, мкр. Шахтерский;

-пос. Нефтебазы, пос. Мелькомбината.

Удаленность пожарных гидрантов от мест пожара напрямую может влиять на ход тушения и затягивание времени ликвидации пожара.

-Водопроводные насосные станции

Перекачивающие водопроводные насосные станции

Для поддержания давления в системе водопровода города Караганды и доставки воды потребителям различных районов работает ***4 крупных перекачивающих насосных станций 3-го подъема, и две законсервированы:***

- насосная станция «2 зона», производительностью – 2500 м3/час при напоре 62 м. Транспортирует воду на Юго-Восток и Новый Город, Михайловку, Федоровку.

- насосная станция «6 узел», производительностью –500 м3/час и напором 65 м. Обеспечивает жилой массив Пришахтинск и Шахтинское крыло.

- насосная станция «Западная», производительностью 500 м3/час, напором 65 м. Обеспечивает жилой массив «Михайловка» и г. Актас.

-насосная станция «Сортировка», производительностью 307,2 м3/час, напором 60,3 м. Обеспечивает водой поселок Сортировка.

Подкачивающие водопроводные насосные станции

Кроме того, на системе водопровода имеется ***90 насосных станций подкачки,*** предназначенных для повышения давления в системе водопровода многоэтажных жилых домов. Кроме того в новых жилых комплексах многоэтажной застройки имеются подкачивающие насосные станции, которые размещены в подвальных помещениях жилых домов, состоят на балансе и эксплуатируются самими жилыми комплексами.

Техническое состояние перекачивающих водопроводных насосных станций

Перекачивающие водопроводные насосные станции

Насосная станция «2 зона» - требует реконструкции.

Насосная станция «5 узел» - законсервирована.

- насосная станция «6 узел» -состояние удовлетворительное.

- насосная станция «Западная»–состояние хорошее.

- насосная станция «Северная»- законсервирована.

- насосная станция «Сортировка»– здание требует ремонта.

Подкачивающие водопроводные насосные станции

Силами ТОО Караганды СУ в 2011-2015 г.г. была разработана и реализована «Инвестиционная программа», в рамках которой была выполнена

оптимизация и замена насосного оборудования на подкачивающих водопроводных насосных станциях.

Потребители, не подключенные к системе централизованного водоснабжения

Процент охвата потребителей централизованным водоснабжением города составляет 90 %. Часть улиц частного сектора города Караганды не подключена к системе централизованного водоснабжения. Как правило, это улицы частного сектора, которые располагаются на периферии районов.

Акимат ведет работу в этом направлении, за последние несколько лет построены водопроводы на ст. Большая Михайловка (р-он Казыбек би) и п. Сахалин (район им. А. Бокейханова). Разработан проект водоснабжения Старой и Новой Тихоновки, реализация которого намечена в 2025 году.

Неохваченными остаются следующие потребители:

Район Казыбек би:

- Михайловка и район Мелькомбинат – 136 домов.

Район им. А. Бокейханова:

- Пришахтинск – 5 домов.
- Майкудук – 621 домов.
-Сортировка – 212 домов.

Система поливочного, технического и оборотного водоснабжения

В настоящее время практически все системы водоснабжения и водоснабжения устроены по принципу однократного использования воды. При этом происходит нарушение водного баланса территорий. Это приводит, с одной стороны, к оскудению природных подземных источников питьевой воды и обмелению рек и озер, с другой стороны, к заболачиванию огромных территорий, засолению почв. Учитывая климат Казахстана, огромные массы воды испаряются с больших площадей различных накопителей и территорий, являющихся площадями сброса стоков на рельеф. К сожалению, эти огромные массы воды практически не возвращаются в Казахстан, выпадая в виде осадков в граничных странах.

В настоящее время, в границах города Караганды имеется единственный поливочный водопровод, это водопровод дачного массива. Источником водоснабжения служит Федоровское водохранилище. Водопровод сезонного действия.

Система технического и поливочного водоснабжения в городе отсутствует. Техническую воду по техническому водоводу от Насосной станции №2 получает комплекс СВиО для очистки и последующей подачи потребителям города и ТЭЦ-3 для свои нужд. ТЭЦ-3 имеет систему оборотного водоснабжения в процессе золооудаления. Протяженность водовода осветленной воды порядка 12 км, диаметром 800мм.

Места размещения объектов системы водоснабжения

Площадка ВОС

Площадка существующих водоочистных сооружений (ВОС) расположена в районе А. Бөкейхана г. Караганды, в на северо-востоке г. Караганды.

Доступ на ВОС осуществляется по существующим проездам от существующей дороги.

Вертикальная планировка ВОС решена в увязке с отметками прилегающих территорий, с отметками зданий и сооружений.

Отвод атмосферных поверхностных вод с площадки осуществляется по спланированным уклонам с дальнейшим выпуском на рельеф.

Площадка ВОС благоустроена, имеются внутриплощадочные проезды; газоны (посев многолетних трав); травяными газонами укреплены откосы площадки и обвалования сооружений.

Для предотвращения доступа посторонних лиц на водозаборные сооружения и ВОС имеется ограждение, удовлетворяющее нормам. По границе первого пояса зоны санитарной охраны (ЗСО) проходит существующее ограждение из железобетонных плит высотой 2,5 м, с воротами на границе ЗСО, препятствующим свободному проходу лиц и проезду транспортных средств на объект и с объекта, минуя КПП. Техническая укрепленность объекта (помещений), специальные технические средства охраны соответствуют требованиям РДС РК 2.04-08-2009.

К сооружениям ВОС предусмотрены подъезды и противопожарные проезды с разворотной площадкой для автотранспорта с асфальтовым покрытием.

Сети водоснабжения

Расположение существующих и проектируемых линий водопровода на генеральном плане города по проездам или обочинам дорог параллельно линиям застройки

Сети проложены соответственно рельефу местности с постоянной глубиной заложения, а также с уклоном на ровных местах. Уклон обеспечивает возможность опорожнения системы и выход воздуха в высших точках водопровода. Глубина заложения трубы больше расчетной глубины промерзания грунта на 0,5 м от низа трубы,

Пожарные гидранты расположены вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий. Пожарные гидранты и запорно-регулирующая арматура располагаются в колодцах.

Переходы под железными дорогами I, II, и III категории, общей сети, а также под автомобильными дорогами I, II категорий проложены в футлярах, под остальными путями и автодорогами переходы выполнены без футляров, с применением металлических трубопроводов.

Насосные станции водоснабжения

Водопроводные насосные станции расположены в различных районах города. Площадки насосных станций обеспечены зонами санитарной охраны

Для предотвращения доступа посторонних лиц на площадки насосных станций имеются ограждения, удовлетворяющие нормам. По границе первого пояса зоны санитарной охраны (ЗСО) проходит существующее ограждение из железобетонных плит высотой 2,5 м, с воротами на границе ЗСО, препятствующим свободному проходу лиц и проезду транспортных средств на объект и с объекта.

Генеральные планы площадок предусматривают размещение объектов водоснабжения: зданий насосных станций и резервуаров запаса воды.

Отвод атмосферных поверхностных вод с площадок осуществляется по спланированным уклонам с дальнейшим выпуском на рельеф.

На площадках НС выполнены следующие мероприятия по благоустройству территории:

- подъезды к площадкам насосных станций;
- внутренние проезды;
- газоны.

-откосы площадок и обвалования резервуаров укреплены травяными газонами.

Подкачивающие насосные станции размещены в зонах жилой застройки, непосредственно у жилых зданий. Резервуары не предусмотрены, ЗСО не требуется. Ограждений не имеют.

1.2. Анализ реализации решений Генерального плана 2007 года

№ п/п	Мероприятие по ГП 2007	Реализация	Пожелание ТОО «Караганды Су»
1	2	3	4
1	Провести реконструкцию ВОС. В частности, провести капитальный ремонт 13 горизонтальным отстойникам, 13 фильтрам, 2 резервуарам чистой воды и 4 рабочим бакам-хранилищам коагулянта	Строительство не реализовано.	Необходимо учесть при корректировки Генерального плана. Разрабатывается проект по «Модернизации Блоков основных сооружений 2,3 очереди комплекса водоочистки». ПСД в разработке ТОО «КБ Мунайгазинжиниринг». Реализация проекта предусмотрена в 2024-2027 гг
2	Провести реконструкцию насосных станций №1, №2 и №3. В первую очередь заменить 6 электронасосных агрегатов и запорно-	Строительство реализовано частично. Реконструкция НС№1 проведена. Из	Необходимо учесть при корректировке Генерального плана.

№ п/п	Мероприятие по ГП 2007	Реализация	Пожелание ТОО «Караганды Су»
1	2	3	4
	регулирующую арматуру диаметром 400-1200мм	8 электронасосных агрегата НС№2 заменено 4 агрегата	
3	Построить новые, или восстановить существующие водоводы (Водоводы от насосной №2 до ВОС): - диаметром 1400мм – 1 шт., протяженностью 6,30км. - диаметром 1200мм – 2 шт., протяженностью по 6,30км	Строительство не реализовано.	Необходимо учесть при корректировке Генерального плана.
4	Построить резервные магистральные водоводы (для водоводов №3, №4)	Строительство не реализовано.	Необходимо учесть при корректировке Генерального плана.
5	Произвести капитальный ремонт существующих магистральных водоводов №3, №4	Строительство реализовано.	Водовод № 3 реконструирован в 2017 году Д 1000мм (2 нитки) , протяженность – 22,8 км. Водовод № 4 реконструирован в 2012 году Д 1200мм, протяженность – 11,7 км.
6	Восстановить ранее существующие водовод от насосной станции «Западная» до пос. ЖБИ и насосную станцию «7-й Узел»	Строительство не реализовано.	Необходимо учесть при корректировке Генерального плана.
7	Произвести капитальный ремонт зданий насосных станций, замену электронасосного оборудования и запорно-регулирующей арматуры	Строительство не реализовано	В 2024 г. предусмотрена замена 1 насоса и запорной арматуры в кол-ве 2 шт. на н/ст «2 Зона». На других насосных станциях данные мероприятия актуальны, необходимо учесть при разработке нового Генерального плана
8	Произвести ремонт и строительство наиболее изношенных магистральных и внутриквартальных сетей. Заменить 350 задвижек различного диаметра	Реализовано	Ежегодно выполняется работа по капитальному ремонту магистральных и внутриквартальных сетей по инвестиционной программе
9	Произвести капитальный ремонт водовода №5	Строительство реализовано.	Водовод № 5 реконструирован в 2012 году Д 630-800мм, (2 нитки) протяженность – 24,3 км.

№ п/п	Мероприятие по ГП 2007	Реализация	Пожелание ТОО «Караганды Су»
1	2	3	4
10	Построить вторую нитку водовода №5 (От насосной станции №3 до Насосной станции «6 узел»	Строительство реализовано.	При реконструкции Водовода № 5 в 2012 году, предусмотрено две линии
11	Построить дополнительный резервуар чистой воды, емкостью 20000м3, на насосной станции «2 Зона»	Строительство не реализовано	Возможно изменение на реконструкцию существующего РЧВ
12	Построить магистральный водовод от насосной станции «2 зона» для снабжения водой проектируемых районов перспективной жилой застройки	Строительство не реализовано.	Необходимо учесть при корректировке Генерального плана.
13	Построить магистральный водовод от насосной станции «Западная» до Юго-Западного района перспективной застройки (район Федоровки)	Строительство не реализовано.	Необходимо учесть при корректировке Генерального плана.
14	На насосных станциях подкачки установить резервные насосы, заменить задвижки диаметром 50-200мм	Реализовано частично	В рамках реализации инвест программы ТОО «Караганды Су»
15	Предусмотреть строительство магистральных и внутриквартальных сетей проектируемых районов	Частичная реализация	Магистральные сети к перспективной застройке не прокладывались. Новые районы подключаются к системе водоснабжения, от ближайших существующих сетей
16	Предусмотреть строительство повысительных насосных станций в проектируемых районах высотной застройки	Частичная реализация	Необходимость установки НС будет определяться проектным решением, согласно схеме водоснабжения данного района. В новостройках застройщики устанавливают повысительные насосные станции в каждом доме высотной застройки.
17	Построить магистральный водовод в две нитки, протяженностью порядка 18,5км каждый, для снабжения питьевой водой ТЭЦ-4, ввод в действие которой,	Строительство не реализовано.	Необходимо учесть при корректировке Генерального плана, в зависимости от решений настоящего проекта

№ п/п	Мероприятие по ГП 2007	Реализация	Пожелание ТОО «Караганды Су»
1	2	3	4
	предусмотрен генеральным планом перспективного развития города в 2015году		
18	Произвести капитальный ремонт линий электропередач 6кВ; 0,4кВ	Строительство не реализовано. Выполняется текущий ремонт. Реализация возможна в рамках смежного раздела «Электроснабжение»	ТОО «Қарағанды Су» не производит капитальный ремонт эл.сетей-только текущий. Необходимо предусмотреть при корректировке Генерального плана. В настоящее время разрабатывается проект. «Строительство эл.линии от ПС «Костенко» до КНС-13», реализацию которого необходимо учесть.
19	Необходимо построить насосную станцию вторичного использования воды из шламонакопителей производительностью 50,0 тыс.м3 в сутки	Строительство не реализовано.	Необходимо учесть при корректировке Генерального плана
20	Произвести ремонт существующих, и с учетом перспективного развития строительство новых электрораспределительных устройств	Реализация возможна в рамках смежного раздела «Электроснабжение»	Необходимость строительства новых и ремонта старых сетей будет определяться проектным решением, согласно комплексных данных по застройке района.

1.3. Проектные решения

Расчетные расходы водоснабжения города Караганды

Нормы водоснабжения на нужды населения

Нормы водопотребления для населения города Караганды приняты согласно п. 5.1 Таблица 5.1 СНиП РК 4.01- 02-2009* Водоснабжение Наружные сети и сооружения (с изменениями по состоянию на 13.06.2017 г.)

При выборе нормы водопотребления и водоснабжения в соответствии с примечанием 3 таблицы 5, учтены климатических условия, мощности источника водоснабжения, степени благоустройства, этажности застройки и сложившихся местных условий.

Для подтверждения мощности водоисточника был сделан запрос в филиал КиК РГП «Казводхоз», о прогнозных объемах воды, возможных для подачи на нужды города из поверхностного источника Канала им. Сатпаева, с учетом перспективного развития города. В соответствии с ответом РГП

«Казводхоз» Филиал КиК: «Проектная мощность канала по водоподаче 1960 млн. м^3, В 2023 году филиалом было подано 591,407 млн.м3, из них для ТОО «Караганды СУ» - 64,044 млн.м3.

Проектная производительность канала позволяют увеличить объем водоподачи потребителям до 1200 млн. м^3/год, в том числе на Караганду в объеме 102,38 млн. м3/год на расчетный срок до 2040 года.

Для анализа сложившегося удельного водопотребления населением сделан запрос в ТОО «Караганды Су», об утвержденных нормах водопотребления, на территории г. Караганды, в соответствии с которыми производится начисление потребителям, не имеющим приборов учета, за услуги водоснабжения и водоотведения.

В соответствии с письмом ТОО «Караганды Су» исх. 09/1299 от 02.05.2024 для потребителей, не имеющих приборов учета, утвержденная норма водопотребления города Караганды для застройки с централизованными водоснабжением и канализацией - 244 л/сут. - чел. (холодной -144 и горячей воды - 100 л/сут на чел.); для застройки с централизованным водоснабжением, без канализации -74 л/сут. – чел.

С учетом этого, и с учетом экономии воды принятые нормы водопотребления для населения, составляют:

Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и водоотведением:

-с автономной системой горячего водоснабжения -140 л/сут. - чел.;

-с централизованным горячим водоснабжением - 230 л/сут. - чел. (холодной-140 и горячей воды - 90 л/сут на чел.). В Караганде централизованная открытая система горячего водоснабжения от ТЭЦ-3. ТЭЦ-3 является самостоятельным потребителем воды. Поэтому при расчете водопотребления населением норма водопотребления принята без учета горячей воды. Объем водопотребления горячей воды учтен потребителем ТЭЦ-3.

Нормами СНиП РК 4.01-02-2009* п. 5.1, табл. 1 учтены расходы воды на горячее и холодное водоснабжение в жилых зданиях, а также потребности в воде в общественных зданиях (по классификации, принятой СНиП 3.02-02-2001 «Общественные здания и сооружения»).

Расходы воды на нужды промышленных предприятий определены по данным ТОО «Караганды Су», «Укрупненным нормам водопотребления и водоснабжения для различных отраслей промышленности» (СЭВ ВНИИ ВОДГЕО, М., 1982 г.) и проектам-аналогам.

Расчет расходов водоснабжения потребителями города Караганды.

Расчет водоснабжения населения выполнен в соответствии с нормами водоснабжения СНиП РК 4.01- 02-2009*. Численность населения составляет на 2024 год 516,70 тыс. человек. Расчет водоснабжения выполнен в табличной форме и представлен в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1

Расчет водопотребления населения города Караганда

№№ п/п	Наименование района	Степень благоустройства жилой застройки	Численность населения			Водопотребление								
						Удельное среднесуточное водопотребление			Исходный год 2023г.		1 очередь 2030 г.		Расчетный срок 2040 г.	
			Исходный год 2023 г.тыс. чел.	1 очередь 2030 г. тыс. чел.	Расчетный срок 2040 г. тыс. чел.	Исходный год м3/сут.чел.	1 очередь м3/сут.чел.	Расчетный срок м3/сут.чел.	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	**Р-он им. Казыбек би, в т.ч.:**		**290,4**	**348, 4**	**424**	**0,14**	**0,14**	**0,14**	**40,66**	**48,79**	**48,78**	**58,53**	**59,36**	71,23
	Юго-Восток	Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и водоотведением: а)с автономной системой горячего водоснабжения; б) внутренним водопроводом и водоотведением с	157,8	206, 7	269,2	0,14	0,14	0,14	22,09	26,51	28,94	34,73	37,69	45,23
	Новый город		118,4	112, 3	106,2	0,14	0,14	0,14	16,58	19,89	15,72	18,87	14,87	17,84
	Михайловка		2,2	2,2	2,1	0,14	0,14	0,14	0,31	0,37	0,31	0,37	0,29	0,35
	Федоровка		4,5	6,6	7,1	0,14	0,14	0,14	0,63	0,76	0,92	1,11	0,99	1,19
	Кунгей		7,5	20,6	39,4	0,14	0,14	0,14	1,05	1,26	2,88	3,46	5,52	6,62
II	**Р-он им. А. Бокейханова, в т.ч.:**		**226,3**	**221, 9**	**235**	**0,14**	**0,14**	**0,14**	**31,68**	**38,02**	**31,07**	**37,28**	**32,90**	**39,48**
	Сортировка		27,67	28,3	29,9	0,14	0,14	0,14	3,87	4,65	3,96	4,75	4,19	5,02

№№ п/п	Наименование района	Степень благоустройства жилой застройки	Численность населения			Водопотребление								
						Удельное среднесуточное водопотребление			Исходный год 2023г.		1 очередь 2030 г.		Расчетный срок 2040 г.	
			Исходный год 2023 г.тыс. чел.	1 очередь 2030 г. тыс. чел.	Расчетный срок 2040 г. тыс. чел.	Исходный год м3/сут.чел.	1 очередь м3/сут.чел.	Расчетный срок м3/сут.чел.	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Майкудук	централизованным горячим водоснабжением	132,03	125,7	125,5	0,14	0,14	0,14	18,48	22,18	17,60	21,12	17,57	21,08
	Старый город		3,46	2,3	2	0,14	0,14	0,14	0,48	0,58	0,32	0,39	0,28	0,34
	Пришахтинск		49,48	52,8	64	0,14	0,14	0,14	6,93	8,31	7,39	8,87	8,96	10,75
	Узенка		13,66	12,8	13,6	0,14	0,14	0,14	1,91	2,29	1,79	2,15	1,90	2,28
III	**Караганда население**	Итого	516,7	570,3	659	**0,14**	**0,14**	**0,14**	72,34	86,81	79,84	95,81	92,26	110,71

Суммарные объемы водопотребления приведены в таблицах 1.3.2.

Таблица 1.3.2

Суммарный объем водоснабжения г. Караганды

№№ п/п	Наименование района	Водопотребление					
		Исходный год 2023г.		1 очередь 2030 г.		Расчетный срок 2040 г.	
		Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут
1	2	3	4	5	6	7	8
I	**Р-он им. Казыбек би, в т.ч.:**	**40,66**	**48,79**	**48,78**	**58,53**	**59,36**	71,23
II	**Р-он им. А. Бокейханова, в т.ч.:**	**31,68**	**38,02**	**31,07**	**37,28**	**32,90**	**39,48**
III	**Караганда население**	72,34	86,81	79,84	95,81	92,26	110,71
	Полив,	20,67	20,67	22,81	22,81	26,36	26,36
	Неучтенные расходы (10%)	7,23	8,68	7,98	9,58	9,23	11,07
	Промышленность,	10,85	13,02	11,98	14,37	13,84	16,61
	ТЭЦ-3	56,84	68,21	60,99	73,19	67,94	81,53
	ТЭЦ-4***	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Аэропорт Сары-Арка	0,15	0,18	0,45	0,54	0,50	0,60
	г. Темиртау*	26,00	31,20	26,00	31,20	28,00	33,60
	г. Сарань**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Технологические нужды и потери ТОО "Караганды Су"	44,75	44,75	44,75	44,75	44,75	44,75
	Всего	**194,08**	**228,76**	**210,05**	**247,50**	**238,13**	**280,48**

*- в соответствии с Генеральным планом города Темиртау

**- в соответствии с Генеральным планом города Сарань

***- в соответствии с решениями раздела Теплоснабжение настоящего проекта "Корректировка Генерального плана города Караганды

Нормы водопотребления

Наименование	Нормы водопотребления на 1 человека, м3/сут		
	Исходный год	1 очередь	Расчетный срок
Общее водоснабжение	0,38	0,37	0,36
Хоз-питьевое водоснабжение	0,14	0,14	0,14

Расчетные расходы на наружное и внутреннее пожаротушение

Расчетные расходы на пожаротушение приведены в таблицах 1.3.3.

Таблица 1.3.3

Расчетное кол-во населения тыс. чел.	Расчетное количество одновременных пожаров	Расчетный расход на пожаротушение л/с			Примечание
		В жилой застройке	На промышленном предприятии в промзоне	Всего	
Сущ. Положение 516,7	3 пожара в жилой застройке	85 л/с на наружное пожаротушение	50 л/с на наружное пожаротушение	285	п. 56, 72.4, Приложение 3 «Технический регламент» «Общие требования к пожарной безопасности» П. 4.31 табл. 1 ,2 СНиП РК 4.01-41-2006 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Противопожарный запас воды хранится в РЧВ на насосных станциях №3, 2 «Зона», «Сортировка».
	2 пожара – на пром. преприятии	2 струи по 5 л/с каждая на внутреннее пожаротушение	2 струи по 5 л/с на внутреннее пожаротушение	50	
I очередь 570,3	3 пожара в жилой застройке	85 л/с на наружное пожаротушение	50 л/с на наружное пожаротушение	285	
	2 пожара – на пром. преприятии	2 струи по 5 л/с каждая на внутреннее пожаротушение	2 струи по 5 л/с на внутреннее пожаротушение	50	
Расчетный срок 659	3 пожара в жилой застройке	90 л/с на наружное пожаротушение	50 л/с на наружное пожаротушение	320	
	2 пожара – на пром. преприятии	2 струи по 5 л/с каждая на внутреннее пожаротушение	2 струи по 5 л/с на внутреннее пожаротушение	50	

Система водоснабжения города Караганда

Проектные решения корректировки Генерального плана приняты в соответствии с концептуальными решениями Генерального плана 2007 года и в соответствии с принципиальными решениями Комплексной схемы системы водоснабжения города Караганды, утвержденной Постановлением Акима города №19/11 от 29 апреля 2015года.

Разделом водоснабжения «Корректировка генерального плана города Караганды» сохраняется действующая централизованная объединенная система хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения. Основными потребителями которой являются население и предприятия города Караганды, ТЭЦ-3 и город Темиртау.

Решениями Генерального плана г. Темиртау предусмотрено увеличение объемов подачи воды на Темиртау, порядка 26,0тыс. м^3/сут.

В соответствии с решениями раздела Теплоснабжение настоящего проекта «Корректировка Генерального плана города Караганды» принят вариант строительства водогрейной котельной на территории ТЭЦ-3 и строительство районной газовой котельной в районе перспективной застройки, микрорайона «Жана-Аудан»,

Условие строительства районной котельной, наличие гарантированного объема газа.

Водоснабжение проектируемой водогрейной котельной ТЭЦ-3 осуществляется по сложившейся схеме водоснабжения ТЭЦ-3:

-хозяйственно-питьевого – насосная станция №3 Городских водоочистных сооружений (СВиО) ТОО «Караганды Су».

-технического водоснабжения – канал им. К.Сатпаева, с забором воды из насосная станция №2 ТОО «Караганды Су».

Водоснабжение проектируемой водогрейной районной котельной, от проектируемых сетей водоснабжения жилого микрорайона «Жана-Аудан».

Решениями Генерального плана территория аэропорта присоединяется к территории города. В соответствии с письмом Karagandy International Airport (АО «Аэропорт Сары-Арка») исх. 06.01-06.1058 от 19 июля 2024 г. в настоящее время Аэропорт закупает питьевую воду у АО «Qarmet». Средний расход составляет 150м3/сут. Резервное водоснабжение отсутствует. На территории Аэропорта имеется одна водопроводная насосная станция, с одним рабочим и двумя резервными насосами, производительностью каждого 45 м3/час. На перспективу предусматривается увеличение водопотребление до 450-500 м3/сут.

В соответствии с решениями Генерального плана развития г. Сарани, не предусматривается возобновление подачи воды потребителям г. Сарани от НС №3 г. Караганды, объем перспективной подачи 7,0-7,5 тыс. м3/сут обеспечивается за счет подземных источников Саранского водозабора.

Схема водоснабжения города Караганда

Проектируемая схема

Проектируемая схема водоснабжения основана на результатах гидравлического расчета, выполненного при разработке Комплексной схемы водоснабжения города Караганды и подразумевает внесение следующих изменений в существующую:

- выделение на НС № 3 отдельных групп насосов для питания различных направлений: водоводы №3, №4, №5, №6, Темиртау, ТЭЦ-3.

- устройство бустерной насосной станции на водоводе №3;

-устройство перемычки от водовода №3 в магистральный водовод Нового города минуя НС «2 зона»;

- установка регуляторов давления на сети в центральной и южной частях района Казыбек Би;

- восстановление регулирующих емкостей на ТЭЦ-3;

Особенности зонирования системы подачи и распределения воды (СПРВ) г. Караганда

Проектные предложения по корректировке схемы водоснабжения г. Караганды

С учетом вышеизложенных соображений, после анализа ряда вариантов была предложена измененная схема работы СПРВ районов Казыбек Би и Майкудук (рис 3), предусматривающая:

1. Выделение на НС№ 3 отдельных групп насосов для питания различных направлений: водоводы №3, №4, №5, №6, Темиртау, ТЭЦ-3.
2. Выделение водовода №3 для питания района Казыбек Би и резервуаров «НС 2-зона» и организацию на нем бустерной станции подкачки, что позволит снизить требуемые напоры на выходе группы насосов НС№ 3, питающих это направление. На рис.3 это направление и СПРВ района Казыбек Би выделены красным цветом.
3. Выделение северной части восточного направления, питаемого от соответствующей группы насосов НС№ 3, в отдельную подзону. Это позволит ограничить напоры соответствующей группы насосов НС№ 3. На рис.3 эта подзона выделена зеленым цветом.
4. Выделение на «НС 2-зона» группы насосов целиком питающих отдельную подзону (южная часть Майкудука) через южную часть восточного направления. На рис. 3 эта подзона обозначена розовым цветом. Строительство на насосной станции «2 зона» резервуара №4.
5. Организацию «высокой зоны» (микрорайоны Голубые пруды, Восток 5 и район перспективной застройка правее Майкудука), получающей воду от другой группы насосов «НС 2-зона». На рис.3 линии этой зоны обозначены светло-бирюзовым цветом.
6. Организацию нового ввода в СПРВ Казыбек Би, путем прокладки ответвления от от водовода №3 (вдоль ж/д) до существующих водоводов СПРВ Казыбек Би (район ХМК, отметка 562 м).
7. Пополнение резервуаров «НС 2-зона» таким образом, что водоводы №3 работают в течение суток с постоянной подачей, равной сумме среднесуточного водопотребления района Казыбек Би и среднесуточной подачи НС «2-зона».
8. Установку в центральной и южной частях СПРВ Казыбек Би регуляторов давления и обратных клапанов, предотвращающих повышение свободных напоров сверх нормативных (60 м).
9. Восстановление регулирующих емкостей на ТЭЦ-3, что позволит сглаживать суточную и сезонную неравномерность подачи воды на нужды ТЭЦ-3.

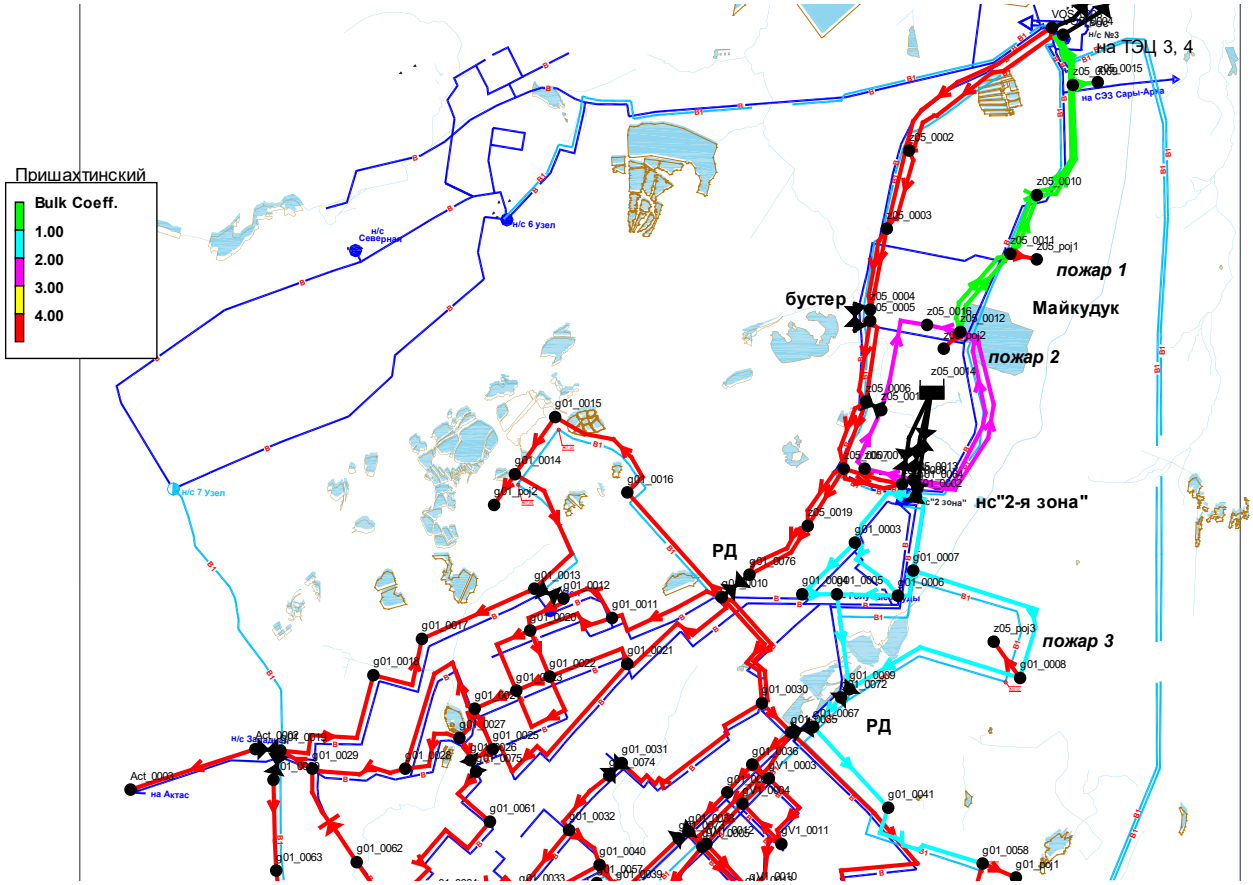


Рис. 1.3.1. Схема зонирования района Майкудук

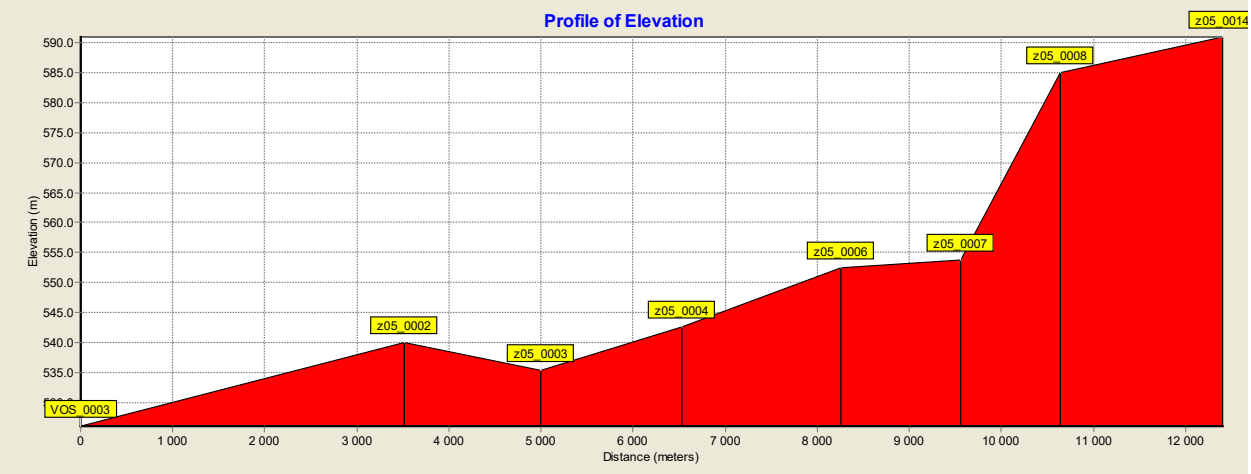


Рис. 1.3.2. Профиль водовода №3

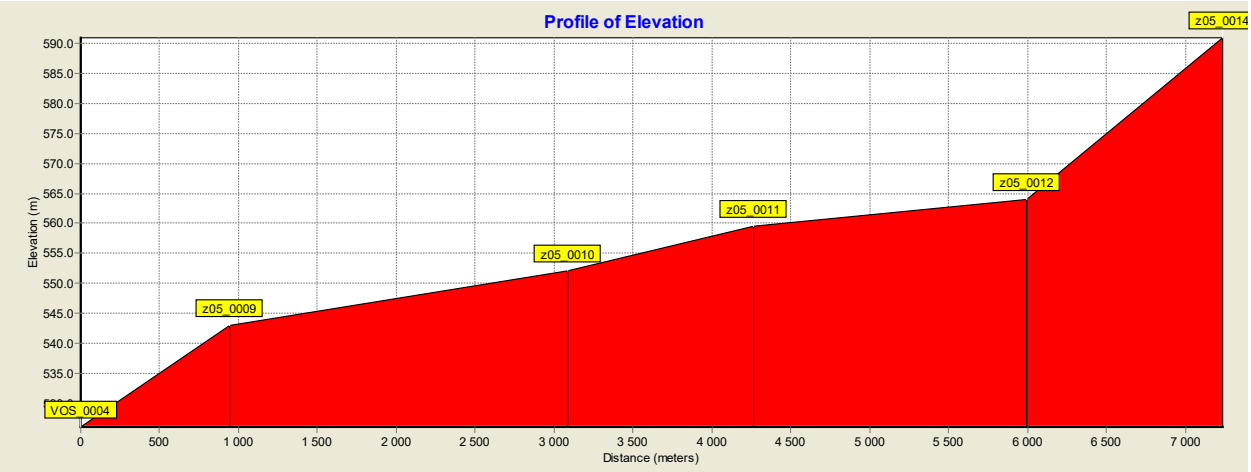


Рис. 1.3.3. Профиль водовода №4

СПРВ района Пришахтинск

По результатам предварительных расчетов был сделан вывод о нецелесообразности использования НС «Северная» и ее резервуаров. В настоящее время ТОО «Караганды Су» выполнил рекомендации «Комплексной схемы Караганды» НС «Северная» остановлена и законсервирована.

Решено использовать НС «6-й узел» как станцию подкачки для вновь организуемой локальной зоны. На рис. 6 изображена принятая схема. Трубопроводы локальной высокой подзоны выделена зеленым цветом, остальные трубопроводы СПРВ района Пришахтинск обозначены синим цветом.

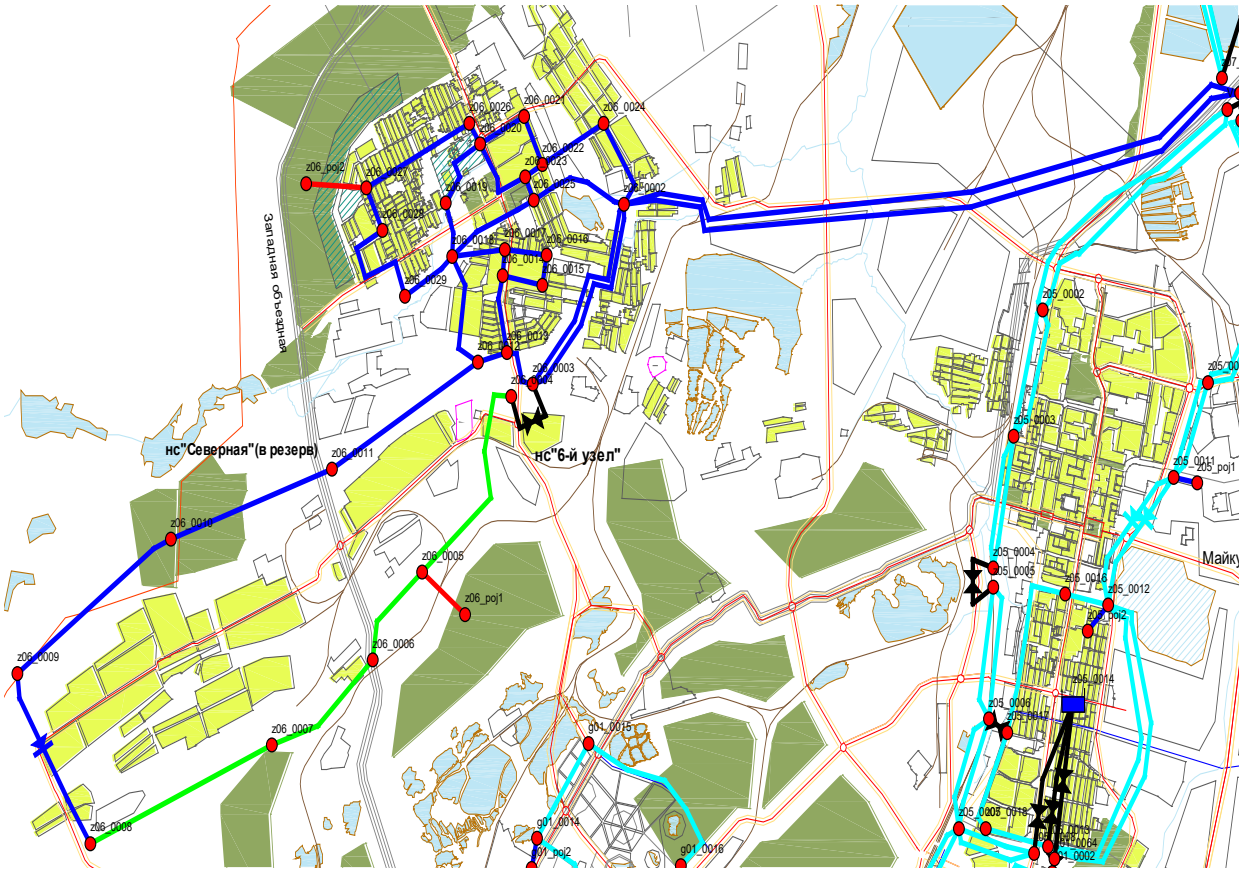


Рис. 1.3.4. Схема СПРВ района Пришахтинск

СПРВ района Железнодорожный

По результатам предварительных расчетов существующая схема СПРВ, изображенная на рис.7 сохраняется.

Трубопроводы, подающие воду от ВОС в резервуары НС «Сортировочная» выделены зеленым цветом, остальные трубопроводы СПРВ района Железнодорожный обозначены синим цветом.

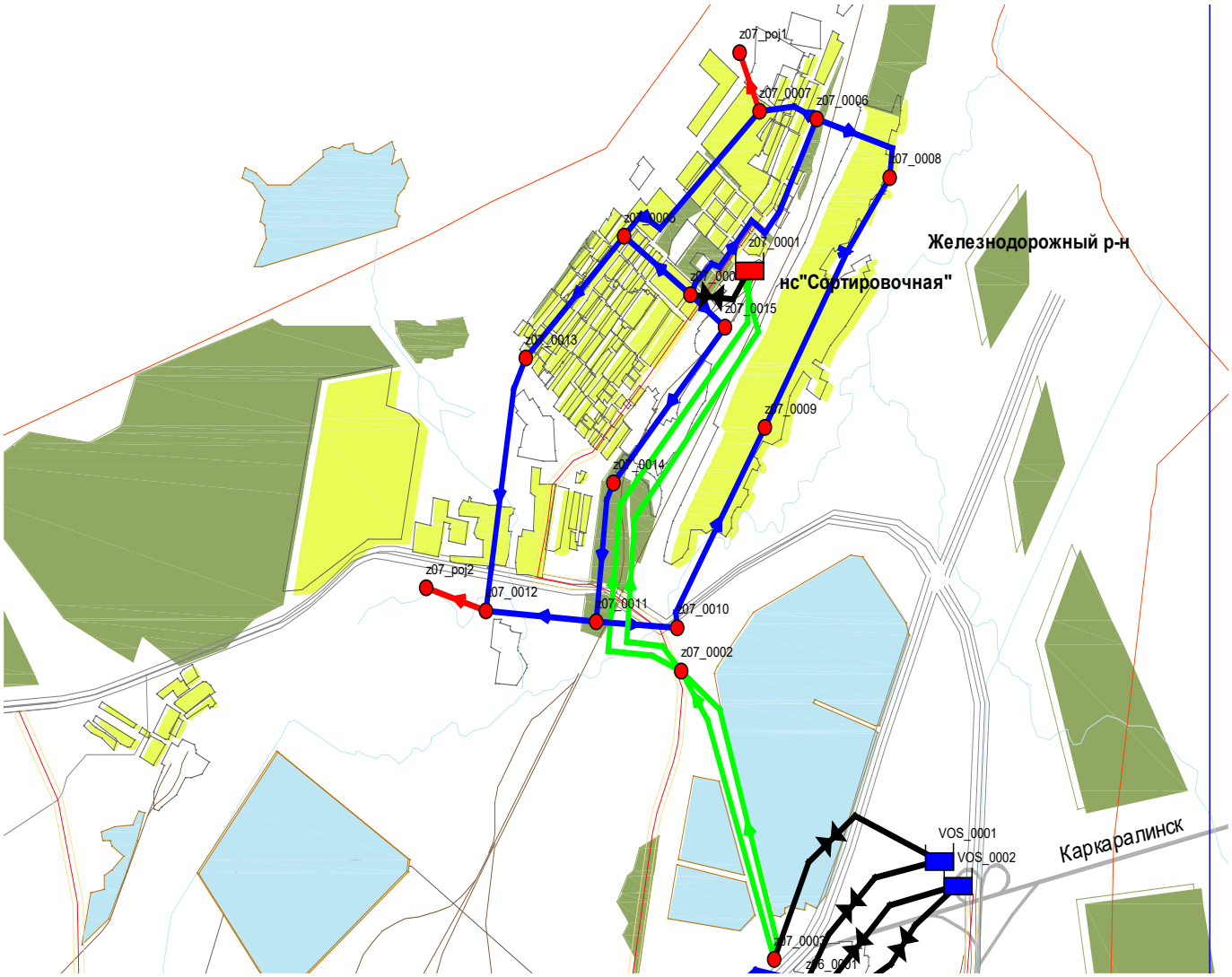


Рис. 1.3.5. Принятая схема СПРВ района Железнодорожный

СПВ г. Темиртау

Предлагаемая система подачи воды (СПВ) в г. Темиртау представляет собой 2-х ниточный водовод, по которому вода с площадки ВНС 3 ВОС отдельной группой насосов подается в РЧВ г. Темиртау. Для обеспечения надежной работы СПВ предусмотрены устройства переключения между водоводами, которые в расчетной схеме моделируются открытыми задвижками. Отметка земли на площадке ВОС (узел 102 расч. схемы) 526 м, отметка входа в РЧВ г. Темиртау (узел 118 расч. схемы) 549 м, отметка наивысшей (переломной) точки по трассе (узлы 111 и 211) 592 м, отметка наинизшей точки по трассе (узлы 116 и 216) 515 м. Наличие переломной точки затрудняет расчет системы (подбор диаметров участков и определение требуемого напора НС на площадке ВОС) из за угрозы возникновения разрывов сплошности потока в переломных точках и больших избыточных давлений в низкорасположенных участках водоводов. В настоящее время выполняется корректировка ранее разработанного проекта, строительства водовода «Караганда-Темиртау с подкачивающей насосной станцией.

Предложения по системе технического водоснабжения и оборотного водоснабжения

Решениями Генерального плана рекомендуется:

1. Организовать системы повторного использования очищенных сточных вод, непосредственно в районах, это позволяет иметь локальные сети технического водопровода в районах, при этом сокращаются протяженность и диаметры магистральных трубопроводов.

2. Перевести на оборотную систему водоснабжения все автомойки города.

3. Исключить полив городских зеленных массивов из системы хозяйственно-питьевого водопровода, соответствии с требованиями настоящего времени, в целях экономии природной воды.

4. Организовать систему технического водопровода в каждом районе, для полива городских зеленных массивов, парков, скверов, улиц, а также приусадебных участков в городе и на другие хозяйственные цели районов. В качестве источника водоснабжения для технического водопровода предлагается использовать очищенную воду хозяйственно-бытовых и ливневых стоков, предложенные, в разделе канализации решения по строительству районных очистных сооружений позволят организовать системы повторного использования очищенных сточных вод, непосредственно в районах. Это позволит организовать независимые системы технического водопровода в каждом районе, с трубопроводами небольшого диаметра и протяженности.

5. Для реализации предложений необходимо строительство системы напорных трубопроводов технической воды и насосных станций, от источников технической воды, которыми станут районные станции очистки ливневых и хоз-бытовых стоков до потребителей, которые смогут использовать воду технического качества, в том числе системы поливочного водопроводов. Более детально данный вопрос можно решить на следующем этапе проектирования, когда будут известны конкретные потребители.

В соответствии со схемами хоз-бытовой и ливневой систем водоотведения определены места расположения очистных сооружений, которые могут служить источниками для организации технического водоснабжения по районам:

- КОС Станция Аэрации, производительностью 107,6 тыс м3/сут. – Кирзавод 3,4,
- КОС «Пришахтинск», производительностью 15,2 тыс м3/сут; – Шахтинское крыло, Медсанчасть;
- КОС «Сортировка», производительностью 8,2 тыс м3/сут;– поселок Сортировка;
- КОС «Майкудук» производительностью 36,2 тыс м3/сут;– Майкудук, район КНС №13;
-ЛОС «Аэропорт», производительностью 3,9 тыс. м3/сут- Аэропорт «Сары-Арка».

Технические показатели объектов системы водоснабжения

№ п/п	Наименование объекта	Ед. изм.	Производительность	
			Существующая 2023 г.	Требуемая на расчетный период развития города, 2040 г.
I	ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ			
1.1	НС №1	Тыс.м^3/час	41,760	11,843
1.2	Подводящий канал	км	7,88	7,88
1.3	НС№2	Тыс.м^3/час	57,600	11,843
II	ВОДОПРОВОДНЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ			
2.1	БОС I очереди	тыс. м^3/сут	320	200
2.2	БОС II очереди	тыс. м^3/сут	150	36
3.3	БОС III очереди	тыс. м^3/сут	180	120
3.4	НС №3	тыс. м^3/час		11,843
III	ВОДОПРОВОДНЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ			
3.1	«2 зона»	м^3/час	12500	5000
3.2	«5 узел»	м^3/час	законсервирована	-
3.3	«6 узел»	м^3/час	1500	1000 (500 в резерве)
3.4	«Западная»	м^3/час	1000	500
3.5	«Северная»	м^3/час	законсервирована	-
3.6	«Сортировка»	м^3/час	307,2	307,2
3.7	Подкачивающие Н.С.	шт	90	90
3.8	Н.С. «Майкудук» (проект.)	м^3/час	-	1000

IV	ТРУБОПРОВОДЫ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ			
№ п/п	Наименование объекта	Протяженность трубопроводов, км		
		Существующих сетей, 2023 г.	Предусмотренных на перспективу развития города	
			Проектируемых 1 очередь 2030 г. / расчетный срок 2040 г.	Итого
4.1	Всего, в т. ч.	1 119,1	52,34 / 16,5	1187,94
4.2	Магистральные	102,9	22,6 /-	125,5
4.3	Разводящие	1016,2	52,653 /16,5	1085,353
4.4	Технической воды	-	3,8/1,8	5,6

Проектные предложения по развитию системы хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения

Генеральный план предусматривает сохранение и развитие действующей зональной системы водопровода с увеличением его производительности на 2040 год до 238,13 (максимально-суточный 280,48) тыс. м3/сут. хозяйственно-питьевого, производственного и противопожарного водопровода.

Развитие действующей зональной системы водопровода подразумевает внесение следующих изменений в существующую:

- Выделение на НС№ 3 отдельных групп насосов для питания различных направлений: водоводы №3, №4, №5, №6, Темиртау, ТЭЦ-3.

- Выделение водовода №3 для питания района Казыбек Би и резервуаров «НС 2-зона» и организацию на нем бустерной станции подкачки, что позволит снизить требуемые напоры на выходе группы насосов НС№ 3, питающих это направление.
- Выделение северной части восточного направления, питаемого от соответствующей группы насосов НС№ 3, в отдельную подзону. Это позволит ограничить напоры соответствующей группы насосов НС№ 3.
- Выделение на «НС 2-зона» группы насосов питающих отдельную подзону (южная часть Майкудука) через южную часть восточного направления. Строительство на насосной станции «2 зона» резервуара №4.
- Организацию «высокой зоны» (микрорайоны Голубые пруды, Восток 5 и район перспективной застройка правее Майкудука), получающей воду от другой группы насосов «НС 2-зона». На рис.3 линии этой зоны обозначены светло-бирюзовым цветом.
- Организацию нового ввода в СПРВ Казыбек Би, путем прокладки ответвления от от водовода №3 (вдоль ж/д) до существующих водоводов СПРВ Казыбек Би (район ХМК, отметка 562 м).
- Пополнение резервуаров «НС 2-зона» таким образом, что водоводы №3 работали в течение суток с постоянной подачей, равной сумме среднесуточного водопотребления района Казыбек Би и среднесуточной подачи НС «2-зона».
- Установку в центральной и южной частях СПРВ Казыбек Би регуляторов давления и обратных клапанов, предотвращающих повышение свободных напоров сверх нормативных (60 м).
- Восстановление регулирующих емкостей на ТЭЦ-3, что позволит сглаживать суточную и сезонную неравномерность подачи воды на нужды ТЭЦ-3.

1 очередью строительства 2030 год предусматривается:

1. Реконструкция НС№2.
2. Реконструкция БОС-1, БОС-2,
3. Реконструкция НС№3. Заменить насосное оборудование. Выделить на НС№ 3 отдельные группы насосов.
4. Реконструкция НС «2 Зона» со строительством нового резервуара.
5. Реконструкция изношенных водопроводных сетей, из 1119,1 км поэтапно, в зависимости от степени износа, 300 км.
6. Строительство новых водоводов сетей водоснабжения в районах планируемой застройки, 75,25 км.
7. Строительство технического водопровода, протяженностью 3,8 км.
8. Установка приборов учета, по физическим лицам-15180 шт, по юридическим лицам -121 шт.
9. Ремонт или замена 279 пожарных гидранта, из 1465 пожарных гидрантов, установленных на сети.

На расчетный период до 2040 г. предусматривается:

1. Реконструкция НС№1.
2. Реконструкция БОС-3.

3. Реконструкция изношенных водопроводных сетей, 320 км, поэтапно, в зависимости от степени износа, из 1119,1 км. сетей.

4. Строительство новых водоводов сетей водоснабжения в районах планируемой застройки, 16,5км.

5. Строительство технического водопровода, протяженностью 1,8 км.

6. Установка приборов учета, по физическим лицам-15000 шт, по юридическим лицам -120 шт.

7. Установка пожарных гидрантов, которые в настоящее время не предусмотрены на водопроводных сетях в следующих районах: поселок Курьяновка, ул. Складская, частный сектор Михайловки, Новая Тихоновка, Финский поселок, Транспортный цех, поселок ЖБИ, мкр. Кунгей, мкр. Кирзавод 1-2, мкр. Таугуль, ул. Ашимова, ул. Технологическая, ул. Крупской, ул. Соревнования, мкр. Кирзавод 3-4, станция Большая Михайловка, мкр. Берлин, мкр. Сахалин, мкр. Шахтерский, пос. Нефтебазы, пос. Мелькомбината.

Для реализации решений генерального плана на следующем этапе проектирования необходимо разработать и утвердить технико-экономическое обоснование «Схема развития систем водоснабжения города Караганды до 2040 года».

2. ВОДООТВЕДЕНИЕ

2.1 Существующее положение

Система водоотведения

Существующая систем водоотведения города Караганды раздельная.

Схема водоотведения города Караганда

Канализование города осуществляется двумя бассейнами.

Первый (основной): отводит стоки на очистные сооружения Нового города (станция «Аэрации») с районов - Сортировка, Майкудук, Юго-восточный планировочный район, Фёдоровка, Михайловка, Новый город. Обслуживается сетью самотечных и напорных коллекторов и 9 насосными станциями перекачки и главной канализационной насосной станцией, подающей стоки на канализационные очистные сооружения (КОС станция «Аэрации»).

Действующие КОС (станция «Аэрации») введены в эксплуатацию в 1982 году. Их производительность составляет 232,0 тыс.м^3/сут. В их состав входят песколовки, первичные и вторичные отстойники, аэротенки и иловые площадки, хлораторная и биопруды. После очистки и обеззараживания стоки сбрасываются в р.Сокыр.

Второй бассейн канализования, подающий стоки на очистные сооружения производственного объединения "Карагандарезинотехника", в настоящее время ТОО «Капиталстрой» (г.Сарань) в силу благоприятного рельефа, включает только самотечную сеть и отводящий коллектор диаметром 800-1200мм протяженностью 12 км. Охватывает жилые массивы Пришахтинска и Шахтинского крыла и Узенки. КОС ТОО «Капиталстрой» проектной производительностью 22 тыс. м3/сут, введена в эксплуатацию в 1977 году, имеет износ более 80%. Фактический объем принимаемых стоков 8-12 тыс. м3/сут.

Состав объектов системы водоотведения

Система водоотведения города Караганды состоит из комплекса сооружений: системы собирающих и отводящих трубопроводов и коллекторов общей протяженностью 714,263 км, в том числе: самотечных – 682,263 км, напорных - 32,0 км. По трассе расположено 19683 шт. смотровых колодцев. Транспортировка стоков осуществляется по магистральным коллекторам и при помощи 9 канализационных насосных станций. Очистка стоков производится на станции «Аэрации».

Характеристика и состояние сетей водоотведения

По данным ТОО «Караганды Су» общая протяженность канализационной сети на 01.04.2024 года составляет 714,263 км.

Кроме того, в городе имеются сети ведомственные, частные, бесхозные. Таких сетей, различных диаметров 22,798 км

В соответствии с данными ТОО Караганды Су» техническое состояние сетей неудовлетворительное. Общий износ канализационной сети составил 84%. Наибольший процент износа наблюдается на железобетонных и стальных трубопроводах. Пластмассовые трубопроводы введены в эксплуатацию относительно недавно и срок амортизации этих трубопроводов еще не истек.

Данные о канализационных сетях приведены в таблице 2.1а

Таблица 2.1а

Диаметр трубопровода, мм	Протяженность сетей по принадлежности, км		Износ,%	Количество аварий, в год (2023)
	ТОО «Караганды Су»	Бесхозные		
100	59,89	11,659	84	
150	242,147	6,470	84	5
200	89,231	2,393	84	6
250	22,729	0,848	84	3
300	54,634	0,921	84	
350	7,769		84	
400	43,194		84	1
450	14,794		84	
500	36,167	0,507	84	
600	35,349		84	1
700	0,298		84	
800	28,334		84	4
900	7,774		84	
1000	35,717		84	2
1200	27,491		84	
1500	5,919		84	
2000	2,826		84	
Итого	714,263	22,798	84	

Экономические последствия износа: увеличиваются затраты на ремонты, снижается надежность отведения сточных вод.

Канализационные насосные станции

Транспортировка стоков осуществляется по магистральным коллекторам при помощи 9-ти канализационных насосных станций, состоящих на балансе ТОО «Караганды Су»:

КНС – 1, производительность проектная 5800 м^3/час, фактическая 2000 м^3/час.

Расположение - район завода Стройпластмасс. Год ввода в эксплуатацию 1977 г.

Режим работы - круглосуточный

КНС – 7, производительность проектная 12500 м^3/час, фактическая 2500 м^3/час.

Расположение - район Федоровки, завод РГТО. Год ввода в эксплуатацию 1964 г.

Режим работы - круглосуточный

КНС – 10, производительность проектная 3000 м^3/час, фактическая 2000 м^3/час.

Расположение - п. Сортировка. Год ввода в эксплуатацию 1985 г.

Режим работы - круглосуточный

КНС – 13, производительность проектная 7200 м^3/час, фактическая 2000 м^3/час.

Расположение – Майкудук. Год ввода в эксплуатацию 1975 г.

Режим работы - круглосуточный

КНС “Орбита”, производительность проектная 573 м^3/час, фактическая 191 м^3/час.

Расположение - мкр-он Орбита. Год ввода в эксплуатацию 1983 г. Режим работы - круглосуточный

КНС “Кузембаева”, производительность проектная 368 м^3/час, фактическая 184 м^3/час.

Расположение – Майкудук. Год ввода в эксплуатацию 1963 г. Режим работы - круглосуточный

КНС – 2, производительность проектная 368 м^3/час, фактическая 184м^3/час.

Расположение - п.Сортировка. Год ввода в эксплуатацию 1995 г. Режим работы - круглосуточный

КНС – 3, производительность проектная 368 м^3/час, фактическая 184 м^3/час.

Расположение - п. Сортировка. Год ввода в эксплуатацию 1988 г. Режим работы - круглосуточный

КНС – 4, производительность проектная 368 м^3/час, фактическая 184 м^3/час.

Расположение - п. Сортировка. Год ввода в эксплуатацию 1985 г. Режим работы – круглосуточный

КНС «Аэропорт» - ведомственная (Аэрополрт «Сары-Арка»).

Техническое состояние существующих канализационных насосных станций

По данным ТОО "Караганды Су» исх. №09/1299 от 02.05.24:

КНС-1 – требует ремонта;

КНС-2- комплексная станция;

КНС-3- комплексная станция;

КНС-4- комплексная станция;

КНС-7 – в хорошем состоянии;

КНС-10 – требует ремонта;

КНС-13 – требует ремонта;

КНС «Орбита»- в хорошем состоянии;

КНС «Кузембаева» - комплексная станция.

Сливные станции

В Караганде отсутствуют сливные станции. Для возможности слива стоков и разбавления стоков септиков со стоками общегородской канализации на коллекторах больших диаметров организованы точки слива, в количестве 6 шт.

Потребители, не подключенные к центральной канализации

Процент охвата потребителей централизованной канализацией города составляет 73,36%. Часть улиц частного сектора города Караганды не подключена к системе центральной канализации. Как правило, это улицы частного сектора, которые располагаются на периферии районов. По обследованиям ТОО «Караганды Су», выполненным в 2017 году порядка 6680 домов, в которых проживает 21000 человек не подключены к центральной канализации.

Ситуация по районам города:

Район Казыбек би:

- Новый город, Юго-Восток, п. Актас (Нефтебаза, Михайловка Кирзавод 1-2, Федоровка, район ул.Липецкая, ст.Большая Михайловка, Кирзавод 3-4) – 3860 домов.

Район им. А. Бокейханова:

- Пришахтинск (район Медсанчасти, пос.Новая Узенка, Новая Тихоновка) – 1393 дома.

- Майкудук (Сахалин, район ул.Винницкая, район квартала № 2, район детской больницы)– 510 домов.

-Сортировка – 914 домов.

В настоящее время акиматом ведется работа по организации подключения потребителей к центральной канализации. Разрабатываются проекты: «Строительство канализационных сетей по ст. Большая Михайловка» и «Строительство канализационных сетей по району Федоровка». Завершено строительство канализации в п. Сахалин, Заказчиком выступает ГУ «Отдел ЖКХ, ПТ и АД города Караганды.

Комплекс очистных сооружений

Очистные сооружения построены в 1979 г с линиями предварительной и первичной очистки, а в 1982 г. была добавлена линия биологической очистки и пруды доочистки. Располагаются в западной промышленной зоне.

Сточная вода от города поступает на станцию аэрации по трем коллекторам D=1200 -1500 мм в приемную камеру V=50 м .

Из приемной камеры сточная вода поступает на решетки, затем насосами ГНС перекачивается на песколовки (10 шт). На песколовках происходит оседание песка, удаляемого впоследствии на пескокарты.

С песколовок сточная вода поступает в распределительную чашу, откуда в первичные отстойники (4 шт), где происходит осаждение взвешенных веществ. Выпавший осадок удаляется на иловые карты.

После механической очистки вода поступает на биологическую очистку в аэротенки, где происходит окисление органических веществ с помощью микроорганизмов активного ила.

Смесь очищенной воды и ила поступает на вторичные отстойники (4 шт), где происходит отделение активного ила от очищенной воды, которая далее поступает на биологические пруды для прохождения доочистки в естественных условиях.

Часть активного ила после вторичных отстойников возвращается на аэротенки, а избыток поступает в резервуар и затем на иловые карты для утилизации.

Аэробные стабилизаторы работают только в летнее время, т.к. процесс стабилизации осадка первичных отстойников и избыточного ила неэффективен при низких температурах.

Цикл очистки сточных вод завершают биопруды, после которых очищенные сточные воды по отводящему каналу направляются в р. Сокыр, в соответствии с разрешением на спецводопользование №KZ09VTE00201987 от 24.11.2023 года.

В соответствии с информацией ТОО "Караганды Су» исх. №09/1299 от 02.05.24:

Процент износа сооружений станции Аэрации составляет 85%. В настоящее время разработано ТЭО Строительства новых канализационных очистных сооружений города Караганды.

Размещение существующих объектов канализации на генплане города

КНС и КОС

Канализационные насосные станции расположены в различных районах города, на занимаемые участки земли оформлены акты на постоянное землепользование.

Канализационные очистные сооружения - станция Аэрации располагается в районе Казыбек би, 176-й учетный квартал.

№ п/п	Наименование	Район, адрес размещения
1	КНС №1	завод Стройпластмасс, уч. Кв-л 016, стр 1391
2	КНС № 7	р-н Казыбек Би, ст.Михайловка
3	КНС № 2	п.Компанейск ВОДЧ-7
4	КНС Кузембаева	Майкудук, ул.Кузембаева
5	КНС № 3	п.Сортировка, ул.Победы
6	КНС 4	ул.Маметовой
7	КНС 10	Сортировка, ул Карпатская д 50
8	КНС 13,	Майкудук
9	КНС "Орбита"	М-он "Орбита"
10	КОС Станция Аэрации	Казыбек би, 176-й учетный квартал

Площадки насосных станций и станции Аэрации обеспечены зонами санитарной охраны

Для предотвращения доступа посторонних лиц на площадки насосных станций и КОС имеются ограждения, удовлетворяющие нормам. По границе первого пояса зоны санитарной охраны (ЗСО) проходит существующее ограждение из железобетонных плит высотой 2,5 м, с воротами на границе ЗСО, препятствующим свободному проходу лиц и проезду транспортных средств на объект и с объекта.

Отвод атмосферных поверхностных вод с площадок осуществляется по спланированным уклонам с дальнейшим выпуском на рельеф.

На площадках КНС, КОС выполнены следующие мероприятия по благоустройству территории:

- подъезды к площадкам насосных станций;
- внутренние проезды;

- газоны.

-откосы площадок и обвалования резервуаров укреплены травяными газонами.

Сети водоотведения

Расположение коллекторов существующей системы водоотведения на генеральном плане города по городским проездам в зеленых или в технических зонах.

Уличная и внутриквартальная сети водоотведения проложены по проездам и внутри кварталов по наикратчайшему направлению от водоразделов к тальвегам с уклоном, по возможности параллельным поверхности земли, уменьшая до минимума глубину заложения сети.

Коллекторы больших диаметров проложены по проездам со слаборазвитой подземной сетью городских сооружений и небольшим движением городского транспорта.

2.2 Анализ реализации решений Генерального плана 2007 года

№ п/п	Мероприятие по ГП 2007	Реализация	Пожелания и комментарии ТОО «Караганды Су»
1	Строительство канализационного коллектора 10/2, протяженностью 32км	Строительство не реализовано.	Произведена реконструкция Коллектора №10. Предлагается строительство обводного коллектора №11 от ГК КНС-13 до станции Аэрации для разгрузки существующего коллектора №10
2	Строительство напорного коллектора от КНС 7/2, протяженностью 11,9км	Строительство не реализовано.	Не реализовано, в связи тем что не построена КНС 7/2
3	Строительство канализационной насосной станции 7/2	Строительство не реализовано.	Произведена реконструкция существующей КНС-7.
4	Произвести реконструкцию всех магистральных напорных коллекторов, с учетом того, что каждый напорный коллектор проложен в две нитки.	Строительство реализовано частично.	Напорный коллектор от КНС-10- построен в 2 нитки в 2016 году за счет бюджетных средств. Напорный коллектор от КНС-7- 1-ая нитка реконструирована в 2016-2018 гг (в совместном проекте с коллектором №10), 2-ая нитка была реконструирована ранее. В 2024 г. планируется

№ п/п	Мероприятие по ГП 2007	Реализация	Пожелания и комментарии ТОО «Караганды Су»
			реконструкция напорного коллектора от КНС-13 (в 2 нитки).
5	Строительство канализационной насосной станции в микрорайоне «Озерный»	Строительство не реализовано.	Данный микрорайон не застроен. Необходимость установки КНС будет определяться проектным решением, согласно схеме канализования данного района
6	Предусмотреть замену наиболее изношенных существующих внутриквартальных сетей.	Реализуется	Ежегодно по Инвестиционной программе ТОО «Қараганды Су» производится замена канализационных сетей. В 2023 г. произведена замена 6,57 км сетей. В 2024 г. Предусмотрена замена 20,4 км сетей.
7	Выполнить капитальный ремонт сооружений действующей КОС: 4 первичных отстойников, 4 аэротенков, 4 вторичных отстойников		По инициативе Правительства Республики Казахстан, была разработана программа развития канализационных очистных сооружений в 68 городах страны. Правительством РК одобрен механизм строительства и реконструкции КОС за счет займов международных финансовых организаций (МФО). По г. Караганда МФО определен Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР). На сегодняшний день разработано технико-экономическое обоснование на реконструкцию канализационных очистных сооружений станции Аэрации
8	Реконструировать действующие КОС, применяя современные технологии.		

№ п/п	Мероприятие по ГП 2007	Реализация	Пожелания и комментарии ТОО «Караганды Су»
			г. Караганды. Ориентировочная стоимость проекта составляет 55,8 млрд. тенге. Приказ на утверждение ТЭО №631-1 от 12.09.2023г. На сегодняшний день, проводится двухэтапный конкурс по определению консультантов для сопровождения группы реализации проекта по реконструкции КОС. После заключения контракта с консультантами, начнется работа по составлению тендерной документации для определения подрядной организации по разработке проектно-сметной документации и последующего выполнения строительно-монтажных работ. Выполнение отдельных работ по капитальному ремонту действующих КОС (в т.ч. отстойников) не предусмотрено.
9	Предусмотреть строительство очистных сооружений, очищающих стоки от Пришахтинска.	Не реализовано	Необходимо предусмотреть при корректировке Генерального плана
10	На 8 действующих канализационных насосных станциях заменить 17 электронасосных агрегатов, заменить запорно-регулирующую арматуру диаметром 100-400мм	Реализовано частично	Необходимо заменить насосы на КНС-13 и на КНС-1 установить 1 дополнительный насос
11	Предусмотреть строительство магистральных и внутриквартальных сетей проектируемых районов	Реализуется по мере застройки новых микрорайонов	Произведено строительство канализационных сетей мкр.«Панель-Центр»,

№ п/п	Мероприятие по ГП 2007	Реализация	Пожелания и комментарии ТОО «Караганды Су»
			«Аэропорт городской», «Таугуль»
12	Произвести капитальный ремонт линий электропередач 6кВ; 0,4кВ	Строительство не реализовано. Выполняется текущий ремонт. Реализация возможна в рамках смежного раздела «Электроснабжение»	ТОО «Қарағанды Су» не производит капитальный ремонт эл.сетей-только текущий. Необходимо предусмотреть при корректировки Генерального плана. В настоящее время разрабатывается проект. «Строительство эл.линии от ПС «Костенко» до КНС-13», реализацию которого необходимо учесть.
13	Произвести ремонт существующих, и с учетом перспективного развития строительство новых электрораспределительных устройств.	Реализация возможна в рамках смежного раздела «Электроснабжение»	Необходимость строительства новых и ремонта старых сетей будет определяться проектным решением, согласно комплексных данных по застройке района.

2.3 Проектные решения

Определение объемов водоотведения

Оценка существующих объемов водоотведения

По данным ТОО "Караганды Су» исх. №09/1299 от 02.05.24:

Фактическая производительность станции Аэрации составляет 90-160 тыс.м^3/сут

Определение расчетных расходов водоотведения. Сводные данные по водоотведению.

Нормы водоотведения на нужды населения.

В соответствии СН 4.01-03.2011 п. 5.5.1 при проектировании систем водоотведения населенных пунктов расчетное среднесуточное водоотведение бытовых сточных вод от жилых зданий следует принимать равным расчетному удельному среднесуточному водопотреблению согласно СНиП 4.01-02-2009* без учета расхода воды на полив территорий и зеленых насаждений.

В соответствии с письмом ТОО «Караганды Су» исх. 09/1299 от 02.05.2024 для потребителей, не имеющих приборов учета, утвержденная норма водопотребления города Караганды для застройки с централизованными водоснабжением и канализацией - 244 л/сут. - чел. (холодной -144 и горячей воды - 100 л/сут на чел.); для застройки с централизованным водоснабжением, без канализации -74 л/сут. – чел.

С учетом этого, и с учетом экономии воды принятые нормы водопотребления для населения, составляют:

Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и водоотведением:

-с автономной системой горячего водоснабжения -140 л/сут. - чел.;

-с централизованным горячим водоснабжением - 230 л/сут. - чел. (холодной-140 и горячей воды - 90 л/сут на чел.).

Расчет расходов водоотведения потребителями города Караганды.

Расчет водоотведения населения выполнен в соответствии с нормами водоснабжения СНиП РК 4.01- 02-2009* Численность населения в соответствии с градостроительными решениями генерального плана. Расчет водоотведения выполнен в табличной форме и представлен в таблице 2.3.1.а

Таблица 2.3.1.а

Расчет водоотведения населения города Караганда

№№ п/п	Наименование района	Степень благоустройства жилой застройки	Численность населения			Водоотведение								
						Удельное среднесуточное водоотведение			Исходный год 2023г.		1 очередь 2030 г.		Расчетный срок 2040 г.	
			Исходный год 2023 г. тыс. чел.	1 очередь 2030 г. тыс. чел.	Расчетный срок 2040 г. тыс. чел.	Исходный год м3/сут.чел.	1 очередь м3/сут.чел.	Расчетный срок м3/сут.чел.	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	**Р-он им. Казыбек би, в т.ч.:**		**290,4**	**348,4**	**424**	**0,23**	**0,23**	**0,23**	**66,79**	**80,15**	**80,13**	**96,16**	**97,52**	117,02
	Юго-Восток	Застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и водоотведением: а)с автономной системой горячего водоснабжения; б) внутренним водопроводом и водоотведением с централизованным горячим водоснабжением	157,8	206,7	269,2	0,23	0,23	0,23	36,29	43,55	47,54	57,05	61,92	74,30
	Новый город		118,4	112,3	106,2	0,23	0,23	0,23	27,23	32,68	25,83	30,99	24,43	29,31
	Мхайловка		2,2	2,2	2,1	0,23	0,23	0,23	0,51	0,61	0,51	0,61	0,48	0,58
	Федоровка		4,5	6,6	7,1	0,23	0,23	0,23	1,04	1,24	1,52	1,82	1,63	1,96
	Кунгей		7,5	20,6	39,4	0,23	0,23	0,23	1,73	2,07	4,74	5,69	9,06	10,87
I	**Р-он им. А. Бокейханова, в т.ч.:**		**226,3**	**221,9**	**235**	**0,23**	**0,23**	**0,23**	**50,51**	**60,61**	**49,68**	**59,61**	**52,65**	**63,18**
	Сортировка		27,68	28,3	29,9	0,23	0,23	0,23	6,37	7,64	6,51	7,81	6,88	8,25
	Майкудук		132,03	125,7	125,5	0,23	0,23	0,23	30,37	36,44	28,91	34,69	28,87	34,64
	Старый город		3,45	2,3	2	0,14	0,14	0,14	0,48	0,58	0,32	0,39	0,28	0,34
	Пришахтинск		49,48	52,8	64	0,23	0,23	0,23	11,38	13,66	12,14	14,57	14,72	17,66

№№ п/п	Наименование района	Степень благоустройства жилой застройки	Численность населения			В о д о о т в е д е н и е								
						Удельное среднесуточное водоотведение			Исходный год 2023г.		1 очередь 2030 г.		Расчетный срок 2040 г.	
			Исходный год 2023 г. тыс. чел.	1 очередь 2030 г. тыс. чел.	Расчетный срок 2040 г. тыс. чел.	Исходный год м3/сут.чел.	1 очередь м3/сут.чел.	Расчетный срок м3/сут.чел.	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Узенка		13,66	12,8	13,6	0,14	0,14	0,14	1,91	2,29	1,79	2,15	1,90	2,28
III	**Караганда**	**Итого**	**516,7**	**570,3**	**659**	**0,23**	**0,23**	**0,23**	**117,30**	**140,76**	**129,81**	**155,77**	**150,17**	**180,20**

Суммарные объемы водоотведения города Караганды, с учетом прочих пользователей приведены в таблицах 2.3.1.б.

Таблица 2.3.1.б

Суммарный объем водоотведения г. Караганды

№№ п/п	Наименование района	Водоотведение					
		Исходный год 2023г.		1 очередь 2030 г.		Расчетный срок 2040 г.	
		Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут	Сред. сут. расход тыс.м^3/сут	Максим. сут. расход тыс.м^3/сут
1	2	3	5	6	7	8	9
I	**Р-он им. Казыбек би, в т.ч.:**	**66,79**	**80,15**	**80,13**	**96,16**	**97,52**	117,02
I	**Р-он им. А. Бокейханова, в т.ч.:**	**50,51**	**60,61**	**49,68**	**59,61**	**52,65**	**63,18**
III	**Караганда**	**117,30**	**140,76**	**129,81**	**155,77**	**150,17**	**180,20**
IV	Неучтенные расходы (10%)	11,73	14,08	12,98	15,58	15,02	18,02
V	Промышленность,	17,60	21,11	19,47	23,37	22,52	27,03
VI	ТЭЦ-3	2,00	2,40	2,50	3,00	2,50	3,00
VII	ТЭЦ-4	1,82	2,18	1,82	2,18	1,82	2,18
VIII	Аэропорт Сары-Арка	0,15	0,18	0,45	0,54	0,50	0,60
IX	**Всего**	**150,596**	**180,72**	**167,03**	**200,44**	**192,53**	**231,03**

Нормы водоотведения

Наименование	Нормы водоотведения на 1 человека, м3/сут		
	Исходный год	1 очередь	Расчетный срок
Общее водоотведение	0,29	0,29	0,29
Хоз-бытовое водоотведение	0,23	0,23	0,23

Система водоотведения города Караганда

Проектные предложения корректировки Генерального плана приняты в соответствии с концептуальными решениями Генерального плана 2007 года и в соответствии с принципиальными решениями Комплексной схемы системы водоотведения города Караганды, утвержденной Постановлением Акима города №47/01 от 09 октября 2013года.

Город Караганда расположен на территории 49 тыс. га. Планировочные районы города располагаются на большом удалении друг от друга. Сложившаяся централизованная раздельная система водоотведения при этих планировочных

особенностях города является изначально дорогостоящей в эксплуатации и ограничена в своём развитии. Перспективным направлением реконструкции системы водоотведения Караганды является её максимально возможная локализация по районам города.

Генеральный план предусматривает в основном сохранение действующей централизованной раздельной системы канализации, но предусматривает локализацию по районам. Настоящими проектными решениями предлагается строительство локальных очистных сооружений в Пришахтинске, центральном районе Майкудука и в Сортировке. В дальнейшем направление локализации схемы водоотведения сохраняется как на неохваченные районы существующей застройки, так и на районы перспективной застройки. В существующей застройке это район Фёдоровского водохранилища и южные районы Майкудука.

Хозяйственно-бытовые и производственные стоки (разрешенные к сбросу в городскую канализацию) отводятся сетью районных водосборных трубопроводов и коллекторов на районные очистные сооружения

Схема водоотведения города Караганды

Существующую схему канализования города предлагается несколько изменить, согласно полицентричной планировочной схеме развития города, предусмотренной генеральным планом г.Караганды. Схему канализования города предлагается осуществлять вместо 2-х существующих бассейнов четырьмя бассейнами. Создать при этом самостоятельные, независимые локальные районные схемы канализования. Это позволит значительно уменьшить диаметры и сократить протяженность магистральных коллекторов. Кроме того, это повысит надежность системы.

Первый (основной), исторически сложившийся, отводит стоки на очистные сооружения нового города (станция «Аэрации»). Обслуживается сетью самотечных и напорных коллекторов и двумя насосными станциями перекачки «Орбита», КНС-7 и главной канализационной насосной станцией, подающей стоки на канализационные очистные сооружения (КОС станция «Аэрации»). Бассейн включает в себя районы Новый город, Михайловка, Федоровка и Юго-Восток с перспективными районами. Исключаются районы Сортировка и Майкудук.

Второй бассейн канализования, подающий стоки на проектируемые очистные сооружения «Пришахтинск», в силу благоприятного рельефа включает только самотечную сеть и отводящий коллектор диаметром 800-1200мм протяженностью 12 км. Охватывает жилые массивы Пришахтинска и Шахтинского крыла, Узенки. Проектируемая КНС -14 подает стоки на комплекс планируемых очистных сооружений «Пришахтинск» вместо саранских КОС.

Третий бассейн канализования включает поселки Сортировка и Компанейск, подает стоки на проектируемые очистные сооружения «Сортировка», включает в себя сеть самотечно-напорных коллекторов и 3 насосные станции перекачки: КНС-2, КНС -3, КНС-4, КНС -10.

Четвертый бассейн канализования, подающий стоки на проектируемые очистные сооружения «Майкудук», осуществляет сбор стоков с территории

Майкудука. Он включает в себя сеть самотечно-напорных коллекторов и 2 насосными станциями перекачки: КНС-1 , КНС «Кузембаева».

Очистка стоков районов перспективной застройки предусматривается на ближайших очистных предлагаемых бассейнов канализации, в зависимости от условий размещения перспективной застройки.

Обоснование принятых решений по локализации схемы водоотведения города Караганды и строительства районных КОС

Первый бассейн канализования - исторически сложившийся, имеется существующая напорно-самотечная сеть. Требует обоснования только в части переопределения районов канализования. Исключаются существующие и перспективные районы Майкудука и Сортировки, добавляются перспективные районы Юго-восточного планировочного района.

Второй бассейн канализования - стоки не подаются на городские очистные сооружения из-за удаленности. В настоящее время сбрасываются на очистные завода РТИ г. Сарани, износ которых порядка 80%, реконструкция собственниками не планируется, в связи с отсутствием финансирования. Вопрос строительства КОС в районе Пришахтинска стоит очень остро.

Третий бассейн канализования - район удален, протяженность напорного коллектора от КНС-10 п. Сортировка до КНС-1 Майкудука составляет 6,72 км, кроме того это начальная точка, от которой транзитом транспортируется объем стоков поселка Сортировка на станцию Аэрации, что приводит к большому диаметру общего коллектора уже в самом его начале. Локализация схемы и строительство районной КОС позволит отказаться от коллектора диаметром 400 мм в две нитки общей протяженностью 13,44 км., появится возможность использования очищенных стоков на технические нужды промышленных предприятий, коммунальных служб района.

Четвертый бассейн канализования - необходимость локализации схемы и строительство районной КОС обусловлена сложившейся схемой канализования района. Практически все стоки Майкудука, за исключением небольшой его части, в силу благоприятного рельефа самотеком скатываются в район расположения КНС-13, т.е. большая его часть в обратном направлении от расположения станции Аэрации, на которую впоследствии транспортируется сток насосами КНС-13. Кроме того КНС -13 расположена ниже отметки земли у колодца гасителя, в который идет перекачка, разница отметок земли КНС-13 и колодца гасителя составляет: 575,05-528,47 = 46,58м. Напор насосов для перекачки стока составляет 75 м, мощность насосных агрегатов 800 кВт. Это приводит к большим затратам электроэнергии, которых можно избежать. Протяженность транзитного магистрального коллектора, транспортирующего сток Майкудука от КНС-13 до колодца гасителя, составляет 5,5 км, диаметром 800м, в две нитки. Так как напорный коллектор пролегает вдоль перспективной площадки строительства новых планировочных районов, ближайшая точка подключения к самотечному участку коллектора находится на большом удалении в районе ХМК. К этой точке

потребуется новое строительство ещё одного напорного коллектора от новых районов, расположенных ниже по рельефу.

Локализация схемы и строительство районной КОС «Майкудук» позволит:

- отказаться от коллектора диаметром 800 мм в две нитки, общей протяженностью 11,0 км.;
- на КНС-13 поменять насосы на насосы меньшей мощности, достаточной для подачи стоков в близко расположенную и приблизительно на этих же отметках проектируемую КОС;
- экономить электроэнергию;
- использовать очищенные стоки на технические нужды промышленных предприятий, коммунальных служб района;
- обеспечить точками подключения к самотечному коллектору новых планировочных районов юга Майкудука.

Принятые решения по локализации схемы водоотведения города Караганды позволят в первую очередь согласно генеральному плану обеспечить полицентричное развитие г. Караганды, сделать схему децентрализованной, более независимой, позволят создать оборотные схемы использования воды, без строительства магистральных технических водоводов больших диаметров, непосредственно в каждом районе. Применение новых технологий очистки стоков, рекомендованных генеральным планом города, наиболее актуально для нашего города, расположенного на 49 тысячах гектаров в исторически удаленных друг от друга планировочных районах. Локальные системы КОС сочетаются с локальными системами очистки ливневых стоков благодаря уникальной территориальной близости магистральных ливневых и хозяйственно-фекальных коллекторов в нашем городе. Это позволяет двум системам технически дополнять друг друга, сокращая инфраструктурные затраты. Максимальное повторное использование нормативно-очищенных сточных вод после очистных сооружений систем водоотведения является требованием государственных нормативных документов Республики Казахстан, обусловленные настоящим временем.

Охват потребителей центральной канализацией

Для подключения, всех потребителей к системе канализации, необходимо построить порядка 126,5 км трубопроводов диаметром 150-200 мм. Потребность районам приведена в таблице 2.3.2.

Таблица 2.3.2

№ п/п	Наименование	Кол-во домов	L км	Ø мм	Уста новка КНС
1	2	3	4	5	6
	Р-он им. Казыбек би, в т.ч.:	**3860**	**82,5**	**150-200**	**3шт**
1	Нефтебаза	1060	16	150-200	Да (1 шт.)
2	Михайловка	1600	40	150-200	Да (1 шт.)
3	Кирзавод 1-2	140	3	150-200	Да (1 шт.)
4	Федоровка	190	5	150-200	нет

№ п/п	Наименование	Кол-во домов	L км	Ø мм	Установка КНС
1	2	3	4	5	6
5	район ул.Липецкая	120	3	150-200	нет
6	ст. Большая Михайловка	680	13	150-200	нет
7	Кирзавод 3-4	70	2,5	150-200	нет
	Р-он им. А. Бокейханова, в т.ч.:	**2127**	**44,0**	150-200	**5**
8	пос. Новая Узенка и район Медсанчасти	863	19	150-200	Да (2 шт)
9	Майкудук	350	6	150-200	нет
10	Сортировка	914	19	150-200	Да (3 шт)
	Итого по Караганде:	**5987**	**126,5**	**150-200**	**8**

Канализационные насосные станции

Решения по существующим канализационным насосным станциям на перспективу

В ходе реализации решений генерального плана города Караганды часть существующих канализационных насосных станций будет реконструирована с изменением производительности станции. Это относится к станциям:

КНС-13 – уменьшение производительности, в связи с уменьшением объема стоков, за счет отсечения районов Сортировка и Компанейск, уменьшение мощности насосов, за счет перенаправления перекачки стока – на проектируемую станцию КОС «Майкудук», расположение которой планируется, в этом же районе и приблизительно одинаковых с КНС высотных отметках.

КНС-10- уменьшение мощности насосов, в связи с изменением направления перекачки стоков, – на проектируемую станцию КОС «Сортировка», расположение которой планируется, в этом же районе и приблизительно одинаковых с КНС высотных отметках.

КНС-1 – уменьшение производительности насосной станции в связи с уменьшением объема стоков, за счет отсечения районов Сортировка и Компанейск.

Проектируемые канализационные насосные станции на перспективу

Для районов перспективной застройки и подачи стоков на проектируемые комплексы очистных сооружений предусматривается строительство 2 канализационных насосных станций, производительностью:

- КНС-14 - 660 м^3/час на первую очередь, 800 м^3/час на расчетный срок;
- КНС-«Панель-центр» (мкр. Ашимова) - 1000 м^3/час, в настоящее время проект разрабатывается.

Проектируемые насосные станции планируются по типовым проектам, оснащенные всем технологическим оборудованием инженерными коммуникациями.

Размещение КНС предусматривается в разных районах города, по мере застройки.

Районные канализационные очистные сооружения

В соответствии с рекомендациями СН РК 4.01-03-2011. Водоотведение. Наружные сети и сооружения применять технологии и прогрессивные технические решения основанные на современных научно-технических разработках и эксперементальных исследованиях направленных на более качественную, менее затратную очистку сточных вод, проектом предлагается строительство районных комплексов очистки стоков и строительство новой КОС на территории действующей станции Аэрации:

- КОС - I Станция Аэрации;
- КОС –II «Пришахтинск»;
- КОС - III« Сортировка»;
- КОС – IV «Майкудук».

Канализационные очистные сооружения, принцип работы которых основан на применении современных технологий практически не имеют выбросов, в связи с этим, санитарно-защитная зона вокруг очистных сооружений сокращается до минимума в сравнении с «классической» схемой в 10-15 раз.

Таким образом, станции нового поколения могут быть размещены практически в любой части населённых пунктов, не принося вреда окружающей среде и человеку.

Касательно КОС - I «Станция Аэрации» - по информации, предоставленной ТОО «Караганды Су»: «По инициативе Правительства Республики Казахстан, была разработана программа развития канализационных очистных сооружений в 68 городах страны.

Правительством РК одобрен механизм строительства и реконструкции КОС за счет займов международных финансовых организаций (МФО).

По г. Караганда МФО определен Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР).

На сегодняшний день разработано ТЭО «Реконструкция канализационных очистных сооружений станции Аэрации в г. Караганда». Ориентировочная стоимость проекта составляет 55,8 млрд. тенге, приказ на утверждение ТЭО №631-1 от 12.09.2023г.

На сегодняшний день, проводится двухэтапный конкурс по определению консультантов для сопровождения группы реализации проекта по реконструкции КОС.

После заключения контракта с консультантами, начнется работа по составлению тендерной документации для определения подрядной организации по разработке проектно-сметной документации и последующего выполнения строительно-монтажных работ».

КОС –II «Пришахтинск». ТОО «Капиталстрой», который является владельцем КОС в городе Сарань, не подтвердил информацию предоставленную ТОО Караганды Су, о том, ведется разработка проектно-сметной документации на строительство КОС в г. Сарань, куда будут сливаться сточные воды мкр. Пришахтинск. В связи с тем, что КОС частная, финансирования из бюджета на

реконструкцию данной КОС не предусматривается. Владелец не предусматривает реконструкцию КОС, в связи с отсутствием финансовой возможности.

В соответствии с выполненными расчетами производительности проектируемых районных канализационных очистных станций распределились в соответствии с естественными бассейнами канализования следующим образом:

Наименование	Производительность, среднесуточная, тыс. м3/сут		Район, адрес размещения
	2030 г.	2040 г.	
КОС «Сортировка»	8,14	8,60	Р-н Бокейхана
КОС «Майкудук»	36,14	36,08	Р-н Бокейхана
КОС «Пришахтинск»	15,18	18,40	За пределами города
КОС «ст. Аэрации»	107,58	129,45	Казыбек би, 176-й учетный квартал

На следующих этапах проектирования необходимо произвести выбор площадок строительства объектов и оформить документы на землепользование, в соответствии с законодательством РК.

Современные технологии очистки стоков

Хозяйственно-бытовые сточные воды образуются в процессе жизнедеятельности человека, в том числе в результате использования санузлов, душевых, бань, прачечных, больниц и столовых.

Загрязнения таких вод делят на два типа:

1.Фекальные — загрязнения, связанные с жизнедеятельностью человека как биологического организма;

2.Хозяйственные — загрязнения хозяйственными отходами и моющими средствами.

Поступление и обработка таких вод относительно постоянны по времени и по объему.

Внедрение современных комплексов очистки коммунальных сточных вод на базе новых технологии позволит, наряду с получением очевидных преимуществ перед существующими очистными сооружениями по занимаемой площади, объему строительных работ и качеству очистки, обеспечить вторичное использование воды, что полностью соответствует подходам к рациональному использованию природных ресурсов. Тем более, это актуально для воды, которая является практически единственным остродефицитным природным ресурсом Казахстана, влияющим на его национальную безопасность.

Большой интерес представляет использование технологий, которые могут обеспечить, при соответствующей модернизации и адаптации, получение качества воды, позволяющего повторно использовать её в хозяйственно-бытовых целях.

Известны несколько типов технологий, которые в принципе позволяют добиться таких результатов. По экономическим причинам, возможно, предположить, что система такого использования должна быть децентрализованной.

В настоящее время имеются потенциальные возможности традиционных процессов биологической очистки с активным илом и представляется возможным сочетание с применением принципиально новых решений для дальнейшего радикального улучшения характеристик биотехнологий.

Рассмотрим несколько современных технологий очистки сточных вод, наиболее подходящих к природным и экономическим условиям Казахстана, которые можно предложить для реализации отраслевой схемы водоотведения города Караганды:

1. Технология очистки с использованием мембранных биореакторов.

2. Технология очистки сточных вод Combi USBF, при которой для отделения суспензии биологически активного ила от воды используется эффект взвешенного илового осадка – флюидного фильтра.

3. Очистка сточных вод с использованием синтетической загрузки типа «Ерш».

Показательными критериями данных технологий очистки сточных вод являются:

- высокая степень очистки сточных вод;
- компактность очистных сооружений;
- исключение распространения неприятных запахов, образующихся в процессе обработки сточных вод на очистных сооружениях;
- простота в эксплуатации;
- высокий уровень автоматизации производственных процессов;
- обработка осадков сточных вод – ила; обезвоживание, обеззараживание и дальнейшее использование ила в качестве удобрений.

Рекомендации по рассмотренным современным технологиям

Представленные современные технологии очистки сточных вод гарантируют высокую степень очистки сточных вод до 99% в соответствие с высокими требованиями к качеству очищенных сточных вод, сбрасываемых в водоемы хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного назначения.

Работа станций представленных современных технологий полностью автоматизирована. Вплоть до того, что ими можно управлять через интернет. При этом, автоматическое управление оставляет возможность вмешательства в процесс оператора и переключения управления на ручной режим.

На современных станциях очистки сточных вод снижены выбросы продуктов распада органической массы. Кроме того, очистка воздуха производится воздействием электрического заряда на молекулы газов. Это не только полностью устраняет вредное воздействие на окружающую среду, но и избавляет от неприятного запаха вблизи очистных сооружений. Вредные газы улавливаются и нейтрализуются специальными фильтрами, отсутствует так же и шумовое загрязнение территории.

В соответствии с вышеперечисленным КОС могут быть размещены непосредственно в жилой зоне населенных пунктов. Вследствие чего в разы

уменьшаются капитальные затраты, например, не надо строить длинные и дорогостоящие коллекторы, чтобы увести КОС от жилого сектора.

Также решается проблема утилизации избытка активного ила и сырого осадка. Его превращают в техногенный гумус, фактически удобрение, содержащее азот и фосфор, который может быть использован для различных целей и поэтому востребован рынком, или в качестве биотоплива. Появляется второй дополнительный канал возврата инвестиций.

Эксплуатационные расходы по электрической энергии уменьшаются в 2-4 раза, отсутствуют расходы по реагентам. Также сокращается количество эксплуатационного персонала в 4-5 раз в связи с автоматизированностью станций.

Основными преимуществами современных технологий очистки сточных вод являются: высокая степень очистки сточных вод; компактность очистных сооружений; исключение распространения неприятных запахов, образующихся в процессе обработки сточных вод на очистных сооружениях; простота в эксплуатации; высокий уровень автоматизации производственных процессов; обработка осадков сточных вод – ила; обезвоживание, обеззараживание и дальнейшее использование ила в качестве удобрений.

Применение комплексов очистки стоков, основанных на современных технологиях позволяет создавать децентрализованные системы водоотведения, что также приведет к существенной экономии при строительстве и эксплуатации инженерных сетей (трубопроводов).

Представленные технологии имеют высокий процент комплектности оборудования заводской готовности, что позволит сильно уменьшить объем строительных работ и увеличить объем работ машиностроительных предприятий с одновременным сокращением времени полного цикла изготовления, монтажа и запуска комплекса в эксплуатацию. Такой подход полностью соответствует современной политике государства по инновационно-индустриальному развитию страны. Кроме того, в случае массового освоения производства таких комплексов высокой заводской готовности. У Казахстана может появиться очень значительный экспортный потенциал в высокотехнологической отрасли.

Выбор схемы очистки сточных вод и обработки осадка должен быть выполнен на последующей стадии проектирования, на основе сравнения ряда технико-технологических и экономических показателей станций, показателей качества очистки, эксплуатационных затрат, и т.д.

При этом, качество очистки стоков должно соответствовать требованиям Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов" утвержденным Приказом Министра здравохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26, а также должна соответствовать 1-3 классу водопользования согласно Единой системы классификации качества воды в водных объектах (утверждено приказом №151 от 13 декабря 2016 г.).

Рекомендации для отвода очищенных сточных вод и повторного использования

Водовыпуск очищенных сточных вод проектными решениями предусматривается в ближайшие от станции очистки природные водоемы, с обязательным согласованием мест водовыпуска с уполномоченными органами, это улучшит экологическую обстановку. В целях соблюдения гидрологического режима водных объектов, недопущения вредного воздействия вод и загрязнения водных объектов, на следующих стадиях проектирования необходимо определить точки водовыпуска в природные водоемы, в соответствии с нормативными документами РК. На схеме генерального плана показаны точки водовыпуска, которые должны быть уточнены на следующих этапах проектирования, в зависимости от земельных отводов под строительство очистных сооружений и системы отвода очищенных стоков. Водовыпуски очищенных стоков организовывать только после выполнения санации водных объектов.

Кроме того, по мере появления потребителей, очищенная вода будет перенаправлена конкретным потребителям и повлечет за собой строительство дополнительных трубопроводов и при необходимости насосных станций. Необходимо организовать систему технического водопровода в каждом районе, для полива городских зеленных массивов, парков, скверов, улиц, а также приусадебных участков в городе и для других хозяйственных целей и нужд бизнеса.

Технические показатели объектов системы водоотведения

№ п/п	Наименование объекта	Ед. изм.	Производительность	
			Существующая, 2023 г.	Проектируемая 1 очередь 2030г. /расч. Срок 2040г.
I	КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ			
1.1	КОС I (Станция Аэрации) 1 очередь	Тыс. $м^3$/сут.	232,0	107,58 / 129,45
1.2	КОС II («Пришахтинск») 1 очередь	Тыс. $м^3$/сут.	-	15,18 / 18,4
1.3	КОС III («Майкудук») 2 очередь	Тыс. $м^3$/сут.	-	36,14
	КОС IV («Сортировка») 2 очередь	Тыс. $м^3$/сут.	-	8,6
II	КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ			
2.1	КНС -1	м3/час	2106	1656
2.2	КНС-2	м3/час	81	81
2.3	КНС-3	м3/час	81	81
2.4	КНС-4	м3/час	81	81
2.5	КНС-7	м3/час	4860	3315
2.6	КНС-10	м3/час	450	450
2.7	КНС-13	м3/час	2160	1710
2.8	КНС «Кузембаева»	м3/час	50	50
2.9	КНС «Орбита»	м3/час	128	128

№ п/п	Наименование объекта	Ед. изм.	Производительность	
			Существующая, 2023 г.	Проектируемая 1 очередь 2030г. /расч. Срок 2040г.
2.10	ГКНС	м3/час	9667	4356
2.11	КНС «Панель центр»	$м^3$/час	-	1000
2.12	КНС (8 шт)	$м^3$/час	-	100
III	ТРУБОПРОВОДЫ И КОЛЛЕКТОРА СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ			
№ п/п	Наименование	Протяженность трубопроводов, км		
		Существующих, 2023 г.	Проектируемых	Всего
			I очередь, 2030	Расчетный срок, 2040	
3.1	Самотечные	737,06	167,99	15,17	920,00
3.2	Напорные	32,00	5,0	14,0	51,0

Проектные предложения по развитию системы водоотведения города Караганды

Существующую схему канализования города предлагается несколько изменить, согласно полицентричной планировочной схеме развития города, предусмотренной генеральным планом г.Караганды. Схему канализования города предлагается осуществлять вместо 2-х существующих бассейнов четырьмя бассейнами.

Каждый бассейн имеет сток:

Первый бассейн канализования (основной) –107,7 тыс. м3/сут. на 2030 год; 129,45 тыс. м3/сут.– на 2040 год.

Второй бассейн канализования (Пришахтинск) - 15,18, тыс. м3/сут на 2030 год; 18,40 тыс. м3/сут.– на 2040 год.

Третий бассейн канализования (Сортировка, п. Компанейск) - 8,14 тыс. м3/сут на 2030 год; 8,6 тыс. м3/сут.– на 2040 год.

Четвертый бассейн канализования (Майкудук)- 36,14 тыс. м3/сут на 2030 год; 36,08 тыс. м3/сут.– на 2040 год.

Общая среднесуточная производительность системы на 2030 год 167,03 тыс. м3/сут, на 2040 год -192,53 тыс. м3/сут.

1 очередью строительства 2030 год предусматривается:

1. Реконструкция станции Аэрации, производительностью 107,6 тыс.м3/сут.
2. Строительство КОС-2 «Пришахтинск», производительностью 15,18 тыс.м3/сут.
3. Строительство КНС-2,3,4, производительностью 39,74 тыс. м3/сут.
4. Реконструкция КНС-13, производительностью 41,04 тыс. м3/сут.
5. Строительство КНС «Панель-Центр», производительностью 24,0 тыс. м3/сут.
6. Строительство четырех КНС на перспективу, производительностью 2,4 тыс. м3/сут.

7. Строительство самотечных и напорных сетей канализации, протяженностью 168,0 и 5,0 км соответственно.

8. Реконструкция изношенных канализационных сетей из 737 км, поэтапно, 245 км.

На расчетный период до 2040 г. предусматривается:

1. Строительство КОС-3 «Майкудук», производительностью 36,14 тыс.м3/сут.

2. Строительство КОС-4 «Сортировка», производительностью 8,6 тыс.м3/сут.

3. Реконструкция КНС-1, производительностью 39,74 тыс. м3/сут.

4. Реконструкция КНС-7, производительностью 79,56 тыс. м3/сут.

5. Реконструкция КНС-10, производительностью 10,8 тыс. м3/сут.

6. Реконструкция КНС «Кузембаева», производительностью 1,2 тыс. м3/сут.

7. Реконструкция КНС «Орбита», производительностью 3,1 тыс. м3/сут.

8. Строительство четырех КНС на перспективу, производительностью 2,4 тыс. м3/сут.

9. Строительство самотечных и напорных сетей канализации, протяженностью 15,20 и 14,0 км соответственно.

10. Реконструкция изношенных канализационных сетей из 737 км, поэтапно, 491,4 км.

Для реализации решений генерального плана на следующем этапе проектирования необходимо разработать и утвердить технико-экономическое обоснование «Схема развития систем водоотведения города Караганды до 2040 года».

3. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Существующее положение. Основным источником централизованного электроснабжения г. Караганда являются городские тепловые электростанции КарТЭЦ-1 и КарТЭЦ-3. Установленная/располагаемая мощность КарТЭЦ-1 составляет 32/24 МВт, установленная/располагаемая мощность КарТЭЦ-3 – 670/585 МВт. Также покрытие электрических нагрузок потребителей города осуществляется от электростанций ЕЭС Казахстана по воздушным линиям (ВЛ) 220 кВ металлургическая – КарТЭЦ-3 – КарГРЭС-2, ВЛ 110 кВ КарГРЭС-2 - Новый Город и ВЛ 110 кВ Сарань – ГПП-1кмК.

Существующая питающая сеть города представлена кольцевыми и радиальными ВЛ напряжением 110 и 35 кВ, распределительная сеть – ЛЭП 6 кВ и 10 кВ, при этом напряжение 6 кВ является преобладающим.

Опорными ПС города, с развитыми ОРУ 110 кВ, являются подстанция (220/110/10 кВ) Жана Жарык, подстанция (110/35/10 кВ) Ботаническая, подстанции (110/35/6 кВ) Сантехническая, Мелькомбинат, Новый Город и Караганда. С основным источником города (КарТЭЦ-3) опорные подстанции связаны через две параллельные двухцепные ВЛ 110 кВ (Городское кольцо), объединяющие только северо-восточную часть города.

Городские ПС 110 кВ глубокого ввода присоединены ответвлениями к ВЛ 110кВ городского кольца, а также к ОРУ 110кВ КарТЭЦ-3 и опорных ПС. Все ВЛ 110 кВ - в двухцепном исполнении.

На ПС 110кВ Сантехническая, Новый Город, Караганда, Ботаническая, Кировская и Пришахтинская установлены трехобмоточные трансформаторы 110/35/6(10) кВ, имеются ОРУ 35кВ, к которым, по радиальным и кольцевым ЛЭП 35кВ, присоединены ПС 35 кВ.

В настоящее время, большинство трансформаторных подстанций и электрических сетей 110 и 35 кВ, в пределах г. Караганда, находятся на балансе ТОО «Караганды Жарык» и ТОО «Қарағандыэнерго саласы». Городские электрические станции КарТЭЦ-1 и КарТЭЦ-3 находятся в ведомстве ТОО «Караганда Энергоцентр». Магистральная ВЛ 220 кВ Металлургическая – КарГРЭС-2, проходящая вдоль границы города, принадлежит АО «KEGOC».

Подробнее, перечень и характеристики существующих подстанций 220-35 кВ города приведены в таблице 3.1.

В ведомстве ТОО «Караганды Жарык» находится 18,56 км ВЛ напряжением 220 кВ, 262,71 км ВЛ 110 кВ и 191,83 км ВЛ 35 кВ, в ведомстве ТОО «Қарағандыэнерго саласы» находится: ВЛ 110 кВ - 20,95 км, ВЛ 35 кВ - 25,70 км, а также 14 распределительных подстанций ЦРП(РП) и 155 трансформаторных подстанций ТП (КТП) напряжением 6 и 10 кВ.

Таблица 3.1

Характеристика оборудования подстанций 220-35 кВ

Наименование подстанций и оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Мощность, кВа	Напряжение, кВ	max % загрузки тр-ра
1	2	3	4	5
Подстанции на балансе ТОО «Қарағанды Жарық»				
Орт РЭС				
ПС "Костенко" 35/6 кВ		**30000**		
Трансформатор силовой	1963	10000	35/6	30
Трансформатор силовой	1963	10000	35/6	17
Трансформатор силовой	1962	10000	35/6	62
ПС "Победа" 35/10 кВ		**8000**		
Трансформатор силовой	1977	4000	35/10	16
Трансформатор силовой	1977	4000	35/10	27
ПС "Сантехническая" 110/35/6 кВ		**126000**		
Трансформатор силовой	1987	63000	110/35/6	23
Трансформатор силовой	1985	63000	110/35/6	25
ПС "Караганда" 110/35/6 кВ		**80000**		
Трансформатор силовой	1972	40000	110/35/6	9
Трансформатор силовой	1976	40000	110/35/6	70
ПС "Майкудук" 35/6 кВ		**20000**		
Трансформатор силовой	1954	10000	35/6	27
Трансформатор силовой	1954	10000	35/6	45
ПС "Пришахтинская" 110/35/6 кВ		**80500**		
Трансформатор силовой	1966	40500	110/35/6	35
Трансформатор силовой	1966	40000	110/35/6	20
ПС "ЦЭС" 35/6 кВ		**20000**		
Трансформатор силовой	1959	10000	35/6	21
Трансформатор силовой	1991	10000	35/6	11
ПС "Кировская" 110/35/6 кВ		**63000**		
Трансформатор силовой	1967	31500	110/35/6	33
Трансформатор силовой	1966	31500	110/35/6	41
ПС "Новый Город" 110/35/10/6 кВ		**213800**		
Трансформатор силовой	2014	63000	110/35/10	62
Трансформатор силовой	2014	63000	110/35/10	откл.
Трансформатор силовой	1959	31500	110/35/6	55
Трансформатор силовой	2024	40000	110/35/6	40
Трансформатор силовой	1966	10000	35/6	откл.
Трансформатор силовой	1966	6300	35/10	откл.
ПС "Холодильная" 35/6 кВ		**20000**		
Трансформатор силовой	1966	10000	35/6	10

Наименование подстанций и оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Мощность, кВа	Напряжение, кВ	max % загрузки тр-ра
1	2	3	4	5
Трансформатор силовой	1966	10000	35/6	1
ПС "Шахтинская" 35/6 кВ		**22500**		
Трансформатор силовой	1950	7500	35/6	7
Трансформатор силовой	1948	7500	35/6	6
Трансформатор силовой	1962	7500	35/6	37
ПС "Аэропорт" 35/10 кВ		**12600**		
Трансформатор силовой	1994	6300	35/10	20
Трансформатор силовой	1994	6300	35/10	11
ПС "Миньковка" 35/10 кВ		**2000**		
Трансформатор силовой	1973	1000	35/10	32
Трансформатор силовой	1973	1000	35/10	-
ПС "Свердлова" 35/10 кВ		**5000**		
Трансформатор силовой	1993	2500	35/10	35
Трансформатор силовой	2013	2500	35/10	-
ПС "Энгельса" 110/35/10 кВ		**32000**		
Трансформатор силовой	1978	16000	110/35/10	27
Трансформатор силовой	1978	16000	110/35/10	40
ПС "Жана Жарык" 220/110/10 кВ		**250000**		
Автотрансформатор	2017	125000	220/110/10	16
Автотрансформатор	2017	125000	220/110/10	22
ПС "Пригородная" 35/10 кВ		**12600**		
Трансформатор силовой	1984	6300	35/10	40
Трансформатор силовой	1984	6300	35/10	16
Гор РЭС				
ПС "Мясокомбинат" 35/6 кВ		**14000**		
Трансформатор силовой	1972	4000	35/6	55
Трансформатор силовой	2008	10000	35/6	12
ПС "Очистные" 35/6 кВ		**12600**		
Трансформатор силовой	1973	6300	35/6	24
Трансформатор силовой	1973	6300	35/6	55
ПС "Михайловка-2" 110/6 кВ		**32000**		
Трансформатор силовой	1987	16000	110/6	39
Трансформатор силовой	1987	16000	110/6	25
ПС "Ботаническая" 110/35/10 кВ		**80000**		
Трансформатор силовой	2012	40000	110/35/10	50
Трансформатор силовой	2012	40000	110/35/10	23
ПС "Фёдоровка" 110/6 кВ		**50000**		
Трансформатор силовой	1974	25000	110/6/6	61

Наименование подстанций и оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Мощность, кВа	Напряжение, кВ	max % загрузки тр-ра
1	2	3	4	5
Трансформатор силовой	1974	25000	110/6/6	15
ПС "Мелькомбинат" 110/10/6 кВ		**126000**		
Трансформатор силовой	1963	31500	110/6	67
Трансформатор силовой	1963	31500	110/6	23
Трансформатор силовой	2013	63000	110/10/10	11
ПС "Озёрная-2" 35/6 кВ				
Силовой трансформатор	1992	6300	35/6	41
ПС "Парковая" 35/10 кВ		20000	35/6	
Силовой трансформатор	1987	10000	35/10	31
Силовой трансформатор	1987	10000	35/10	16
ПС "Новая Узенка" 35/10 кВ		**5000**		
Трансформатор силовой	1983	2500	35/10	-
Трансформатор силовой	1983	2500	35/10	15
ПС "Восток" 110/10 кВ		**50000**		
Трансформатор силовой	1982	25000	110/10/10	54
Трансформатор силовой	1982	25000	110/10/10	36
ПС "Тихоновка" 35/10 кВ		**20000**		
Трансформатор силовой	1960	10000	35/10	9
Трансформатор силовой	1960	10000	35/10	24
ПС "Степная" 110/10 кВ		**32000**		
Трансформатор силовой	1987	16000	110/10	42
Трансформатор силовой	1987	16000	110/10	37
ПС "Юго-восток" 110/10 кВ		**80000**		
Трансформатор силовой	2012	40000	110/10/10	46
Трансформатор силовой	2012	40000	110/10/10	49
ПС "Новый Майкудук" 35/10 кВ		**32000**		
Трансформатор силовой	1969	16000	35/10	68
Трансформатор силовой	1969	16000	35/10	59
ПС "Тихоновка" 110/10 кВ		**80000**		
Трансформатор силовой	2019	40000	110/10/10	17
Трансформатор силовой	2019	40000	110/10/10	19
Подстанции на балансе ТОО «Қарағандыэнерго саласы»				
ПС "Центр" 110/10 кВ	**2010**	**126000**		
Трансформатор силовой	2018	63000	110/10	100
Трансформатор силовой	2018	63000	110/10	100
ПС "Дина" 110/10 кВ	**2007**	**80000**		
Трансформатор силовой	2010	40000	110/10	80
Трансформатор силовой	2010	40000	110/10	80

Наименование подстанций и оборудования	Год ввода в эксплуатацию	Мощность, кВа	Напряжение, кВ	max % загрузки тр-ра
1	2	3	4	5
ПС "Трудовая" 110/10 кВ	**2017**	**80000**		
Трансформатор силовой	2017	40000	110/10	60
Трансформатор силовой	2017	40000	110/10	60
ПС "Мерей" 35/10 кВ	**2019**	**32000**		
Трансформатор силовой	2019	16000	35/10	35
Трансформатор силовой	2019	16000	35/10	35

По состоянию на начало 2024 года более 70% оборудования электрических сетей ТОО «Қарағанды Жарық» подлежит реконструкции или технической модернизации, в том числе: ВЛ 220-110-35-6-0,4 кВ – 29%; КЛ 35-10-6-0,4 – 32%; ПС 220-110-35 кВ – 50 %; ЦРП, РП-6-10/0,4 кВ – 28%; ТП, КТП, МТП 6-10/0,38 кВ – 44%. Подробнее перечень и характеристики существующих линий электропередачи напряжением 220-110-35 кВ приведены в таблице ниже.

Таблица 3.2

Характеристика линий электропередачи напряжением 220/110/35 кВ

Наименование	Год ввода в эксплуатацию	Протяженность трассы, км	Протяженность по цепям, км	Марка провода, сечение	Техническое состояние
1	2	3	4	5	6
Центральный участок					
ВЛ 220 кВ ТЭЦ-3-Жарык-1,2 оп. №1-54	2009	18,56	37,13	АС-300/39 АС-240	УДОВЛ.
ВСЕГО : по ВЛ 220 кВ		**18,56**	**37,13**		
Саранский участок					
ВЛ 110 кВ Кар ГРЭС-2 - Новый Город-1,2	1961	7,03/32,90/8,37	14,06/65,80/16,74	АСУ-300	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ отпайка на ПС Тихоновка от оп. № 141а ВЛ 110 кВ ГПП-1 - Сарань 1,2	2019	2,11	4,20	АС-240/32	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ отпайка на ПС Пришахтинская от опоры №156 ВЛ 110 кВ ГПП-1 - Сарань-1,2	1966	0,40	0,80	АС-150	УДОВЛ.
ИТОГО : по ВЛ 110 кВ		**50,81**	**101,60**		
Темиртауский участок					
ВЛ 110 кВ Караганда - ТЭЦ-3-1,2	2019	12,80	25,60	АС-300/39	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ Караганда - Новый Город-1,2	2020	9,24	18,48	АС-240/32	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ Новый Город - Мелькомбинат-1,2	1963	4,80	9,60	АС-185	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ Новый Город - Федоровка-1,2	1953	10,06	20,12	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ отпайка на ПС Михайловка от оп. № 33 ВЛ 110 кВ Новый Город - Федоровка-1,2	1986	0,45	0,90	АС-120	УДОВЛ.

Наименование	Год ввода в эксплуатацию	Протяженность трассы, км	Протяженность по цепям, км	Марка провода, сечение	Техническое состояние
1	2	3	4	5	6
ВЛ 110 кВ "Новый Город - Сантехническая Новая" - 1,2	2014	19,41	38,82	АС-240	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ отпайка на ПС Кировская от оп. № 12 ВЛ 110 кВ "Новый Город-Сантехническая Новая"-1,2	2014	0,41	0,41	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ отпайка на ПС КЗОО от оп. № 63 ВЛ 110 кВ "Новый Город-Сантехническая Новая"-1,2	2014	0,41	0,81	АС-240/32	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ "ТЭЦ-3 - Сантехническая Новая"-1,2	1972	1,39	2,78	АСО-300	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ "Сантехническая Новая - Сортировка Тяговая"-1,2	1964	5,54	11,08	АС-70	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ "Сантехническая Новая - Насосные"	1973	5,41	10,82	АС-70	УДОВЛ.
		12,79	25,57	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ ТЭЦ-3-Жана Жарык - 1,2	1971	18,10	36,20	АС-120 АС-240	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ Жана Жарык - Юго-Восток-1,2	1971	3,85	7,70	АС-120	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ отпайка на ПС Восток от оп. № 47 ВЛ 110 кВ ТЭЦ-3-Жана Жарык -1,2	1980	4,50	9,00	АС-120	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ «Жана Жарык – Энгельса » 1; 2 цепь.	1977	4,10	8,20	АС-95 АС-120	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ отпайка на ПС Степную от оп. № 15 ВЛ 110 кВ Жана Жарык - Юго-Восток-1,2	1987	0,50	1,00	АС-120	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ Кар ГРЭС-2 - Карагайлы-1,2 от.оп.348 до оп. №740	1963	67,81/7,51/12,07	135,62/15,02/24,14	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ Центр - Новый Город опоры с 7 по 30	2009	3,63	7,26	АС-240	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ Жарык- Центр с опоры № 1-55	2009	4,24	8,47	АС-240	УДОВЛ.
ВЛ 110 кВ Центр -Новый Город с опоры 1 по 6, с опоры 31 по 47	2009	2,90	5,80	АС-240	УДОВЛ.
ИТОГО : по ВЛ 110 кВ		211,90	423,39		
Центральный участок					
ВЛ 35 кВ Шахтинская - Холодильная-1,2	1958	5,40	10,80	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Холодильная - Шоссейная	1958	4,10	4,10	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Караганда - Майкудук	1956	5,77	5,77	АС-150	УДОВЛ.

Наименование	Год ввода в эксплуатацию	Протяженность трассы, км	Протяженность по цепям, км	Марка провода, сечение	Техническое состояние
1	2	3	4	5	6
ВЛ 35 кВ Отпайка на ПС Кар ЦЭС от оп. № 3 ВЛ 35 кВ Караганда - Майкудук	1942	1,10	1,10	АС-120/19	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Караганда - Кар ЦЭС-1 (правая)	1942	0,99	0,99	АС-120/19	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Караганда - Пришахтинская-1,2	1955	5,70	11,40	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Отпайка на ПС Тихоновка от оп. № 20 ВЛ 35 кВ Караганда - Пришахтинская-1,2	1967	2,10	4,20	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Пришахтинская - Новая Узенка-1,2	1981	3,30	3,30	АС-70	УДОВЛ.
		3,30	3,30		УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Пришахтинская - Шахтинская-1,2	1955	3,16	6,32	АС-150/24	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Новый Город - Шоссейная	1958 1961	6,20	12,40	АС-150 АС-185	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Новый Город - Костенко-1,2	1959	6,80	13,60	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Новый Город - Вертикальная-1,2	1959	2,30	4,60	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Отпайка на ПС Пригородная от оп. № 17 ВЛ 35 кВ Новый Город - Зелёная-1	1984	0,32	0,32	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Отпайка на ПС Пригородная от оп. № 17 ВЛ 35 кВ Новый Город - Зелёная-2	1984	0,32	0,32	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Кировская - ТЭЦ-1-1	1958	1,57	1,57	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Кировская - ТЭЦ-1-2	1978	2,00	2,00	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ "Сантехническая Новая - СТО"-1,2	1963	5,90	11,79	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Отпайка на ПС Майкудук от оп. № 28 ВЛ 35 кВ "Сантехническая Новая - СТО-1"	1961	6,91	6,91	АС 150/24	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ "Сантехническая Новая - Новый Майкудук"-1,2	1966	3,03	6,06	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ отпайка на НОВ-2 от ВЛ 35 кВ "Сантехническая Новая - Майкудук"-2	1998	3,22	3,22	АС-70	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Сантехническая Новая - завод МК-1,2	1958	0,70	1,40	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Сантехническая Новая - Свердлова с отпайкой на ПС Оросительная от оп. № 17	1983	9,44	9,44	АС-70	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Свердлова - Миньковка	1973	12,70	12,70	АС-50	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Сантехническая Новая - Победа	1993	7,15	7,15	АС-95	УДОВЛ.

Наименование	Год ввода в эксплуатацию	Протяженность трассы, км	Протяженность по цепям, км	Марка провода, сечение	Техническое состояние
1	2	3	4	5	6
ВЛ 35 кВ Сантехническая Новая - Спортивная 1,2	2015	0,42	0,83	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Победа - Энгельса	1993	15,32	15,32	АС-95	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Энгельса - Аэропорт-1	1980	15,05	15,05	АС-95	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Энгельса - Аэропорт-2	1980	15,05	15,05	АС-95	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Сантехническая Новая - Верхний Сокур-1,2	1968	21,34	42,68	АС-150	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Отпайка на Каракудук-1,2 от оп. № 142 ВЛ 35 кВ Сантехническая Новая - Верхний Сокур-1,2	1975	5,80	11,60	АС-50	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Отпайка на ПТФ от оп. № 67 ВЛ 35 кВ Сантехническая Новая-Верхний Сокур-1 (до оп. №16)	2015	2,48	2,48	АС-70	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Ботаническая - Очистные-1,2	1972	4,61	9,22	А-120	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Новый Город-Зеленая 1,2 на выходе от ПС Новый Город	2015	1,29	2,58	АС 150/24 АС 185/29	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Ботаническая - Мясокомбинат-1,2	1973	2,60	5,20	АС-95	УДОВЛ.
ВЛ 35 кВ Отпайка на ПС Озерная от оп. № 25 (46а) ВЛ 35 кВ Ботаническая - Очистные-2	1981	4,40	4,40	АС-95	УДОВЛ.
ИТОГО: по ВЛ 35 кВ		191,83	269,17		

Объёмы замены основного оборудования электрических сетей, выполняемые в пределах карт организации труда по капитальным ремонтам, не предусматривают внесение каких-либо изменений в объект и составляют около 5% по каждому элементу электрических сетей. Их выполнение не оказывает влияния на значение износа объекта, но обеспечивает безопасность персонала при проведении работ и поддержание оборудования в работоспособном состоянии на следующий межремонтный период, что подтверждается экспертной организацией, проводившей экспертизу мероприятий ремонтных программ.

В результате недофинансирования реконструкция (техническая модернизация) оборудования и электрических сетей проводятся недостаточно, а это необходимо для снижения темпов износа и увеличения надежности электроснабжения. В следствии неисполнения в положенные сроки работ по замене, оборудование и электрические сети подвергаются излишнему износу и старению.

Также, значительной проблемой существующей системы электроснабжения является то, что все ПС, ТП (КТП) потребителей, а также бытовые потребители

присоединены к сетям ТОО «Қарағанды Жарық» смешано. Нарушения в работе ПС, ТП (КТП) потребителей оказывают непосредственное влияние на работу сетей ТОО «Қарағанды Жарық», а, следовательно, и на бытовых потребителей.

Проектные предложения. Раздел «Электроснабжение» в составе данного проекта выполнен в соответствии с Государственными нормативами в области архитектуры, градостроительства и строительства: СН РК 3.01-00-2011 «Инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения градостроительных проектов в Республике Казахстан», СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».

Динамика развития электрических нагрузок принята на основании архитектурно-планировочных решений по развитию и реконструкции городских территорий, прогнозных показателей численности населения и расчетного уровня инженерного благоустройства по срокам реализации проекта.

Расчетное потребление электроэнергии и электрические нагрузки для хозяйственно-бытовых и коммунальных нужд определены по укрупненным показателям электропотребления за год на одного человека в соответствии с СП РК 3.01-101-2013 (приложение И), а также согласно принятой степени благоустройства (существующая жилая застройка оборудована стационарными плитами на природном газе и кондиционерами; для намеченной к строительству многоквартирной застройки свыше десяти этажей принято оборудование стационарными электроплитами и кондиционерами). Принятые нормативы предусматривают электропотребление жилыми и общественными зданиями, предприятиями коммунально-бытового обслуживания, наружным освещением, городским электротранспортом (без метрополитена), системами водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения.

Электрическая нагрузка промышленного комплекса принята ориентировочно, на основе анализа анкетных данных существующих промпредприятий, расчетных показателей действующего генерального плана г. Караганды с учетом постепенной модернизации производств, внедрения энергосберегающих технологий, снижения энергоемкости технологических процессов. Данные расчетные показатели подлежат уточнению на последующих стадиях проектирования при разработке проекта конкретного объекта, на основании данных по расчетным объемам и виду продукции, типа оборудования и аппаратуры на предприятии и т. п.

Нагрузка потребителей коммунально-бытового сектора, объединяющего жилые дома, объекты обслуживания населения местного значения, наружное освещение пропорционально количеству площади помещений и практически может считаться равномерно распределенной в пределах района с одинаковой плотностью жилого фонда, сосредоточенные потребители размещаются преимущественно в общественных и общественно-торговых центрах.

Удельные расчетные электрические нагрузки отнесены к шинам 0,4 кВ ТП. Результаты расчетов перспективного потребления электроэнергии и максимума

электрической нагрузки для хозяйственно-бытовых и коммунальных нужд, на первую очередь и расчетный срок, приводятся в таблице 3.2.

Суммарные электрические нагрузки коммунально-бытовых и промышленных потребителей по городу Караганда, на первую очередь и на расчетный срок, представлены в Таблице 3.

Данные расчетные показатели подлежат уточнению на последующих стадиях проектирования при разработке проекта конкретного объекта, на основании данных по расчетным объемам и виду продукции, типа оборудования и аппаратуры на предприятии и т. п.

Таблица 3.3

Расчетные показатели электропотребления и максимума электрической нагрузки

Жилые районы и этажность застройки	Численность населения, тыс. чел.		Электропотребление, млн. кВт ч/год		Динамика, %	Максимум электрической нагрузки, тыс. кВт		Динамика, %
	2030 г.	2040 г.	2030 г.	2040 г.	2030-2040 гг.	2030 г.	2040 г.	2030-2040 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Казыбек би	**348,5**	**423,9**	**762,64**	**937,44**	**22,9**	**132,60**	**162,84**	**22,8**
усадебная	57,7	66,5	115,40	133,00	15,3	20,25	23,33	15,3
Малоэтажная застройка	24,9	29,2	49,80	58,40	17,3	8,74	10,25	17,3
Среднеэтажная застройка	101,2	104,7	202,40	209,40	3,5	35,51	36,74	3,5
Многоэтажная застройка	164,6	223,6	395,04	536,64	35,8	68,11	92,52	35,8
В том числе:								
Юго-Восток	**206,7**	**269,2**	**465,84**	**615,72**	**32,2**	**80,78**	**106,62**	**32,0**
усадебная	23,5	19,0	47,00	38,00	-19,1	8,25	6,67	-19,1
Малоэтажная застройка	9,5	10,8	19,00	21,60	13,7	3,33	3,79	13,7
Среднеэтажная застройка	43,2	46,7	86,40	93,40	8,1	15,16	16,39	8,1
Многоэтажная застройка	130,6	192,8	313,44	462,72	47,6	54,04	79,78	47,6
Новый город	**112,3**	**106,2**	**238,32**	**224,44**	**-5,8**	**41,57**	**39,15**	**-5,8**
усадебная	8,9	8,0	17,80	16,00	-10,1	3,12	2,81	-10,1
Малоэтажная застройка	14,5	17,5	29,00	35,00	20,7	5,09	6,14	20,7
Среднеэтажная застройка	55,2	50,0	110,40	100,00	-9,4	19,37	17,54	-9,4
Многоэтажная застройка	33,8	30,6	81,12	73,44	-9,5	13,99	12,66	-9,5
Михайловское	**2,2**	**2,1**	**4,40**	**4,20**	**-4,5**	**0,77**	**0,74**	**-4,5**
усадебная	1,2	1,1	2,40	2,20	-8,3	0,42	0,39	-8,3
Малоэтажная застройка	0,4	0,4	0,80	0,80	0,0	0,14	0,14	0,0
Среднеэтажная застройка	0,6	0,6	1,20	1,20	0,0	0,21	0,21	0,0

Жилые районы и этажность застройки	Численность населения, тыс. чел.		Электропотребление, млн. кВт ч/год		Динамика, %	Максимум электрической нагрузки, тыс. кВт		Динамика, %
	2030 г.	2040 г.	2030 г.	2040 г.	2030-2040 гг.	2030 г.	2040 г.	2030-2040 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Федоровское водохранилище	**6,6**	**7,1**	**13,28**	**14,28**	**7,5**	**2,33**	**2,50**	**7,5**
усадебная	5,2	5,8	10,40	11,60	11,5	1,82	2,04	11,5
Малоэтажная застройка	0,4	0,4	0,80	0,80	0,0	0,14	0,14	0,0
Среднеэтажная застройка	0,8	0,7	1,60	1,40	-12,5	0,28	0,25	-12,5
Многоэтажная застройка	0,2	0,2	0,48	0,48	0,0	0,08	0,08	0,0
Кунгей	**20,6**	**39,4**	**41,20**	**78,80**	**91,3**	**7,23**	**13,82**	**91,3**
усадебная	19,0	32,5	38,00	65,00	71,1	6,67	11,40	71,1
Малоэтажная застройка	0,2	0,2	0,40	0,40	0,0	0,07	0,07	0,0
Среднеэтажная застройка	1,4	6,7	2,80	13,40	378,6	0,49	2,35	378,6
Алихан Бокейханов	**221,9**	**235,0**	**456,20**	**497,92**	**9,1**	**79,81**	**86,84**	**8,8**
усадебная	64,2	56,5	128,40	113,00	-12,0	22,53	19,82	-12,0
Малоэтажная застройка	17,6	14,3	35,20	28,60	-18,8	6,18	5,02	-18,8
Среднеэтажная застройка	108,5	93,8	217,00	187,60	-13,5	38,07	32,91	-13,5
Многоэтажная застройка	31,5	70,3	75,60	168,72	123,2	13,03	29,09	123,2
В том числе:								
Узенка	**12,8**	**13,6**	**25,60**	**29,00**	**13,3**	**4,49**	**5,06**	**12,6**
усадебная	7,6	5,7	15,20	11,40	-25,0	2,67	2,00	-25,0
Малоэтажная застройка	3,9	3,0	7,80	6,00	-23,1	1,37	1,05	-23,1
Среднеэтажная застройка	1,3	1,0	2,60	2,00	-23,1	0,46	0,35	-23,1
Многоэтажная застройка	-	4,0	-	9,60	-	-	1,66	-
Майкудук	**125,7**	**125,5**	**260,72**	**265,00**	**1,6**	**45,57**	**46,24**	**1,5**
усадебная	20,6	18,9	41,20	37,80	-8,3	7,23	6,63	-8,3

Жилые районы и этажность застройки	Численность населения, тыс. чел.		Электропотребление, млн. кВт ч/год		Динамика, %	Максимум электрической нагрузки, тыс. кВт		Динамика, %
	2030 г.	2040 г.	2030 г.	2040 г.	2030-2040 гг.	2030 г.	2040 г.	2030-2040 гг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Малоэтажная застройка	5,9	5,2	11,80	10,40	-11,9	2,07	1,82	-11,9
Среднеэтажная застройка	75,9	66,4	151,80	132,80	-12,5	26,63	23,30	-12,5
Многоэтажная застройка	23,3	35,0	55,92	84,00	50,2	9,64	14,48	50,2
Пришахтинск	**52,8**	**64,0**	**106,68**	**137,92**	**29,3**	**18,69**	**24,02**	**28,5**
усадебная	25,3	21,6	50,60	43,20	-14,6	8,88	7,58	-14,6
Малоэтажная застройка	6,0	4,5	12,00	9,00	-25,0	2,11	1,58	-25,0
Среднеэтажная застройка	18,2	13,7	36,40	27,40	-24,7	6,39	4,81	-24,7
Многоэтажная застройка	3,2	24,3	7,68	58,32	659,4	1,32	10,06	659,4
Сортировочный	**28,3**	**29,9**	**58,60**	**62,60**	**6,8**	**10,24**	**10,93**	**6,7**
усадебная	8,5	8,4	17,00	16,80	-1,2	2,98	2,95	-1,2
Малоэтажная застройка	1,7	1,7	3,40	3,40	0,0	0,60	0,60	0,0
Среднеэтажная застройка	13,1	12,8	26,20	25,60	-2,3	4,60	4,49	-2,3
Многоэтажная застройка	5,0	7,0	12,00	16,80	40,0	2,07	2,90	40,0
Старый город	**2,3**	**2,0**	**4,60**	**4,00**	**-13,0**	**0,81**	**0,70**	**-13,0**
усадебная	2,3	2,0	4,60	4,00	-13,0	0,81	0,70	-13,0
ВСЕГО по городу Караганда	**570,3**	**658,9**	**1 219,04**	**1 435,56**	**17,8**	**212,44**	**249,72**	**17,5**
усадебная	122,0	123,0	292,80	295,20	0,8	42,81	43,16	0,8
Малоэтажная застройка	42,5	43,5	102,00	104,40	2,4	14,91	15,26	2,4
Среднеэтажная застройка	209,7	198,6	503,28	476,64	-5,3	73,58	69,68	-5,3
Многоэтажная застройка	196,1	293,9	564,77	846,43	49,9	81,14	121,61	49,9

Таблица 3.4

Суммарные электрические нагрузки коммунально-бытовых и промышленных потребителей

Наименование	Электропотребление, млн. кВт ч/год		Максимум электрических нагрузок, тыс. кВт	
	2030 г.	2040 г.	2030 г.	2040 г.
1	2	3	4	5
Коммунально-бытовой сектор	1 219,04	1 435,56	212,44	249,72
Промышленного комплекса	268,19	315,82	46,74	54,94
Вместе:	**1487,23**	**1751,38**	**259,18**	**304,66**
Прочая нагрузка (10%)	148,72	175,14	25,92	30,47
Нагрузка всего:	**1635,95**	**1926,52**	**285,09**	**335,12**

На перспективу развития, в городе сохраняется существующая принципиальная схема электроснабжения. Покрытие электрических нагрузок г. Караганды будет осуществляться в основном от городских электрических станций КарТЭЦ-1 и КарТЭЦ-3. На первое время, при необходимости, покрытие дефицита мощности предполагается от электростанций ЕЭС Казахстана по ВЛ 220-110 кВ.

На перспективу развития, данным проектом, в период 2024-2040 гг. (см. раздел «Теплоснабжение»), предложено четыре варианта обеспечения теплом существующих и проектируемых районов многоэтажной жилой и общественной застройки со строительством новых источников централизованного теплоснабжения и установкой оборудования, работающего на двух видах топлива (газ-уголь). Одним из вариантов такого источника является перспектива строительства новой ТЭЦ-4, на площадке площадью 200 га, располагаемой в юго-восточной части города, в районе п. Уштобе. При условии принятия вышеуказанного варианта, реализации строительства, новая ТЭЦ-4 также будет задействована и в городской энергосистеме, как дополнительный источником электроснабжения.

Распределение электроэнергии между потребителями города предусмотрено по сетям напряжением 10-0,4 кВ.

Электроснабжение существующих потребителей города будет осуществляться по существующим электрическим сетям от существующих трансформаторных подстанций, с учетом проведения реконструкции или замены трансформаторов на большую мощность (при условии необходимости).

Для электроснабжения проектной застройки на территории города требуется провести строительство дополнительных распределительных пунктов 10 кВ (РП-10кВ), трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ (ТП-10/0,4кВ), сетей 10кВ и 0,4кВ, а также сетей наружного освещения.

Для электроснабжения новых потребителей данным проектом предполагается сооружение новых центров питания, с размещением новых ПС 110 кВ, в том числе:

ПС 110 кВ «Озерная-110», ПС 110 кВ «Болашак», ПС 110 кВ «Кунгей» (ТОО «Караганды Жарык»);

ПС 110 кВ «Пруды», а также ПС 110 кВ с расположением южнее территории Конного клуба «Карат» (ТОО «Қарағандыэнерго саласы»).

Новые ПС 110 кВ предусматриваются в центре нагрузок. Для присоединения намечаемых ПС 110 кВ предусматривается строительство соответствующих кабельных ЛЭП 110 кВ.

Так же, для разгрузки существующей ПС «Аэропорт» предполагается частичный перенос мощностей на ПС «Карабас», путем строительства линии электропередачи напряжением 35 кВ для соединения данных подстанций.

Решениями действующего генерального плана г. Караганды, для усиления электрических сетей западной части города, предусматривалось строительство новой ПС 220/110/10 кВ Жылу с АТ мощностью 2х125 мВА. Подключение данной ПС предусматривалось по ВЛ 220 кВ КарТЭЦ-3 – Жылу с сооружением развитого ОРУ 220 кВ, для возможности в перспективе присоединения ВЛ 220 кВ Жана Жарык – Жылу и создания кольца 220 кВ вокруг города.

На сегодняшний день, перспективными мероприятиями, заложенными на период действующей инвестиционной программы субъекта естественной монополии на услуги по передаче электрической энергии, строительство новой ПС 220/110/10 кВ Жылу и ВЛ 220 кВ КарТЭЦ-3 – Жылу не предусмотрено. В связи с этим, решениями данного проекта строительство ПС и ВЛ 220 кВ учтено и отнесено на зарасчётный период.

Окончательно, необходимость строительства ПС 220/110/10 кВ Жылу, трассировка новых ЛЭП 220, 110 и 35 кВ уточняется на нижеследующих стадиях проектирования, при разработке специализированного проекта, на основании результатов технико-экономического обоснования, с учетом перспективных решений данного проекта.

При застройке новых территорий следует учитывать расположение воздушных линий электропередачи 110-35 кВ и предусматривать обустройство технических коридоров с охранными зонами.

Согласно руководящим указаниям и концепции развития системы электроснабжения городов в перспективе предусматривается постепенная ликвидация электрических сетей напряжением 35 кВ с переводом на напряжение 110 кВ и постепенный перевод существующих потребителей с напряжения 6 кВ на напряжение 10 кВ (возможно с установкой переходных трансформаторов).

По «Принципам построения систем электроснабжения крупных городов» к двум цепям радиальных ЛЭП рекомендуется присоединять не более двух ПС 110 кВ.

Между ПС 110 кВ глубокого ввода, присоединенными по двухцепным ВЛ 110 кВ, предусматривается резервирование по сети 10 кВ с учетом питания ПС от разных ВЛ.

В соответствии с СП РК 3.01-101-2013 «Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» при развитии системы энергоснабжения городов должны предусматриваться следующие правила и ограничения:

- прокладку электрических сетей напряжением 110 кВ и выше к понизительным подстанциям глубокого ввода в пределах жилых и общественно-деловых зон следует предусматривать кабельными линиями;
- воздушные линии электропередачи напряжением 110 кВ и выше допускается размещать только за пределами жилых и общественно-деловых зон;
- при реконструкции городов предусматривается вынос за пределы жилых и общественно-деловых зон существующих ВЛ электропередачи напряжением 35 - 110 кВ и выше, или замену ВЛ кабельными;
- во всех территориальных зонах городов и других населенных пунктов при застройке зданиями в 4 этажа и выше, электрические сети напряжением до 20 кВ включительно (на территории курортных зон сети всех напряжений) предусматривают кабельными линиями;
- для воздушных и кабельных линий электропередач предусматривать охранные зоны, согласно Правил охранной зоны электрических сетей до и свыше 1000 В. Для РП и ТП необходимо устанавливать охранные зоны на расстоянии 3 м по периметру зданий;
- транзитные линии электропередачи напряжением до 220 кВ и выше не допускается размещать в пределах границ населенных пунктов, за исключением резервных территорий. Ширина коридора высоковольтных линий и допускаемый режим его использования, в том числе для получения сельскохозяйственной продукции, определяются санитарными правилами и нормами;
- запрещается размещение новых электроподстанций открытого типа напряжением 110 кВ и выше в районах массового жилищного строительства и в существующих жилых районах;
- на закрытых трансформаторных подстанциях распределительных пунктах напряжением 10 кВ и электроподстанциях напряжением 35 кВ и выше необходимо предусматривать шумозащиту в соответствии с МСН 2.04-03;
- при размещении отдельно стоящих ТП и РП расстояние от них до окон жилых и общественных зданий следует принимать с учетом допустимых уровней шума и вибрации, но не менее 10 м, а до зданий лечебно-профилактических учреждений - не менее 15 м;
- при электроснабжении зданий и сооружений следует уделять особое внимание использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ): солнечная и ветровая энергии и др. Целесообразность использования ВИЭ для электроснабжения зданий и сооружений, выбор схем электрогенерирующих установок должен быть обоснован технико-экономическим расчетом.

Перспективный рост расчетной мощности электрических нагрузок обуславливает необходимость коренной технической реконструкции и усиления всех звеньев городской системы электроснабжения, а также принятия комплекса

дополнительных технических мер для повышения электробезопасности квартирных электропроводок.

На протяжении всего проектного периода проекта предполагается проведение поэтапной реконструкции и расширения электрических сетей 10 кВ и 0,4 кВ, замену изношенного и морально устаревшего оборудования, внедрение энергосберегающего оборудования и технологий.

С целью выполнения Приказа Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 (зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 29 апреля 2015 года № 10851) реконструкцию и строительство новых электрических сетей и оборудования необходимо выполнять в соответствии с главой 14 «Правил устройства электроустановок» РК.

Выбор схемы, конфигурации, трассы прохождения и параметров новых электроснабжающих сетей, определение необходимых мощностей трансформаторов существующих подстанций, количества, мощности, напряжения и мест расположения новых РП-10 кВ и ТП-10/0,4 кВ, окончательных мест строительства новых ПС 110/10 кВ, мест подключения к существующим электросетям города решаются на последующих стадиях проектирования, согласно Технических условий энергоснабжающей организации

Согласно п. 4.1.2 СН РК 3.01-00-2011, градостроительный проект служит основой для проектов нижеследующих уровней проектирования и основанием для выполнения специализированных и отраслевых схем и проектов, осуществляемым в соответствии с требованиями специальных или отраслевых нормативных положений. Поэтому, все приведенные в разделе параметры электроснабжения города должны уточняться на последующих стадиях проектирования.

С целью соблюдения требований РДС РК 4.04-191-2002 «Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей», проектирование электрических сетей города, должно выполняться в одну стадию (рабочий проект) на основании результатов предварительно выполненных предпроектных работ («Технико-экономические расчеты развития электрических сетей города», «Схемой развития электрических сетей города»).

3.1. Энергосбережение

Основными мерами по экономии электроэнергии являются:

- надежная и безопасная работа системы электроснабжения;
- принятие мер по своевременному предотвращению аварий и других нарушений в работе системы электроснабжения, позволяющие избежать материальных затрат на ликвидацию последствий аварии;
- введение жесткой системы контроля за потреблением и учетом потребленной электроэнергии, как в жилищном фонде, так и на учреждениях и предприятиях обслуживания;
- проведение поэтапной модернизации системы коммерческого учёта электроэнергии с внедрением технологии Smart Metering (система интеллектуального учета электроэнергии), позволяющей удаленно снимать

показания счетчиков, управлять нагрузкой потребителей, использовать функции многотарифности, производить анализ и планирование энергопотребления.

Основными предпосылками для внедрения системы интеллектуального учета являются:

- плановая модернизация систем учета (многие приборы учета требуют замены, служат по 20–30 лет), государственная поддержка энергоэффективности и модернизации ТЭК;
- удаленное снятие показаний приборов (сокращение штата инспекторов, повышение собираемости, стимулирование электронных расчетов, экономия агентских процентов за сбор средств);
- полное устранение коммерческих потерь – хищений электроэнергии недобросовестными пользователями;
- удаленное ограничение нагрузки (повышение платежной дисциплины, ликвидация дебиторской задолженности, сокращение штата абонентских служб);
- дополнительные сервисы для абонентов (многотарифность, контроль качества электроэнергии, интернет-кабинет);
- уделенный мониторинг системы учета (в т.ч. состояния приборов учета) и электрических сетей;
- платформа для внедрения технологии интеллектуальной сети Smart Grid (регулирование пиковых нагрузок, вертикальный мониторинг электросетей, формирование балансов для выявления потерь).

Как показывает опыт различных стран, внедрение систем интеллектуального учета Smart Metering (не только на уровне субъектов оптового рынка электроэнергии, но и на уровне конечных пользователей) является первоочередным, наиболее экономически-эффективным и результативным решением по повышению энергоэффективности и энергосбережению, снижению технических и коммерческих потерь электроэнергии и оптимизации режимов работы электроэнергетической системы.

Сети наружного освещения по основным уличным магистралям следует предусматривать кабельными линиями, по второстепенным улицам допускается воздушными линиями.

На центральных магистралях предусматривается двухрядная схема расположения светильников, на остальных улицах – односторонняя.

Электроснабжение установок наружного освещения предусматривается от трансформаторов сети общего пользования. Распределительные устройства на сетях наружного освещения должны обеспечить равномерное распределение нагрузки, защиту от перегрузок и коротких замыканий, а также учет расхода электроэнергии. Управление наружным освещением принимается централизованным дистанционным.

Наружное освещение и рекламные установки должны быть увязаны с архитектурой и масштабами зданий (сооружений) с учетом восприятия в дневное и вечернее время.

В зависимости от архитектуры зданий (сооружений), их значения и месторасположения рекомендуются следующие способы наружного архитектурного освещения:

- равномерное освещение всего фасада здания (сооружения);
- освещение части фасада или отдельных элементов архитектуры здания;
- комбинированное освещение;
- освещение контура здания.

В качестве энергосберегающих мероприятий, на последующих стадиях проектирования, предлагается рассмотреть целесообразность варианта использования солнечных панелей для обеспечения нужд наружного освещения.

Основные направления развития системы электроснабжения города на расчетный срок, с учетом выполнения требований РДС РК 4.04-191-2002:

- обеспечение надежного комплексного централизованного электроснабжения всех потребителей, расположенных в зоне действия электрических сетей, независимо от их ведомственной принадлежности;
- оптимизация процессов реконструкции, модернизации и развития системы электроснабжения города;
- внедрение энергосберегающего оборудования и технологий;
- реконструкция и техническое перевооружение физически и морально устаревших электросетевых объектов, замена трансформаторов на большую мощность (при необходимости);
- поэтапное строительство дополнительных распределительных пунктов 10 кВ (РП-10 кВ), трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ (ТП-10/0,4 кВ), распределительных электрических сетей 10 кВ и 0,4 кВ, сетей наружного освещения;
- внедрение концепции «умный город» в основе которой лежит система «умных» счетчиков (Smart Meters), устанавливаемых непосредственно у потребителей, и «умной» сети (Smart Grid).

Первоочередные мероприятия по модернизации и развитию системы электроснабжения города:

- систематическое и своевременное проведение комплексной реконструкции электрических сетей, технического перевооружения физически и морально устаревших электросетевых объектов;
- разработка (корректировка) «Схемы развития электрических сетей г. Караганда», с учетом решений данного проекта (после его утверждения) по составу, количеству и размещению потребителей, установление основных параметров системы и схемы электроснабжения, определение состава первоочередных и перспективных (на 10-20 лет) мероприятий по инновационному комплексному развитию системы электроснабжения города, а также механизма их реализации.

4. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Корректировка Генерального плана предусмотрена в связи с истечением проектного периода предыдущего градостроительного документа, а также необходимостью приведения в соответствие с имеющими изменениями и дополнениями в законодательных актах, строительных нормах и правилах

Раздел «Газоснабжение» в составе данного проекта выполнен в соответствии с Государственными нормативами в области архитектуры, градостроительства и строительства: СН РК 3.01-00-2011 «Инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения градостроительных проектов в Республике Казахстан», СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СП РК 4.03-101-2013, МСН 4.03-01-2003 Газораспределительные системы.

4.1. Газоснабжение сжиженным газом

Современное состояние. Газоснабжение в г. Караганде осуществляется частной компанией ТОО «AlemGaz», которой принадлежат как централизованные городские газовые распределительные сети, так и газовые станции, осуществляющие реализацию и дистрибьюцию баллонного газа. Обеспеченность сжиженным газом городского жилья составила 20,7%.

В г. Караганде представлены следующие ***объекты газового хозяйства***:

ТОО "Білім", газонаполнительная станция бытовых баллонов - Западная промзона;

ТОО "УГХ "Карагандагазпром", Газонаполнительная станция - Западная промзона, уч.квартал 167, участок 1;

ТОО "Kazakhstan oil shelf corporation", Газонаполнительная станция - Западная промзона, ул. Защитная, 125;

ТОО "Kazakhstan Oil Shelf Corporation", здание районной службы газового хозяйства - 14 м-н, 23/1;

ТОО "Kazakhstan oil shelf corporation", Управление газового хозяйства - Западная промзона, ул. Защитная, 125;

газовые АЗС:

ТОО "КУГХ" АО "Алаутрансгаз", - к югу от м-на "Голубые пруды";

ТОО "УГХ "Карагандагазпром" - за жел.дор. вокзалом;

Полевой Николай Григорьевич - ул. Ермекова, у АЗС "Нуртас";

ТОО "Фирма "Веги" - ул. Бытовая, 28/2;

ТОО "Миг" - ул. Станционная, уч.кв. 108, уч. 029;

ТОО "Элефант-XXI" - ул. Станционная;

ТОО "УГХ "Карагандагазпром" - пр. Сакена (напротив ДСК);

ТОО УГХ "Карагандагазпром" - Спасское шоссе, 30 м-н;

Групповые газовые установки размещены во всех районах города, в старой застройке:

Пришахтинск, Узенка – 27;

Новый город, Михайловка – 168;

Юго-восток, Федоровка – 246;
Н.Майкудук – 130;
Сортировка – 27.
См Приложение 4

Групповые газовые установки - это технологическое устройство, включающее резервуар или группу резервуаров и предназначенное для хранения и подачи сжиженных углеводородных газов в газораспределительную сеть.

В состав установки входят резервуары, трубопроводы обвязки по жидкой и паровой фазам, запорная арматура, регуляторы давления газа, предохранительные, запорные и сбросные устройства, показывающие манометры, устанавливаемые для регулятора давления, штуцера с кранами после регулятора давления для присоединения контрольного манометра, устройства для контроля уровня сжиженных газов в резервуарах и испарители

Для потребителей жилого сектора установлены испарители с естественным испарением. Арматура и приборы групповых резервуарных установок защищаются кожухами от воздействия атмосферных осадков и от механических повреждений.

Для обеспечения безопасности применена подземная установка резервуаров. Подземные резервуары устанавливаются на глубине не менее 0,6 м от поверхности до верхней образующей резервуаров в районах с сезонным промерзанием грунта.

Резервуарные установки размещены на отведенных площадках с удобными подъездами для заправочных автоцистерн. Площадки ограждены забором из негорючих материалов. На территории резервуарных установок обязательно размещается противопожарное оборудование.

Число резервуаров определяется характером и числом потребителей, планируемым расходом газа и объемом используемых резервуаров,

Вводы газопроводов в лестничные клетки выполнены цокольными, утепленными.

Резервуары комплектуются высококачественной арматурой. В базовую комплектацию включены: наполнительный клапан; механический уровнемер; угловой клапан; предохранительный клапан; мультиклапан с клапаном контроля переполнения; защитный кожух.

Основным поставщиком сжиженного углеводородного газа в область является Павлодарский нефтехимический завод.

При 100% газификации города природным газом существующие групповые газовые установки подлежат демонтажу.

4.2. Газоснабжение природным газом

В настоящее время подача природного газа в г. Караганда осуществляется от МГ Сары Арка через АГРС- 1 «Караганда» производительностью 110 тыс. м^3/час (Приложение 2).

Таблица 4.2.1

Основные характеристики источника газоснабжения

Наименование источника	Производительность, тыс. м3/ч			Кол-во выходов, шт.	Давление на выходе	Диаметр выходного коллектора, мм	Температура газа на выходе, С
	Входное давление	Линия малых расходов	Основная линия редуцирования				
АГРС-«Караганда 1» (существующая)	2,5÷9,81 МПа	Q_{max} = 175,4 нм³/ч Q_{min}= 29 нм³/ч	Q_{max}= 110 000 нм³/ч Q_{min} = 4 000 нм³/ч	1	1,2МПа	300	t_{max}=+10 °С, t_{min}=+3°С

Далее с понижением давления до высокого, газ подается до ГРП высокого давления для понижения газа до среднего. Далее установлены шкафные газорегуляторные пункты с понижением давления газа до низкого (ШГРП) через которые газ подается непосредственно потребителям.

Протяженность газопроводов, входящих в каждый пусковой комплекс, определена из условия возможного максимального объема, который может быть выполнен строительной компанией.

Основное направление использования газа – на отопление и приготовление горячей воды на хозяйственно-бытовые и гигиенические нужды для усадебной застройки не имеющей централизованного теплоснабжения и оснащенной автономными системами отопления и на пищеприготовление как для усадебной застройки, так и для МЖЗ высотой до 11 этажей включительно (СП РК 3.02-101-2012 «Здания жилые многоквартирные» п. 4.7.3.4). В жилых домах свыше 11-ти этажей устанавливаются бытовые напольные электроплиты.

Проектные предложения. Данным проектом предусматривается газоснабжение города природным газом со 100% охватом населения. Проектом предлагается полная централизованная система газоснабжения, ранее не газифицированных районов.

В связи с намечаемым настоящим проектом строительством объектов жилищно-гражданского и коммунально-бытового назначения, увеличением численности населения, а, следовательно, и уровня теплопотребления, увеличивается и объем потребления газа.

Для определения расчетных расходов газа жилых районов, население которых пользуется газом, следует принимать удельные максимально-часовые расходы газа, приведенные в Таблице 16 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».

Для расчетов приняты следующие основные характеристики природного газа: $Q^H_р$=34 МДж/м³ (8000 ккал/м³), γ=0,78 кг/м³.

Укрупненные нормы потребления природного газа в жилых домах на одного человека приняты в следующих размерах:

- многоэтажная высотой до 9 этажей включительно с централизованным отоплением и горячим водоснабжением – 0,04 м³/чел в час;

- малоэтажная (коттеджная) с индивидуальными источниками отопления и горячего водоснабжения – 0,62 м^3/чел в час.

При определении расхода газа на предприятиях коммунально-бытового сектора может быть использована комплексная норма расхода газа, которая составляет 0,0085 куб.м/час или 30 куб.м/год на одного жителя.

Согласно МСН 4.03-01-2003, СН РК 4.03-01-2011 «Газораспределительные системы» в кухнях детских яслей-садов, школ, лечебных учреждениях, на предприятиях общественного питания, кафе театров и кинотеатров установка газового оборудования не допускается. Пище приготовление предусматривается на электрических плитах.

Годовые расходы природного газа на промышленные нужды (основной вид топлива для ТЭЦ, коммунальных и промышленных котельных) приняты по годовой выработке тепловой энергии на основании расчетов раздела «Теплоснабжение» настоящего проекта.

Кроме того, предусматривается использование природного газа в качестве основного вида топлива для отопления индивидуальной застройки, оборудованной автономными современными системами заводского изготовления (АСО).

Потребности природного газа всеми потребителями по проектным периодам приводятся в таблице 4.2.2. Расчет жилищного строительства и расселения населения представлен в разделе «Современное состояние и основные тенденции развития социальной среды» таблице 8.1.2.1. (Приложение 6).

Расход природного газа на выработку 1 Гкал/ч составляет 123 м3.

Таблица 4.2.2

Потребление природного газа по проектным периодам

Планировочные районы	Количество газоснабжаемого населения, тыс. чел			Расход газа, млн. м^3/год					Итого
	без центр. тепло снаб.	с центр. тепло снаб.	всего	жилые дома, оборудованные газовыми плитами			коммунально-бытовые предприятия	промышленность и энергетика	
				без центр. тепло-снаб	с центр тепло-снаб.	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Первая очередь - 2030 г.									
Казыбек би	82,6	265,9	348,5	448,6	93,1	541,7	10,5	19,2	571,4
Алихан Бокейханов	81,8	140,1	221,9	444,3	49,0	493,3	6,7	17,0	517,0
Итого:	**164,4**	**406,0**	**570,4**	**892,9**	**142,1**	**1035,0**	**17,2**	**36,2**	**1088,4**
Расчетный срок – 2040 г.									
Казыбек би	95,7	328,2	423,9	519,8	114,9	634,7	12,7	21,0	668,4
Алихан Бокейханов	70,8	164,2	235,0	384,5	57,5	442,0	7,1	20,9	470,0
Итого:	**166,5**	**492,4**	**658,9**	**904,3**	**172,4**	**1076,7**	**19,8**	**41,9**	**1138,4**

Исходя из приведенных выше расчетов расход газа будет составлять:

- на первую очередь- 124.3 тыс. м^3/час. (1088,4 млн. м^3/год)
- на расчетный срок- 130 тыс. м^3/час. (1138,4 млн. м^3/год)

Приведенные выше расчеты являются укрупненными. В дальнейшем, при разработке специализированной организацией проектно-сметной документации газоснабжения города потребуется проведение более глубоких и тщательных проработок.

Данные объемы газопотребления утверждены Управлением строительства города Караганда (приложение 5)

В связи с тем, что мощности существующей АГРС «Караганда-1» недостаточно для покрытия возрастающего объема газопотребления, проектом предлагается проектирование и строительство АГРС «Караганда 2» производительностью 50,0 тыс. м^3/ч. Расположение новой АГРС предлагается за границей проектируемой территории города.

Для обеспечения бесперебойного газоснабжения проектом предлагается закольцовка газопровода высокого давления вокруг города с отключающими устройствами.

При газификации города теплоснабжение новой многоэтажной жилой и общественной застройки микрорайона «Жана-Аудан» предусматривается от нового локального газового теплоисточника, размещаемого в непосредственной близости от потребителя жилого района. Расчетная мощность новой котельной составит 231 Гкал/час.

Данная котельная будет построена и запущена в эксплуатацию при наличии необходимых свободных объемов природного газа. На данный момент официального подтверждения от АО «Интергаз Центральная Азия» не представлено. Запрос официально направлен.

На выходе из ГРП газораспределительные трубопроводы среднего давление, прокладываются по улицам и кварталам города и питают многочисленные шкафные газорегуляторные пункты (ШГРП). Для бесперебойного снабжения природным газом потребителей, газопроводы среднего давления закольцовываются между двумя ГРП.

ШГРП для многоэтажных домов предлагаем малой производительности, охватывающие 3-4 дома. Газ используется только для пищеприготовления. Эти ШРП за счет их малой производительности (до 400м3/час) по СН РК 4.03-01-2011 можно устанавливать у стен здании. Что облегчает поиск места их установки на следующих этапах проектирования. Подводящий газопровод низкого давления к многоэтажным домам прокладываем подземно и около дома предусматриваем узел выхода из земли. Далее газопровод прокладывается по фасаду многоэтажек.

Для малоэтажной застройки предусматривается групповые ШГРП. На выходе которых газопроводы низкого давления, прокладываемые вдоль дорог, от которых будут подключаться малоэтажные дома.

Все газопроводы, независимо от давления и назначения транспортируемого природного газа, прокладываются преимущественно подземно. Газопроводы

низкого давления предпочтительно прокладывать надземно в зависимости от местных условий.

Газовые сети низкого и среднего давления следует размещать в полосе между красной линией и линией застройки.

В качестве трубопроводов можно использовать стальные трубопроводы в усиленной гидроизоляции (газопровод высокого давления- на территорию города не заходит) и полиэтиленовые трубы высокой плотности (газопроводы среднего и низкого давления).

Во избежание статического напряжения на газовом оборудовании, необходимо выполнение катодной или протекторной защиты газопроводов.

Здания ГРП размещаются в кварталах, в зеленых зонах на свободных площадях на расстояниях не менее 10м от жилых и общественных сооружений и 5м - от обочины автодорог (при давлении газа на вводе до 0.6 МПа).

При строительстве газовых сетей и сооружений, необходимо соблюдать требования СП РК 4.03-101-2013 «Газораспределительные системы».

Согласно СН РК 4.03-01-2011 и СП РК 4.03-101-2013 охранная зона газопровода:

- высокого давления - от 8 до 10 м;
- среднего давления – 4м;
- низкого давления – 2 м.

Согласно МСН 4.03-01-2003 «Газораспределительные системы» охранная зона ГРП:

- высокого давления -15м;
- среднего давления -10м.

Схема газопроводов и местоположение ГРП, ШГРП приведены в графической части проекта «Схема газоснабжения».

5. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Раздел «Теплоснабжение» разработан в следующем составе проектных материалов:

- выполнен анализ существующего состояния системы теплоснабжения г. Караганды;
- выполнена оценка потребности в теплоэнергии г. Караганды для заданного развития города по этапам расчетного периода;
- рассмотрены возможные направления развития источников тепла и тепловых сетей в зоне централизованного теплоснабжения;
- даны предложения по развитию системы теплоснабжения г. Караганды в период до 2040 г.;
- выполнена укрупненная оценка капиталовложений в развитие энергетических объектов г. Караганды;
- выполнен соответствующий объем графических материалов.

Расчетные периоды:

- исходный год – 01.01.2024 года;
- первая очередь строительства – 2030 год:
- расчетный срок – 2040 год;

Раздел разработан на базе следующих исходных данных:

– письмо ТОО «Теплотранзит Караганда» № 14/1687 от 24.06.2024 г. о предоставлении отчетных данных за 2022 г. и 2023 г. (приложение 1);

– письмо ТОО «Караганда Энергоцентр» №03-1436 от 27.06.2024 г. о предоставлении отчетных данных за 2022 г. и 2023 г. по тепловым источникам г. Караганды (приложение 2);

– письмо ТОО «Градостроительный кадастровый центр города Караганды» №50 от 27.08.2024 г. о предоставлении исходных данных по социально-экономическому развитию г. Караганды (приложение 3);

При выполнении раздела были использованы:

1. Имеющиеся проектные разработки по расширению и реконструкции централизованных теплоисточников и строительству магистральных тепловых сетей по г. Караганды.
2. Материалы "Схемы теплоснабжения городов Караганды", разработанной в 2015 г. АО «Институт «КазНИПИЭнергопром».
3. Другие материалы, Протоколы и Постановления в части предложений по развитию систем теплоснабжения г. Караганды в современных условиях.

5.1. Общие сведения о планируемом социально-экономическом развитии города на перспективу до 2040 года

Город Караганда – это город областного значения, крупный экономический и культурный центр Карагандинской области, крупнейший индустриально-промышленный и транспортный узел Центрального Казахстана, с развитой производственной и социальной инфраструктурой. Находится в центральной части Казахстана.

В г. Караганды размещаются административные, научные, учебные, медицинские, зрелищные, спортивные, развлекательные и другие объекты, обслуживающие население всего региона.

Город является крупным транспортным узлом, через который проходят железнодорожные, автомобильные и авиационные маршруты, а также линии электропередач и связи. В Караганде развита сеть автомобильных дорог, связывающих город с другими городами Казахстана и соседними странами. Через город проходит железнодорожная магистраль, соединяющая Казахстан с Россией и Китаем, а также линия электропередач, обеспечивающая электроэнергией промышленные предприятия и жилые районы города.

Караганда рассматривается как крупная логистическая территория, предоставляющая услуги, как для отечественных, так и для иностранных рыночных партнеров.

Автодорогами город связан с городами г. Есиль, г. Державинск, г. Аркалык, г. Петропавловск, г. Кызылорда, Караганда. Через город проходят железнодорожные линии на станцию Саксаульскую и село Жарык. Функционирует международный аэропорт.

Караганда расположена на слабоволнистой наклонной равнине осложненную мелкосопочником с отметками не более 160 м.

Согласно СП РК 2.04-01-2017* город характеризуется следующими температурами наружного воздуха:

средняя за год – плюс 3,7°С;
абсолютная минимальная – минус 42,9°С;
наиболее холодной пятидневки
(расчетная температура для отопления) – минус 28,9°С;
средняя наиболее холодного месяца – минус 13,6°С;
средняя за отопительный период – минус -4,8°С;
продолжительность отопительного периода – 207 суток (4968 ч.).

Климат в Караганде, как и во всём Северном и Центральном Казахстане резко континентальный с суровыми зимами, жарким летом и небольшим годовым количеством осадков. Летом за городом выгорает растительность, а зимой нередки метели и бураны.

Численность населения города по состоянию на 1 июля 2024 г. составляет 522,9 тыс. человека.

Главной стратегией развития города Караганды до 2040 года является повышение качества жизни горожан. Планируется осуществить комплекс мероприятий, направленных на создание условий по повышению качества и доступности социальной инфраструктуры, улучшения экологической ситуации и создание безопасных условий жизни.

Численность населения к 2040 году составит 750 тысяч человек. Ожидается, что продолжительность жизни увеличится до 84 лет. Увеличится доля людей пенсионного возраста с 16% до 20%. Для дальнейшего формирования образовательной среды необходимо предусмотреть строительство новых школ и

реконструкцию существующих. Планируется перевод школ города на односменное обучение. Создание безопасной цифровой образовательной среды, развитие единого информационного пространства образовательной системы.

Запланировано формирование и развитие конкурентоспособных кластеров — металлургического, пищевого, фармацевтического, машиностроительного.

Приоритетные отрасли региона углехимия, производство продукции, машиностроение, производство продуктов питания.

Проведение комплексных мер по охране окружающей среды и развитие экологии позволят снизить уровень загрязнения и способствовать оздоровлению экологию города.

Совершенствование системы сбора, утилизации и обезвреживания ТБО позволит довести объемы переработки до 50% к 2040 году. Озеленение составит 10 квадратных метров на одного человека.

Модернизация производственно-технической базы предприятий на основе энергоресурсосберегающих технологий, привлечение инвестиций в ЖКХ. К 2040 году уровень износа снизится с 70% до 20%.

Строительство безопасных дорог и развязок нового поколения. Будут созданы сети велодорожек и пешеходной связи. Проект направлен на повышение доступности жилья за счет строительства и уменьшение ипотечных ставок кредитов. Уровень обеспеченности жильем к 2040 году составит 30 квадратных метров на человека.

Основной целью развития города Караганды является повышение качества жизни населения на основе устойчивого социально-экономического развития.

➢ *Существующее состояние и перспективы развития жилищно-коммунального сектора*

Территория городского акимата Караганды составляет 498 км², в том числе 279 км² собственно город Караганда является 5-м городом Казахстана по населению.

В городе сложилась чрезвычайно сложная структура расселения. В пределах административной границы города разбросано множество крупных и мелких поселков, промышленных и жилых районов.

В соответствии с предоставленными для разработки настоящего раздела исходными данными, г. Караганда разделен на два административных района и десять жилых зон:

- Казыбекбийский административный район включает в себя: Юго-Восток, Новый город, Михайловское, Федоровское водохранилище, Кунгей;
- А. Бокейхановский административный район включает в себя: Узенка; Майкудук; Пришахтинск; Сортировочный; Старый город.

Районы друг от друга отделены расстоянием от 6 до 18 км.

На рисунке 5.1 приведена карта-схема г. Караганды с нанесением административных районов и жилых зон по состоянию на 01.01.2024 г.



Рис. 5.1. Карта-схема г. Караганды с нанесением административных районов и жилых зон

Исходные данные по развитию и размещению жилищного фонда г. Караганда в разрезе жилых районов по состоянию на 01.01.2024 г., на перспективу 2030 г. и 2040 г., с размещением на плане города, были предоставлены ТОО «Градостроительный кадастровый центр города Караганды», письмо №50 от 27.08.2024 г. (приложение 3).

Основные показатели развития жилого фонда г. Караганды согласно проекту "Корректировка генерального плана г. Караганды" приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование показателей	2023 г.	2030 г.	2040 г.
Численность населения, тыс.чел	516,7	570,5	658,9
Площадь жилого фонда, тыс. кв. м в том числе:	12 953,3	15 115,1	19 462,9
усадебная застройка	2 549,5	3 097,5	3 570,1
малоэтажная застройка	6 008,3	6 400,6	6 954,6
многоэтажная застройка	4 395,5	5 617,0	8 938,2
Средняя обеспеченность населения общей площадью, $м^2$/чел.	25,06	26,5	29,54
Ввод жилого фонда за период, тыс.кв.м		2 161,8 (2023÷2029 гг.)	4 347,8 (2030÷2040 гг.)
Площадь административно-общественной застройки, тыс.кв.м	4 209,7	4 507,9	5 007,4

Численность населения г. Караганды на 01.01.2024 год составляет — 516,7 тыс. человек. На перспективу в период 2023-2030 г.г. ожидается увеличение численности населения на 53,8 тыс. человек, в период 2031-2040 г.г. – на 88,4 тыс. человек.

Жилой фонд г. Караганды в границах городской черты на конец 2023 г. по исходным данным составляет 12 953,3 тыс. кв. м общей площади.

В период до 2040 г. планируется ввод 6 509,6 тыс. кв. м новой жилой застройки, в том числе:

2023-2030 гг. – 2 161,8 тыс. кв. м;

2031-2040 гг. – 4 347,8 тыс. кв. м.

Наибольшее развитие планируется в Юго-Восточной жилой зоне, в которых планируется компактно разместить новые многоквартирные и малоэтажные жилые дома, физкультурные площадки, административные здания.

В этот период планируется снос старой жилой застройки в объеме 666,2 тыс. кв. м общей площади, в том числе:

2023-2030 гг. – 500,7 тыс. кв. м;

2031-2040 гг. – 165,5 тыс. кв. м.

Динамика изменения площади жилого фонда и численности населения г. Караганды в период до 2040 г. по районам приведены в таблицах 5.2 и 5.3.

Таблица 5.2

Динамика изменения площади жилого фонда г. Караганды в период 2023-2040 г. (тыс. кв. м)

Планировочная зона	Общая (полезная) площадь жилищного фонда сущ. состояние на 01.01.2024г., тыс. м^2				Общая (полезная) площадь жилищного фонда на 01.01.2031 г., тыс. м^2				Общая (полезная) площадь жилищного фонда на 01.01.2041 г., тыс. м^2			
	Всего	в том числе			Всего	в том числе			Всего	в том числе		
		Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка		Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка		Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка
Казыбек би												
Юго-Восток	4 740,90	456,20	1 275,90	3 008,80	6 263,40	710,90	1 595,90	3 956,60	8 616,00	609,10	1 838,80	6 168,10
Новый город	3 558,20	584,90	1 993,30	980,00	3 257,30	257,20	2 020,10	980,00	3 397,20	257,20	2 160,00	980,00
Михайловское	67,10	36,20	30,90	0,00	67,10	36,20	30,90	0,00	67,10	36,20	30,90	0,00
Федоровское водохранилище	134,50	93,40	34,90	6,20	198,40	157,30	34,90	6,20	225,80	184,70	34,90	6,20
Кунгей	224,40	217,90	6,50	0,00	637,40	588,10	49,30	0,00	1 261,10	1 040,60	220,50	0,00
Всего по Казыбек би	**8 725,10**	**1 388,60**	**3 341,50**	**3 995,00**	**10 423,60**	**1 749,70**	**3 731,10**	**4 942,80**	**13 567,20**	**2 127,80**	**4 285,10**	**7 154,30**
Алихан Бокейханов												
Узенка	255,30	168,30	87,00	0,00	230,20	136,20	94,00	0,00	326,20	136,20	94,00	96,00
Майкудук	2 466,60	347,30	1 718,80	400,50	2 639,90	432,70	1 718,80	488,40	3 012,90	454,10	1 718,80	840,00
Пришахтинск	924,60	410,90	513,70	0,00	1 108,10	530,70	509,40	68,00	1 792,80	603,80	509,40	679,60
Сортировочный	517,10	169,80	347,30	0,00	665,90	200,80	347,30	117,80	716,40	200,80	347,30	168,30
Старый город	64,60	64,60	0,00	0,00	47,40	47,40	0,00	0,00	47,40	47,40	0,00	0,00
Всего по Алихан Бокейханов	**4 228,20**	**1 160,90**	**2 666,80**	**400,50**	**4 691,50**	**1 347,80**	**2 669,50**	**674,20**	**5 895,70**	**1 442,30**	**2 669,50**	**1 783,90**
Всего по г.Караганда	**12 953,30**	**2 549,50**	**6 008,30**	**4 395,50**	**15 115,10**	**3 097,50**	**6 400,60**	**5 617,00**	**19 462,90**	**3 570,10**	**6 954,60**	**8 938,20**

Таблица 5.3

Динамика изменения численности населения г. Караганды в период 2023-2040 г. (тыс. чел.)

Планировочная зона	Численность населения, существующее положение на 01.01.2024г. тыс.чел.				Численность населения на 01.01.2031 г., тыс.чел.				Численность населения на 01.01.2041 г., тыс.чел.			
	Всего	в том числе			Всего	в том числе			Всего	в том числе		
		Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка		Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка		Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка
Казыбек би												
Юго-Восток	157,80	15,20	42,50	100,10	206,80	23,50	52,70	130,60	269,20	19,00	57,40	192,80
Новый город	118,40	19,50	66,30	32,60	112,40	8,90	69,70	33,80	106,10	8,00	67,50	30,60
Михайловское	2,20	1,20	1,00	0,00	2,20	1,20	1,00	0,00	2,10	1,10	1,00	0,00
Федоровское водохранилище	4,50	3,10	1,20	0,20	6,60	5,20	1,20	0,20	7,10	5,80	1,10	0,20
Кунгей	7,50	7,30	0,20	0,00	20,60	19,00	1,60	0,00	39,40	32,50	6,90	0,00
Всего по Казыбек би	**290,40**	**46,30**	**111,20**	**132,90**	**348,60**	**57,80**	**126,20**	**164,60**	**423,90**	**66,40**	**133,90**	**223,60**
Алихан Бокейханов												
Узенка	13,70	9,00	4,70	0,00	12,80	7,60	5,20	0,00	13,60	5,70	3,90	4,00
Майкудук	132,00	18,60	92,00	21,40	125,70	20,60	81,80	23,30	125,50	18,90	71,60	35,00
Пришахтинск	49,50	22,00	27,50	0,00	52,80	25,30	24,30	3,20	64,04	21,60	18,14	24,30
Сортировочный	27,70	9,10	18,60	0,00	28,30	8,50	14,80	5,00	29,90	8,40	14,50	7,00
Старый город	3,50	3,50	0,00	0,00	2,30	2,30	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00
Всего по Алихан Бокейханов	**226,40**	**62,20**	**142,80**	**21,40**	**221,90**	**64,30**	**126,10**	**31,50**	**235,04**	**56,60**	**108,14**	**70,30**
Всего по г.Караганда	**516,80**	**108,50**	**254,00**	**154,30**	**570,50**	**122,10**	**252,30**	**196,10**	**658,94**	**123,00**	**242,04**	**293,90**

Площадь учреждений общественно-деловой застройки г. Караганды в границах городской черты на 01.01.2024 г. по исходным данным составляет 4 209,7 тыс. кв. м.

По поручению Главы государства программы «Дорожная карта бизнеса» и «Экономика простых вещей» объединены в одну программу поддержки малого и среднего предпринимательства. В ней будет шесть направлений – от микробизнеса до крупного. При этом 50% бюджета пойдет на обрабатывающую промышленность, 30% – на прочие отрасли и 20% – на микропредпринимательство.

В 2024 году в 10 регионах Карагандинской области планируется ввести в эксплуатацию 95 различных объектов. Будет продолжена реализация Национального проекта «Модернизация сельского здравоохранения». До 1 февраля текущего года планируется ввод 11 фельдшерско-акушерских пунктов.

С 2023 года в Караганде ведется строительство четырех школ на 4700 мест: в микрорайоне Кендала (школа № 103 на 2000 мест), в микрорайоне Голубые пруды (школа № 77 на 1200 мест, в микрорайоне Гульдер (школа № 101 на 300 мест, Жана Аудан на 1200 мест).

В 2024 году начнется строительство четыре комфортные школы в микрорайоне Кунгей на 1200 мест, Восток-5 на 1200 мест, в Пришахтинске на 600 мест, в 30 микрорайоне на 900 мест.

В Караганде имеется недостаточное количество площадей в некоторых многопрофильных больницах, в частности в стационаре района Алихана Бокейхана. Управление здравоохранения попросило возобновить проект для строительства дополнительного корпуса, где будет проходить прием посетителей диагностического отделения.

Также сейчас готовится проектно-сметная документация для строительства нового перинатального центра на 200 коек в Караганде (рядом с детской клинической больницей).

В рамках Дорожной карты введется строительство операционно-реанимационного блока Многопрофильной больницы №3. Произведены работы по разработке котлована и устройству монолитных фундаментов. В 2022 году СМР приостановлены в связи с отсутствием финансирования. В 2023 году проведена корректировка проекта с удорожанием.

Для развития массового спорта в Караганде заработали крытые футбольные манежи «Аманат-Арена» и «Шанырак».

Согласно Дорожной карты в целях привлечение населения к активным занятиям ФКиС и обеспечение города современной спортивной инфраструктурой планируется строительство спортивного комплекса – Центр борьбы; ипподрома; центр гимнастики, многофункционального физкультурного комплекса с бассейном «GGG» и пр.

Также планируется строительство музея изобразительного искусства и инновационной библиотеки в г. Караганда. Новый музей станет местом отдыха жителей и гостей города, площадкой для проведения международных и республиканских симпозиумов художников, пленэрных занятий нового поколения

молодых художников области. Библиотека должна стать многопрофильным центром, формирующей интеллектуальную и культурную среду города и области.

В таблице 5.4 приведена динамика изменения общей площади общественной застройки г. Караганды в период до 2040 г. по планировочным зонам.

Таблица 5.4

Динамика изменения общей площади общественно-деловой застройки г. Караганды в период до 2040 г.

Планировочная зона	Общая (полезная) площадь обществ. сущ.состояние на 01.01.2024г., тыс. м^2	Общая (полезная) площадь обществ. на 01.01.2031 г., тыс. м^2	Общая (полезная) площадь обществ. на 01.01.2041 г., тыс. м^2
Казыбек би			
Юго-Восток	1 572,7	1 698,3	1 907,6
Новый город	1 747	1 831,5	1 972,4
Михайловское	7,9	7,9	7,9
Федоровское водохранилище	87,5	94,3	105,6
Кунгей	19,8	40,2	74,1
Всего по Казыбек би	**3 434,9**	**3 672,2**	**4 067,6**
Алихан Бокейханов			
Узенка	30,8	39,6	54,3
Майкудук	452,6	477	517,6
Пришахтинск	179,1	196,3	225
Сортировочный	110,7	122,8	142,9
Старый город	1,6	0	0
Всего по Алихан Бокейханов	**774,8**	**835,7**	**939,8**
Всего по г.Караганда	***4 209,7***	***4 507,9***	***5 007,4***

- Существующее состояние и перспективы развития промышленного сектора

Сегодня Караганда является одним из наиболее промышленно развитым регионом Республики Казахстан и занимает лидирующие позиции в производстве: черных металлов, катодной меди, электроэнергии, готовой продукции, угледобыче.

Основными промышленными предприятиями Карагандинской агломерации являются: АО «Qarmet», ТОО «YDD Corporation», ТОО «Asia Ferroalloys», ТОО «Kaz-metiz», группа компаний «Exim Artis», ТОО «Maker», ТОО ИП «Борусан Макина Казахстан», ТОО «Карагандинский фармацевтический комплекс», ТОО «Карагандинский завод металлоконструкций-Имсталькон», АО «ТЭМК», АО «CentralAsiaCement», АО«Карцемент», ТОО «Nord Production Group», ТОО «QazTehna», ТОО «Kazcentrelectroprovod», ТОО «SES Saran», ТОО «ККК Бетон», ТОО «СК Завод ЖБИ -5», ТОО «Sunpaper», ТОО «Гросфарм», АО ГРК «Сат Комир», ТОО «Разрез Кузнецкий», ТОО «Изоплюс Центральная Азия», ТОО «Бемер Арматура», ТОО «Севен Рефракториз Азия, ТО «Техноиндустрия», ТОО «КДСМ», ЦОФ «Восточная», ТОО «ГРЭС Топар», ТОО «Карагандинеруд» и др., с общим количеством рабочих мест 34 318 единиц.

По итогам социально – экономического развития города Караганды за январь-июль 2024 года по нефинансовому сектору объем произведенной промышленной продукции составил 474 501,1 млн. тенге или 107% к показателю 2023 года. ИФО – 105,1%.

Отмечается положительная динамика в следующих отраслях:

- обрабатывающая промышленность с ростом производства на 7,2%;
- фармацевтическая промышленность с ростом производства на 46,6%.

Таблица 5.5

Динамика изменения промышленной застройки
г. Караганды в период до 2040 г.

Планировочная зона	Общая (полезная) площадь промыш. сущ.состояние на 01.01.2024г., тыс. м2	Общая (полезная) площадь промыш. на 01.01.2031 г., тыс. м2	Общая (полезная) площадь промыш. на 01.01.2041 г., тыс. м2
Казыбек би			
Юго-Восток	998,80	1 060,80	1 114,80
Новый город	299,60	314,60	326,60
Михайловское	257,60	321,40	403,90
Федоровское водохранилище	90,10	98,10	109,10
Кунгей	0,00	4,00	8,00
Всего по Казыбек би	**1 646,10**	**1 798,90**	**1 962,40**
Алихан Бокейханов			
Узенка	144,20	216,20	302,20
Майкудук	683,90	808,10	942,20
Пришахтинск	153,60	218,40	304,50
Сортировочный	69,10	79,10	93,30
Старый город	247,00	268,40	291,50
Всего по Алихан Бокейханов	**1 297,80**	**1 590,20**	**1 933,70**
Всего по г.Караганда	**2 943,90**	**3 389,10**	**3 896,10**

В период до 2040 г. прирост промышленной застройки составит 952,2 тыс. кв. м, в том числе:

2023-2030 гг. – 445,2 тыс. кв. м;

2031-2040 гг. – 507 тыс. кв. м.

В Караганде хотят открыть завод детского питания на основе кобыльего, верблюжьего, козьего молока.

Также в рамках Дорожной карты планируется запуск и строительство завода железобетонных изделий. Ремонт цеха, приобретение линии по выпуску многопустотных плит; пробирно-аналитической лаборатории; завода по производству железобетонных изделий, газоблоков, силикатных и керамических кирпичей; завода про производству конических башен для ветроэнергетических установок; производство кабельной продукции проектной мощностью 10 900 тонн готовой продукции в год (шахтный, провод со стальным сердечником и

алюминиевой обмоткой, спецкабель, кабель погружного насоса, силовой кабель) с созданием 258 рабочих мест и пр.

На рисунке 11.5.2 приведена карта-схема г. Караганды с нанесением границ жилых районов и пятен существующего и перспективного ЖКС и промышленной застройки в период до 2040 г.



Рис. 5.2. Карта-схема г. Караганды с нанесением границ жилых районов и пятен существующего и перспективного ЖКС и промышленной застройки до 2040 г.

5.2. Существующее состояние системы теплоснабжения г. Караганды

Система централизованного теплоснабжения (СЦТ).

Сложившаяся система централизованного теплоснабжения г. Караганды, созданная в период 1970÷1990 гг., является одной из наиболее крупных в республике, после городов Алматы и Астана.

Система централизованного теплоснабжения г. Караганды обслуживается двумя компаниями:

- ТОО «Караганда Энергоцентр», в состав которой входят Карагандинские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3;
- ТОО «Теплотранзит Караганда», обеспечивающее транспорт и распределение тепла потребителям при открытой системе горячего водоснабжения.

➢ Теплоисточники ТОО «Караганда Энергоцентр»

Карагандинская ТЭЦ-1, изначальной установленной электрической мощностью 12 МВт и тепловой мощностью 68 Гкал/ч (два котлоагрегата БКЗ–50-39Ф, один турбоагрегат АПТ-12), проектировалась как котельная шахт № 22, 37, 38.



В октябре 1960 г. первая очередь ТЭЦ-1 была пущена в эксплуатацию и в 1961 г. передана на баланс РЭУ «Карагандаэнерго». За период с 1962 по 1964 гг. были дополнительно введены в эксплуатацию четыре котлоагрегата БКЗ–50-39Ф и четыре турбоагрегата ПР–6-35,5. Установленная электрическая мощность ТЭЦ-1 составила 36 МВт, тепловая – 160 Гкал/ч.

Потребителями тепловой энергий до 1962 г. были шахты № 22, 37, 38, а с 1962 г. дополнительно началось теплоснабжение центральной части г. Караганды.

В связи с увеличением потребителей тепловой энергий за период с 1967 г. по 1969 г. дополнительно введена в эксплуатацию водогрейная котельная с тремя водогрейными котлами ПТВП-100 и установленная тепловая мощность ТЭЦ-1 составила 460 Гкал/ч.

Для увеличения отпуска тепловой энергии с горячей водой турбоагрегат АПТ-12 был переведен на ухудшенный вакуум и перемаркирован в турбоагрегат ПТР-8-35/10. Установленная электрическая мощностью ТЭЦ-1 снизилась до 32 МВт.

До 1997 г. Карагандинская ТЭЦ-1 находилась в составе РЭУ «Карагандаэнерго». В 1997 г. ТЭЦ-1 перешла в собственность иностранной компании ТОО «Караганда Пауэр», а с февраля 2003 года по настоящее время находится в составе ТОО «Караганда Энергоцентр».

В настоящее время установленная и располагаемая электрическая мощность ТЭЦ-1 составляет 24 МВт. Установленная тепловая мощность ТЭЦ-1 составляет

392 Гкал, располагаемая тепловая мощность ТЭЦ-1 по отпуску тепловой энергии внешним потребителям -236,7 Гкал/ч (на 2024 г.).

Обеспечение тепловой нагрузки горячего водоснабжения (по открытой схеме) зоны ТЭЦ-1 осуществляется от ТЭЦ-3. В летний период ТЭЦ-1 не работает.

Утвержденный температурный график 116/700С с циркуляцией 5905 т/ч (на отопительный сезон 2023-2024 гг.).

Таблица 5.6

Характеристика основного оборудования Карагандинской ТЭЦ-1

Оборудование	Завод изготовитель	Тип	Тепловая мощность	Год выпуска	Кол-во часов эксплуатации на сентябрь 2024 г.
Турбина № (выведена из работы)	БМЗ	ПТР 8-35/10	92 Гкал/ч	1958	-
Турбина №2	КТЗ	ПР-6-35/5-1,2	23 Гкал/ч	1961	248512
Турбина №3	КТЗ	ПР-6-35/5-1,2	23 Гкал/ч	1961	217337
Турбина №4	КТЗ	ПР-6-35/5-1,2	23 Гкал/ч	1987	112293
Турбина №5	КТЗ	ПР-6-35/5-1,2	23 Гкал/ч	1965	253976
Котел №1	БКЗ	БКЗ-50-39Ф	50 т/ч	1958	225571
Котел №2	БКЗ	БКЗ-50-39Ф	50 т/ч	1958	252936
Котел №3	БКЗ	БКЗ-50-39Ф	50 т/ч	1961	212773
Котел №4	БКЗ	БКЗ-50-39Ф	50 т/ч	1962	215886
Котел №5	БКЗ	БКЗ-50-39Ф	50 т/ч	1963	241521
Котел №6 (выведен из работы)	БКЗ	БКЗ-50-39Ф	50 т/ч	1963	-
Водогрейный котел №1	БиКЗ	ПТВП-100	100 Гкал/ч	1965	107764
Водогрейный котел №2	БиКЗ	ПТВП-100	100 Гкал/ч	1968	107231
Водогрейный котел №3	БиКЗ	ПТВП-100	100 Гкал/ч	1969	98740

Основное оборудование ТЭЦ-1 морально устарело и физически изношено.

Краткая характеристика производства

Основным топливом для ТЭЦ-1 является карагандинский уголь марки КР 0-200 и Экибастузский марки КСМ 0-300.

Уголь поступает в приемно-разгрузочные устройства энергетической части и водогрейной котельной. Выгрузка производится из железнодорожных вагонов путем открывания нижних люков, и по системе конвейеров поступает на соответствующие угольные склады емкостью 100 и 40 тыс. тонн. Пройдя дробление до фракции 25 мм, (молотковыми дробилками) поступает в бункеры сырого угля котлов БКЗ-50-39Ф (по два бункера на один котел, емкостью по 90 тонн каждый) и ПТВП-100 (по четыре бункера на один котел, емкостью 140 тонн каждый).

Из БСУ уголь питателями сырого угля подается в молотковые мельницы, где происходит сушка и размол угля до пылевидного состояния. Сушка и

транспортировка угольной пыли до пылеугольных горелок котлов БКЗ-50-39Ф осуществляется горячим воздухом (250-2600С), забираемого со второй ступени ВЗП, а водогрейных котлов ПТВП – 100 горячим воздухом, подогреваемым 4-мя муфельными горелками.

Резервное топливо – мазут марки М – 100, который используется как растопочное топливо и для подогрева воздуха в муфелях водогрейных котлов.

Котельные агрегаты БКЗ-50-39Ф – барабанные с естественной циркуляцией паропроизводительностью 50т/ч, с параметрами пара t0 = 4500С, Р0 = 39 кгс/см2. Котлоагрегаты оборудованы золоуловителями – батарейными эмульгаторами, со степенью очистки 99,45-99,5.

Острый пар от котлов БКЗ-50-39Ф по паропроводам поступает на турбоагрегаты ПР-6-35/5-1,2. Отработанный пар поступает в подогреватели сетевой воды где, отдавая тепловую энергию сетевой воде, конденсируется. Конденсат перекачивается тремя конденсатными насосами 8КСД5х3 в деаэраторы ДСА-150.

Обратная сетевая вода из города подогревается отработанным паром турбин в подогревателях сетевой воды ПСВ-350 и сетевыми насосами подается в водогрейные котлы ПТВП-100, где подогревается до необходимой температуры. Далее она направляется в систему теплоснабжения города по одному трубопроводу прямой сетевой воды.

Турбины ПР-6-35/5-1,2 оборудованы генераторами Т-2-6-2 мощностью 6 МВт и напряжением 6,3 кВ. Трансформаторы связи ТРДН-25000 (25 тыс. кВА) связывают системы шин 35 и 6 кВ.

В водогрейной котельной установлено три котлоагрегата типа ПТВП-100. Водогрейные котлы ПТВП-100 – пиковые теплофикационные водогрейные пылеугольные котлы с тепловой производительностью 100 Гкал/ч. Котлоагрегаты оборудованы золоуловителями – по 2 скруббера и 2 трубы «Вентури» на котел, со степенью очистки 96,2-96,4.

Водоснабжение ТЭЦ-1 осуществляется по Верхне-Сокурскому водоводу от Угольного департамента (УД) АО «Арселор Миталл Темиртау» Производственного управления (ПУ) Энергоуголь и ТОО «Караганда Су».

Водоснабжение ТЭЦ-1 осуществляется питьевой водой по одному водоводу от ПУ Энергоуголь. Расход воды на хозбытовые и технологические нужды станции учитывается установленными коммерческими приборами.

Хозбытовые стоки со своей станции, по договору, по сетям фекальной канализации собираются в насосную переточку, откуда насосами перекачиваются в городские канализационные сети и далее на очистные сооружения.

Мощность оборотного водоснабжения – 3143 тыс. м3 в год. Из них – 1206 тыс. м3 из брызгального бассейна, куда направляется техническая вода от маслоохладителей турбогенераторов и 1937 тыс. м3 оборотная (осветленная) вода золошлакоотвала.

Водоотведение производственных стоков осуществляется следующим образом:

- стоки питьевой вода из горводопровода (СН ХВО, охлаждение подшипников, мельниц, пробоотборных точек, протечки сальников насосов и охлаждение подшипников насосов, дренажи водоводов в зимний период) направляются на золоотвал; стоки от мазутохозяйства через Малое озеро промливневой канализации и водогрейную котельную также направляется на золоотвал;

- осветленная вода (гидротранспорт золы и шлака, обмыв котлов, орошение и смыв ЗЗУ направляется на золоотвал;

Безвозвратные потери воды в цикле станции включают в себя восполнение потерь в брызгальном бассейне и подпитку котлов.

В химическом цехе осуществляется подготовка исходной подогретой воды к восполнению потерь в основном цикле станции. В технологической схеме химводоочистки предусмотрены: водород-катионирование, декарбонизация, 2-х ступенчатое натрий-катионирование. Производительность – 50 м3/ч.

Химический цех осуществляет ведение водно-химического режима котлов БКЗ-50-39Ф и химической контроль за качеством всех станционных вод. Проводит контроль качества энергетического топлива, масел и других видов сырья.

Главный корпус и пристроенные вспомогательные помещения выполнены из кирпича, а здание водогрейной котельной из сборного железобетона на металлическом каркасе.

Во всех производственных помещениях имеются грузоподъемные механизмы для обслуживания и ремонта оборудования.

Ко всем цехам проложены внутристанционные автодороги. Железнодорожные пути проложены к угольным складам, мазутному хозяйству и к месту хранения химреагентов.

Золошлакоудаление на ТЭЦ-1 осуществляется гидравлическим способом – золошлаковые отходы посредством смывных устройств подаются по каналам ГЗУ к багерным насосам, откуда по золошлакопроводам направляются на золоотвал.

Система гидрошлакоудаления – оборотная. Осветленная вода от золоотвала, через шахтные колодцы, по трубам диаметром 530 мм поступает в насосную станцию осветленной воды. От насосной станции осветленная вода по двум ниткам трубопроводов диаметром 273 мм подается на ТЭЦ в коллекторы котельного цеха и водогрейной котельной. На ТЭЦ предусмотрена система оборотного технического водоснабжения, для охлаждения вспомогательного оборудования.

Золоотвал ТЭЦ-1 площадью 24 га расположен на расстоянии 2,5 км на север от основной площадки на землях Центрального промрайона отведенных Советом Министров СССР для размещения угольных шахт Карагандинского угольного бассейна. Площадка золоотвала ограничивается с северо-восточной стороны угольными полями шахты им. Горбачева, с западной стороны – водоемом осветленной воды.

Золоотвал состоит из территории, на которой производится собственно гидравлическая укладка (намыв) золошлакового материала, и отстойного пруда – водоема, служащего для осветления воды. Все процедуры по удалению и

дальнейшей консервации золошлаковых отходов выполняются с использованием воды. На рабочих участках золоотвала постоянно поддерживается уровень воды, покрывающий слой складированных золошлаковых отходов.

Таблица 5.7

Основные показатели работы ТЭЦ-1 за 2022 и 2023 гг.

№№ пп	Наименование показателей	Единицы измерения	2022 г.	2023 г.	План 2024 г.
1	2	3	4	5	6
1.	Установленная мощность -электрическая -тепловая	 МВт Гкал/ч	 24 392	 24 392	 24 392
2.	Располагаемая мощность -электрическая -тепловая	 МВт Гкал/ч	 24 226,8	 24 235,8	 24 236,7
3.	Причины разрыва мощности -электрической -тепловой		1.Ограничений тепловой мощности водогрейных котлов в связи с малой циркуляцией сетевой воды. 2.Повышенный расход тепла на собственные и хозяйственные нужды станции		
4.	Число часов использования установленной мощности -турбоагрегатов -котлоагрегатов		 4523 3651	 4027 2744	
5.	Максимум электрической нагрузки	тыс.кВт	23,75	24,19	
6.	Годовая выработка электроэнергии, всего в том числе на тепловом потреблении	Млн.кВтч -"-	108,545	96,646	102,454
7.	Годовой отпуск электроэнергии с шин	-"-	75,649	63,107	67,156
8.	Максимально-часовая тепловая нагрузка (при $t_{расч.}^{отопл.}$), всего - в паре - в горячей воде	Гкал/ч -"- -"-	213.6 0,8 212,8	221,1 0,8 220,3	
9.	Годовой отпуск теплоэнергии в том числе отработанным паром	тыс. Гкал -"-	658,669 481,405	643,914 413,631	644,923
10.	Система горячего водоразбора (открытая, закрытая)		открытая	открытая	открытая
11.	Максимально-часовая подпитка теплосети	т/ч	-	-	-
12.	Расход электроэнергии на собственные нужды, всего в том числе: - на выработку электроэнергии - на отпуск теплоэнергии	Млн.кВтч -"- -"-	32,895 3,188 29,707	33,589 3,064 30,475	35,298
13.	Годовой расход условного топлива, всего в том числе:	тыс.тут -"-	150,180 15,703	144,051 13,373	144,053 14,207

№№ пп	Наименование показателей	Единицы измерения	2022 г.	2023 г.	План 2024 г.
1	2	3	4	5	6
	- на отпуск электроэнергии - на отпуск теплоэнергии	-"-	134,477	130,678	129,846
14.	Годовой расход натурального топлива: • газ • уголь • мазут	тыс.тнт -"- -"-	- 250,897 3,390	- 246,440 3,742	- 251,223 2,969
15.	Удельный расход условного топлива: - на отпуск электроэнергии - на отпуск теплоэнергии	г/кВт.ч кг/Гкал	207,6 204,2	211,9 202,9	211,55 201,34
16.	Остаточная емкость действующего золоотвала, в $м^3$ и на сколько лет			591600 До 2027 г	
17.	Оснащенность АСУ ТП	комплекс	-	-	-

Карагандинская ТЭЦ-3 является основным источником тепла для теплоснабжения промышленных предприятий и жилищно-коммунального сектора города Караганды. Станция регионального значения. Введена в эксплуатацию в 1977 г.



Электрическая мощность (на 2024 г.):

- установленная - 670 МВт;
- располагаемая - 538,5 МВт.

Тепловая мощность (на 2024 г.):

- установленная - 1432 Гкал/ч;
- располагаемая - 1102 Гкал/ч.

Строительство ТЭЦ-3 велось двумя очередями.

1 очередь строительство ТЭЦ-3 – электрической мощностью 330 МВт, тепловой 615 Гкал/ч с тремя турбинами Т-110/120-130-3 и четырьмя энергетическими котлами БКЗ-420-140-5 с вводом в эксплуатацию в 1977÷1980 гг.

Расширение ТЭЦ-3 до электрической мощности 650 МВт, тепловой 1450 Гкал/ч с двумя турбинами Т-110/120-130-3 и одной Р-100-130/15 четырьмя котлами БКЗ-420-140-5 предусматривалось в Технико-экономическом обосновании расширения Карагандинской ТЭЦ-3 (вторая очередь), утвержденном Минэнерго СССР (приказ №107 от 27.08.1981 г.) и в Рабочем проекте расширения Карагандинской ТЭЦ-3, утвержденном Минэнерго СССР (приказ №52 ПС от 13.03.1984 г.).

В последующем был разработан рабочий проект замены турбины ст.№6 Р-100-130/15 на ПТ-140/165-130/15 с промотбором пара.

В целях повышения надежности работы ТЭЦ-3 был разработан рабочий проект на установку резервного котлоагрегата ст.№9 БКЗ-420-140-5.

Реально по проекту строительства второй очереди ТЭЦ-3 введены:

- котлоагрегаты ст.№5 и №6 БКЗ-420-140-5 в 1987 и 1989 годах;
- турбоагрегат ст.№4 Т-110/120-130-5 в 1990 году.

Котлоагрегат ст.№7 БКЗ-420-140-5 введен в эксплуатацию в 1995 году с новой дымовой трубой высотой 270 м, к которой по проекту должны быть подключены все действующие котлы.

При этом не в полной мере выполнен монтаж трубопроводов и оборудования по проекту котла ст.№7 (отсутствуют РОУ), недостаточную производительность имеют пиковые бойлера, что является одной из причин ограничения установленной мощности.

Основным и резервным топливом для ТЭЦ-3 является экибастузский уголь 1-ой группы, растопочным-мазут, марки М-100.

Характеристики основного оборудования карагандинской ТЭЦ-3 приведены ниже.

Таблица 5.8

ст.№	Наименование оборудования	Год начала работы	Параметры пара		Номинальная производительность	Наработка с начала эксплуатации по состоянию на сентябрь 2024 г., часов
			Р, ата	Т, ^{0}С		
	Котлы энергетические					
1	БКЗ-420-140-5	1977	140	560	420 т/ч	256639
2	БКЗ-420-140-5	1977	140	560	420 т/ч	248428
3	БКЗ-420-140-5	1978	140	560	420 т/ч	253996
4	БКЗ-420-140-5	1978	140	560	420 т/ч	234609
5	БКЗ-420-140-5	1987	140	560	420 т/ч	183005
6	БКЗ-420-140-5	1989	140	560	420 т/ч	183788
7	БКЗ-420-140-5	1995	140	560	420 т/ч	162291
	Турбины					
1	Т-110/120-130-3 УТМЗ	1977	130	555	110 МВт	328054
2	Т-110/120-130-3 УТМЗ	1977	130	555	110 МВт	337449
3	Т-110/120-130-3 УТМЗ	1978	130	555	110 МВт	310990
4	Т-110/120-130-3 УТМЗ	1990	130	555	110 МВт	252417
5	Т-120/140-12,8 УТЗ	2012	130	555	110 МВт	92318
	Генераторы					
1	ТВФ-120-2	1977			120 тыс.кВА	
2	ТВФ-120-2	1977			120 тыс.кВА	
3	ТВФ-120-2	1978			120 тыс.кВА	
4	ТВФ-110-2Г	1990			120 тыс.кВА	
5	ТЗФП-160-2МУЗ	2012			160 тыс.Ква	

Таблица 5.9

Наименование и тип оборудования	Кол-во	Краткая характеристика	Примечания	Кол-во часов эксплуатации на сентябрь 2024 г.
Котел HG-670/14-YM, ст.№8	1	До = 670 т/ч P_0 = 14 МПа T_0=560^{0}С	Харбинский котельный завод	64380
Турбина паровая С110-12,7/0,23, ст.№6	1	N = 110 МВт	Харбинский турбинный завод	69804

ТЭЦ-3 работает по тепловому графику с довыработкой электроэнергии по конденсационному циклу.

Существующая тепловая схема ТЭЦ-3 выполнена с поперечными связями по основным и вспомогательным технологическим трубопроводам.

Общестанционный коллектор острого пара котлоагрегатов ст.№1÷7 выполнен однониточным, разделен секционирующими задвижками на семь секций, к нему подключены турбины ст.№1÷5 и РОУ;

Растопочный паропровод котлов предназначен для транспортировки пара на растопочное РОУ в период пуска и прогрева паропроводов острого пара котлов.

Выдача тепловой мощности производится по двум тепломагистралям Ду 1200 и Ду 1000 мм.

Выдача электрической мощности от ТЭЦ-3 осуществляется на напряжении 110 Кв и 220 кВ.

Краткая характеристика производства

Энергетическое топливо (экибастузский уголь или близкий по составу куучекинский, борлинский и др.) поступает на ТЭЦ-3 в количестве ~1,5 млн.тнг/год. Уголь разгружается в двух вагоноопрокидывателях и по системе транспортеров поступает на склад топлива емкостью 216 тыс.тнт. Пройдя дробление до 25 мм молотковыми дробилками (МД), попадает в бункеры сырого угля котлов (БСУ – по 4 бункера на котел, емкость одного бункера 180 т).

Из каждого БСУ уголь по течке через питатель сырого угля попадает в мельницу молотковую тангенциальную ММТ-2000/2500-730К, куда подается, вентилятор от горячего дутья, горячий воздух от второй ступени воздухоподогревателя котла.

От четырех пылесистем аэросмесь по 16-ти пылепроводам диаметром 377 мм поступает в восемь боковых, круглых, двухпоточных горелок котла, снабженных завихрителями по аэросмеси и вторичному воздуху. Далее аэросмесь сгорает в факеле.

Котельный агрегат типа БКЗ-420-140-5 – Т-образной компоновки, однобарабанный, вертикально-водотрубный, с естественной циркуляцией, крупноблочной конструкции, газоплотный. Имеет экранированную топку, барабан, пароперегреватель радиационно-конвективного типа и конвективные поверхности теплообмена пароперегреватель (водяной экономайзер и воздухоподогреватель).

Радиационную часть пароперегревателя, образуют трубы потолка, закрывающие верх топки и нисходящих газоходов. Полурадиационной частью пароперегревателя являются ширмы, расположенные на выходе из топки.

Конвективные поверхности пароперегревателя расположены в нисходящих газоходах справа и слева топочной камеры.

Котлоагрегаты ст.№№1-4 оборудованы золоуловителями-скрубберами с трубами Вентури по 5 шт. на котел с проектной степенью очистки 96,6.

На котлоагрегатах ст.№5, №7 установлены батарейные эмульгаторы II поколения с проектной степенью очистки 99,6.

На котлоагрегате ст.№6 смонтированы кольцевые эмульгаторы, на базе корпусов каплеуловителей, с проектной степенью очистки 99,6.

Золошлаковая пульпа от золоуловителей и шлаковых шнеков (ШШУ) котлов по каналам, попадает в приемные емкости двух багерных насосных и перекачивается по трем пульпопроводам на золоотвал №2 (введен в эксплуатацию в 1993 г.).

Острый пар от котлов по главным паропроводам поступает к турбинам Т-110/120-130 и Т-120/140-12,8, имеющих цилиндры высокого, среднего (кроме та.ст.№5) и низкого давления. Сетевые подогреватели ПСГ-1 и ПСГ-2 работают от нижнего и верхнего регулируемых отборов. Система регенерации турбины состоит из основного эжектора, эжектора уплотнений, сальникового подогревателя, 4-х ПНД (для та.ст.№5 – 3 ПНД), деаэратора и 3-х ПВД.

Турбины могут работать в теплофикационном (с включенными ПСГ) и конденсационном режимах.

Отработанный пар конденсируется циркуляционной водой, которая прокачивается циркуляционными насосами. Установлено по 2 насоса на каждую турбину производительностью 12,5 тыс.м3/ч.

Вода охлаждается в 4-х градирнях: ст.№1 и 4 – вентиляторные; ст.№2 и 3 – башенные пленочные.

Система теплофикации ТЭЦ включает в себя ПСГ турбин общей мощностью 888 Гкал/ч, подогреватели сырой воды (8 шт.), пиковые бойлера (12 шт.), насосы подпитки теплосети (6 шт.), насосы сетевые I подъема (8 шт.), насосы сетевые II подъема (8 шт.), вакуумные деаэраторы ДВ-800 (11 шт.), два аккумуляторных бака общей емкостью 6000 м3.

В тракт питательной воды котлоагрегатов входят питательные насосы и подогреватели высокого давления ПВД турбин.

Питательный трубопровод выполнен в составе двух коллекторов, «холодного» и «горячего», между которыми предусмотрена «холодная» перемычка. Питание котлов предусмотрено от «горячего» коллектора питательной воды.

Деаэрация питательной воды паровых энергетических котлов осуществляется в деаэраторах повышенного давления.

Питание котлоагрегатов осуществляется конденсатом турбин, сетевых подогревателей и других подогревателей различного назначения, а также химобессоленной водой, подаваемой в деаэраторы для восполнения потерь воды и пара в цикле станции.

В качестве исходной сырой воды для приготовления химобессоленной воды для подпитки котлов используется техническая вода, которая перед ВПУ подогревается в специальных подогревателях.

Подпитки теплосети осуществляется хозяйственно-питьевой водой после ВПУ, которая предварительно деаэрируется и поступает на всас подпиточных насосов и далее в теплосеть. Подпитка теплосети производится в обратный коллектор сетевой воды.

Греющей средой для деаэратора подпитки теплосети служит пар 0,12 МПа из коллектора греющего пара деаэраторов.

Турбогенераторы ст.№№1, 2, 3, 4 передают эл.нагрузку на трансформаторы Т-1, Т-2, Т-3 мощностью 125 тыс. кВА, напряжение 110/10,5 кВ, а также на отпаечные трансформаторы собственных нужд – мощностью 25 тыс. кВА, напряжением 10,5/6,3 кВ.

Собственные нужды станции питаются от 2-х секций 6 кВ с двумя резервными токопроводами и 9 секций 0,4 кВ с двумя резервными токопроводами.

Растопочное топливо для ТЭЦ-3 – мазут марки М-100, которое используется для растопки котлов и подсветки факела котлов. Запас мазута хранится в трех баках общей емкостью 2100 м3.

В одном помещении с мазутонасосной расположена маслонасоная. Запасы турбинного и трансформаторного масла хранятся в 8 емкостях по 60 м3 каждая.

В химическом цехе (ВПУ) осуществляется подготовка химобессоленной воды для восполнения потерь в основном цикле. Проектом предусмотрены три цепочки полного химобессоливания, производительностью по 110 т/ч (одна в работе, одна на регенерации, одна в ремонте или в резерве). В составе цепочки – Н-катионитовые фильтры, анионитовые фильтры и декарбонизатор с баком и насосам.

Цехом производится подача и дозирование гидразина в питательную воду, гидразинная выварка котлов, подкисление циркводы, подача антинакипина ИОМС в подпиточную воду теплосети. Осуществляется контроль за водным режимом по всей станции. Отслеживается качество пара, котловой воды, питательной воды, сетевой воды, циркводы, осветленной воды и т.д. Производятся анализы топлива, масла и другого сырья.

Существующая система технического водоснабжения ТЭЦ-3 – оборотная. В качестве искусственных охладителей действуют вентиляторные градирни:

- №1 площадью орошения 640 м^2 (из 10 секций по 64 м^2),
- №2 площадью орошения 2100 м^2;
- №3 площадью орошения 3200 м^2;
- №4 площадью орошения 1024 м^2 (двухсекционная), и две башенные градирни.

Охлаждение конденсаторов турбин выполняется, циркуляционной водой, пропускаемой через конденсаторы турбин и питьевой водой, пропускаемой через встроенные пучки конденсаторов (используемой на ВПУ).

Циркуляция в контуре технического водоснабжения осуществляется циркуляционными насосами типа Д12500-24 установленными в главном корпусе по два насоса на каждую турбину и по подающим и отводящим циркуляционным водоводам Ду ø1200÷2000 мм.

Восполнение потерь в системе технического водоснабжения осуществляется из канала Иртыш-Караганда от водоводов технической воды городских очистных сооружений.

Техническая вода на площадку ТЭЦ-3 подается станцией добавочной воды по водоводам 2хДу600.

Восполнение потерь в тепловых сетях, с учетом открытой схемы горячего водоразборы, осуществляется водой питьевого качества.

Стоки хозфекальной канализации сбрасываются в сети городской канализации.

Ливневые стоки с площадки ТЭЦ направляются на золоотвал.

Частично упаренные продувочные воды системы технического водоснабжения, не содержащие токсичных стоков, сбрасываются в городскую канализацию.

Замасленные, замазученные стоки отстаиваются в баках отстойниках, отстой сжигается. Вода используется в системе гидрозолоудаления.

Очистные сооружения и схема промстоков:

- установка очистки нефтесодержащих стоков ТЭЦ и замасленного конденсата мазутного хозяйства с последующим возвратом очищенной воды на ВПУ;
- установка доочистки отстоянных ливневых стоков с последующей подачей очищенной воды в цирксистему;
- ВПУ цирксистемы для умягчения продувочной воды цирксистемы до нормативных требований перед сбросом в городскую канализацию;
- шламоотвал для хранения недопала извести и шламов после чистки ячеек соли и извести.

Стоки главного корпуса от продувки котлов, частично продувки цирксистемы, аварийные сливы, стоки от консервации и химпромывок оборудования подаются в приемную емкость багерной насосной.

Главный корпус, вспомогательные и другие здания выполнены, главным образом, из сборного железобетона на металлическом каркасе.

Во всех производственных зданиях имеются грузоподъемные механизмы для обслуживания оборудования: мостовые краны, кран-балки, тельферы.

Оборудование в зданиях связано коммуникациями подземной и надземной (по эстакадам) прокладки.

Имеется сеть внутриплощадочных автодорог.

К отдельным зданиям и сооружениям подведены железнодорожные пути: к маслонасосной, складу химреагентов, временному торцу котельного, турбинного цехов и к путям перекатки трансформаторов.

На ТЭЦ-3 действует система гидрозолоудаления (ГЗУ) золы и шлака - совместная, гидравлическая, оборотная.

Складирование золошлаковых отходов производится на золоотвале №2, часть отходов используется сторонней специализированной организацией (до 300 тонн/год).

Золоотвал №2 трёхсекционный, равнинного типа, расположен в 6 км к северо-западу от промплощадки ТЭЦ-3.

Секции 1 и 2 равнинного типа общей площадью 126,9 га: секция 1 - 76,5 га; секция 2 - 50,4 га.

Секция 3 (92,5 га) после заполнения золошлаковыми отходами выведена из эксплуатации и рекультивирована.

На данный момент заканчивается строительство секции 1 золоотвала №3 общей площадью 365 га.

Начиная с 2010 года, ТОО «Караганда Энергоцентр» реализует инвестиционную программу, направленную на реконструкцию, модернизацию основного оборудования и расширение мощностей Карагандинской ТЭЦ-3.

В результате ремонтов и замены отработавших свой ресурс узлов котельного и турбинного оборудования паропроизводительность котлоагрегатов повысилась. Это стало основанием для реализации проекта расширения станции.

На первом этапе в 2012 г. был установлен новый турбоагрегат Т-120/140-12,8 УТЗ ст.№5.

Для реализации 2-ого этапа расширения мощностей Карагандинской ТЭЦ-3 в апреле 2012 года был подписан долгосрочный контракт с крупной китайской машиностроительной компанией «China Machinery Engineering Corporation». Реализация проекта осуществлялась «под ключ» и предусматривала установку турбоагрегата №6, котлоагрегата №8 и вспомогательного оборудования.

В 2013 г. институтом ТОО «Институт Карагандинский Промстройпроект» был разработан проект «Расширение Карагандинской ТЭЦ-3» с установкой турбоагрегата ст.№ 6 и котлоагрегата ст.№ 8.

Расширением было предусмотрено и реализовано строительство энергетического блока установленной электрической мощностью 110 МВт и тепловой мощностью 180 Гкал/ч.

К установке принято следующее основное оборудование:

- котлоагрегат типа HG-670/14-YM Харбинского котельного завода с трубопроводами и вспомогательным оборудованием;
- турбоагрегат типа C110-12,7/0,23 Харбинского турбинного завода с трубопроводами и вспомогательным оборудованием;
- генератор типа QFKN-110-2 Харбинского генераторного завода;

- вспомогательное теплофикационное и регенерационное оборудование и трубопроводы в расширяемом главном корпусе (турбинное и деаэраторное отделения);
- два двухкамерных четырехпольных электрофильтра;
- системы топливоподачи, в том числе реконструкция существующих ленточных конвейеров №4а, б и строительство новых ленточных конвейеров №5а, б;
- система гидрозолошлакоудаления (ГЗШУ) от нового пылеугольного котла и электрофильтров;
- система механической транспортировки дробленого угля из-под мельниц котла;
- система добавки гидразина и фосфатов в котловую воду (химическая система);
- аналитическая лаборатория воды и пара;
- грузоподъемные механизмы в главном корпусе.

Котлоагрегат и турбоагрегат включены в существующую тепловую схему ТЭЦ-3 с поперечными связями по основным и вспомогательным технологическим трубопроводам – паропроводам, питательной воде, сетевой и подпиточной воде, конденсату и пр.

Для обеспечения соблюдения нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в соответствии с экологическими требованиями после котлоагрегата устанавливаются высокоэффективные золоулавливающие установки – электрофильтры с эффективностью очистки 99,6÷99,8.

Котел HG-670/14-YM Харбинский котельный завод. Барабанный котёл с естественной циркуляцией, высокого давления, без промежуточного перегрева, с однотопочный, с тангенциальной окружностью горения в топке с угловым расположением горелок, с уравновешенной тягой, газоплотный. Каркас котла стальной.

Таблица 5.10

Основные технические характеристики котла

№ пп	Наименование параметра	Параметры рабочих режимов наибольшей паропроизводительности котла
1	Расход свежего пара, т/ч	670
2	Давление свежего пара, МПа	14
3	Температура свежего пара, °С	560
4	Температура питательной воды, °С	239
5	Температура уходящих газов	133°С

Основные топливо-экибастузский уголь, растопочное – мазут марки М-100.

Турбина С110-12,7/0,23 Харбинский турбинный завод. Конденсационная паровая турбина с промежуточным отбором пара, высокого давлением и температурой, без промежуточного перегрева, одновальная, двухцилиндровая.

Таблица 5.11

Основные технические характеристики турбины

№ п/п	Наименование параметра	Величина
1	Номинальная мощность, МВт	110
2	Параметры свежего пара, номинальные	
	- давление, МПа	12,7
	- температура, °С	555
3	Номинальный расход свежего пара, т/ч	492
4	Нерегулируемый производственный отбор, т/ч:	
	- номинальный	70
	- максимальный	70
5	Теплофикационный отбор, Гкал/ч:	
	- номинальный	138
6	Давление теплофикационного отбора, МПа	0,23
7	Температура теплофикационного отбора, °С	124,7
8	Удельный расход теплоты в конденсационном режиме, ккал/кВт.ч	2116

Таблица 5.12

Основные показатели работы ТЭЦ-3 за 2022 и 2023 гг.

№№ пп	Наименование показателей	Единицы измерения	2022 г.	2023 г.	План 2024 г.
1.	Установленная мощность -электрическая -тепловая	 МВт Гкал/ч	 670 1432	 670 1432	 670 1432
2.	Располагаемая мощность -электрическая -тепловая	 МВт Гкал/ч	 532,18 1067,8	 535,7 1076,1	 538,5 1102
3.	Причины разрыва мощности -электрической -тепловой		Ограничения по тепловому потреблению, по вакууму, по общестанционному оборудованию Ограничения по пару, по аварийным ремонтам и повышенному расходу тепла на собственные и хозяйственные нужды		
4.	Число часов использования установленной мощности -турбоагрегатов -котлоагрегатов		 7317 5972	 7727 6235	
5.	Максимум электрической нагрузки	тыс.кВт	632	633	
6.	Годовая выработка электроэнергии, всего в том числе на тепловом потреблении	Млн.кВтч -"-	4039,984	9195,269	4375,447

№№ пп	Наименование показателей	Единицы измерения	2022 г.	2023 г.	План 2024 г.
7.	Годовой отпуск электроэнергии с шин	-"-	3553,287	3679,586	3847,553
8.	Максимально-часовая тепловая нагрузка (при $t_{расч.}^{отопл.}$), всего - в паре - в горячей воде	Гкал/ч -"- -"-	213.6 4,3 723,5	221,1 4,7 752,0	
9.	Годовой отпуск теплоэнергии в том числе отработанным паром	тыс. Гкал -"-	2519,569 2318,201	2408,120 2248,936	2597,744
10.	Система горячего водоразбора (открытая, закрытая)		открытая	открытая	открытая
11.	Максимально-часовая подпитка теплосети	т/ч			
12.	Расход электроэнергии на собственные нужды, всего в том числе: - на выработку электроэнергии - на отпуск теплоэнергии	Млн.кВтч -"- -"-	486,697 347,804 138,893	515,683 378,207 137,476	527,914
13.	Годовой расход условного топлива, всего в том числе: - на отпуск электроэнергии - на отпуск теплоэнергии	тыс.тут -"- -"-	1751,926 1260,744 491,182	1851,070 1382,480 468,590	1924,701 1419,411 505,290
14.	Годовой расход натурального топлива: • газ • уголь • мазут	тыс.тнт -"- -"-	- 3053,499 3,196	- 3269,301 3,085	- 3447,033 3,060
15.	Удельный расход условного топлива: - на отпуск электроэнергии - на отпуск теплоэнергии	 г/кВт.ч кг/Гкал	 354,8 194,9	 375,72 194,59	 368,91 194,51
16.	Остаточная емкость действующего золоотвала, в $м^3$ и на сколько лет			1917216	1071232 До 2025 г
17.	Оснащенность АСУ ТП	комплекс	ТГ-5, ТГ-6, КА-8		

➢ *<u>Тепловые сети ТОО «Теплотранзит Караганда»</u>*

Транспорт теплоносителя от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 производится по двухтрубным водяным тепловым сетям, к которым по зависимой схеме присоединяются все потребители.

Система теплоснабжения – открытая.

Протяженность тепловых сетей города по данным ТОО «Караганда Теплотранзит» на 2023г. составила 448,09 км.

Суммарное количество насосных станций - 62 шт,

в том числе:

- на магистральных сетях - 13 шт;
- на распределительных сетях - 49 шт.

Недостатком системы централизованного теплоснабжения г.Караганды является состояние Карагандинской ТЭЦ-1, оборудование которой отработало свой ресурс, и наличие более 70% требующих реконструкции тепловых сетей.

Суммарные тепловые нагрузки сезон 2023-2024гг. зоны централизованного теплоснабжения г.Караганды по видам теплопотребления (отопление, вентиляция и среднечасовое горячее водоснабжение) по данным ТОО «Теплотранзит Караганда» и по зонам теплоснабжения приведены ниже:

Таблица 5.13

Тепловые нагрузки зоны ЦТ г.Караганды по видам теплопотребления (2023-2024гг.)

Наименование	Тепловые нагрузки, Гкал/ч				Покрытие	
	Отопл.	Вентил.	Ср. час. ГВС	Итого	ТЭЦ-1	ТЭЦ-3
Зона ТЭЦ-1	266,27	18,88	19,54	304,69	285,15	19,54
Зона ТЭЦ-3	765,15	50,92	77,41	893,48		893,48
ВСЕГО ПО ЗОНЕ ЦТ	1031,42	69,80	96,95	1198,17	285,15	913,02

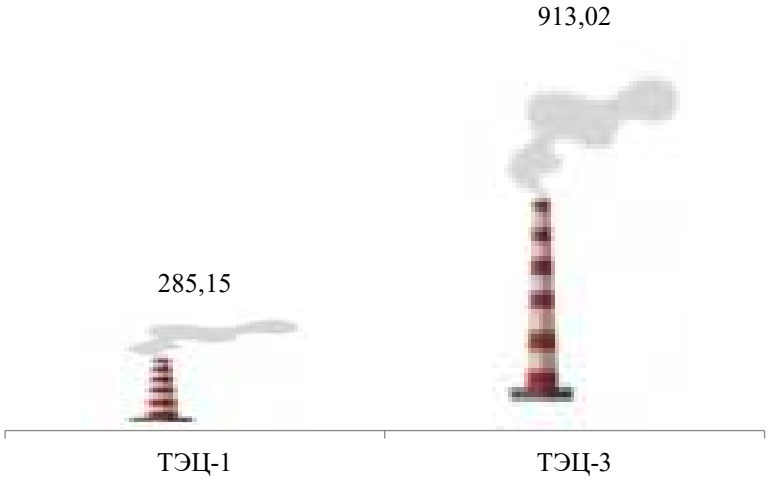


Рис. 5.3. Обеспечение тепловых нагрузок зоны ЦТ г. Караганды по зонам теплоснабжения, Гкал/ч

Системы отопления и вентиляции потребителей тепла присоединяются к двухтрубным водяным тепловым сетям в основном по зависимой схеме присоединения (через элеваторы, насосные смешения)

Теплоисточники ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 работают раздельно каждый на свою тепловую зону с общей подпиткой от ТЭЦ-3.

Граница раздела зон между ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 принята по задвижкам № 1 и №2 в районе Пав.10 тепломагистрали М1 по подающему и обратному трубопроводу.

От ТЭЦ-1 снабжаются потребители тепла в основном от тепломагистралей:

- **I очередь** – тепломагистраль М1, магистральные ответвления № 2, 3, 4, 5, 6;
- **II очередь** – тепломагистраль **М2 -** Большая Михайловка.

На тепломагистрали **М1** выполнена насосная станция **НС№4** с насосами на подающем и обратном трубопроводе, на тепломагистрали М2 насосная станция НС№2 с насосами на подающем и обратном трубопроводах.

Подпитка потребителей зоны ТЭЦ-1 осуществляется из зоны ТЭЦ-3 по отдельному трубопроводу из нагнетающего коллектора на обратном трубопроводе насосной станции №7, потребителей по улицам Пичугина, Ермекова, ответвлений 7, 8 с использованием подкачивающих насосов в насосных станциях №2, 3, 4 и подкачивающей подпитывающей насосной станции насосной №7 и с использованием баков-аккумуляторов насосной станции №9.

От ТЭЦ-3 осуществляется обеспечение теплом потребителей тепловой энергии:

- от **1-го теплового вывода ТЭЦ-3** – Пришахтинска, Сортировки, Нового Майкудука, ул.Белинского, ул.Щорса, ул.Кузембаева с работой насосных станций № 1, 10, 11 на обратном трубопроводе;
- **от II очереди ТЭЦ-3** потребители тепла – микрорайона «Голубые пруды», «Гульдер», «Юго-Восток», ул.Букпинская, ул.Орлова, ул.Ермекова, ул.Пичугина, ответвления №7 и №8 по тепломагистралям **М3, М4, М5, М10, М3б** с работой насосных станций № 3, 5, 5а, 6, 7, 8 на подающем и обратном трубопроводах. Системы потребления тепла подключены через ЦТП и узлы смешения.

На отопительный период 2023-2024гг. приняты температурные графики регулирования отпуска тепла от теплоисточников:

- ✓ для зоны ТЭЦ-1 - 116/70°С со срезкой на 105°С на диапазоне от минус 25°С до минус 28,9 °С;
- ✓ для зоны ТЭЦ-3 – 145 /70°С со срезкой на 115°С на диапазоне от минус 18 до минус 28,9°С.

Передача тепловой энергии потребителям осуществляется по магистральным и распределительным тепловым сетям.

Магистральные тепловые сети

Протяженность магистральных трубопроводов в двухтрубном исчислении составляет 112,14 км. Объем обслуживания в условных единицах составляет 13 118 условных единиц.

Для обслуживания магистральных тепловых сетей на предприятии организовано два эксплуатационных района:

- ❖ **Новогородской** эксплуатационный район (НЭР) обслуживает **49,609** км магистральных сетей Нового города, Михайловки и Юго-Востока, в том числе:

- в зоне ТЭЦ-1 - 22,977 км;
- в зоне ТЭЦ-3 - 26,632 км.

На магистральных тепловых сетях НЭР установлены 6 неавтоматизированных насосных станций № 2, 3, 4, 6, 7, 9 (узел подпитки №2 в зоне ТЭЦ-1 с тремя баками-аккумуляторами по 5000 м^3 каждый).

- ❖ **Майкудукский** эксплуатационный район (МЭР) обслуживает **62,534 км** магистральных тепловых сетей жилых районов Майкудука, Пришахтинска,

Сортировки и магистральные теплосети Юго-Восточного района (все в зоне теплоснабжения от ТЭЦ-3).

На магистральных тепловых сетях МЭР установлены 7 неавтоматизированных насосных станций №1, 5, 5а, 5б (новая), 8, 10, ЦТРП-1 и насосная станция №11.

Данные по протяженности магистральных тепловых сетей (в двухтрубном исчислении) по районам эксплуатации, по типу прокладки и объему обслуживания в условных единицах по состоянию на 2023 г. приведены ниже.

Таблица 5.14

Протяженность магистральных тепловых сетей по диаметрам и видам прокладки

Ду, мм	Протяженности магистральных сетей, км			Виды прокладки					
				надземная			подземная		
	Всего:	в том числе по районам:		Всего:	в том числе		Всего:	в том числе по районам:	
		Новогородский	Майкудукский		Новогородский	Майкудукский		Новогородский	Майкудукский
1200	14,51	0,52	13,99						
1000	35,02	15,20	19,82						
900	1,43		1,44						
800	15,15	12,55	2,60						
700	6,21	1,20	5,01						
600	12,45	2,01	10,44						
500	14,97	6,65	8,33						
400	4,59	4,59							
350	0,76	0,76							
300	3,69	3,69							
250	2,34	1,43	0,90						
200	0,47	0,47							
150	0,55	0,54							
Всего	**112,14**	**49,61**	**62,53**	**77,98**	**26,50**	**51,48**	**34,16**	**23,11**	**11,05**

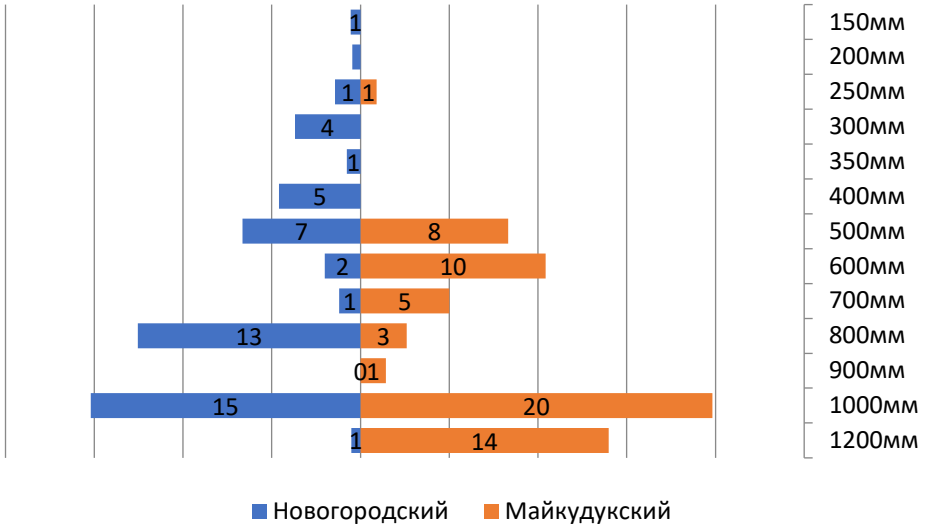


Рис. 5.4. Протяженность магистральных тепловых сетей по диаметрам в Новогородском и Майкудукском районам, км

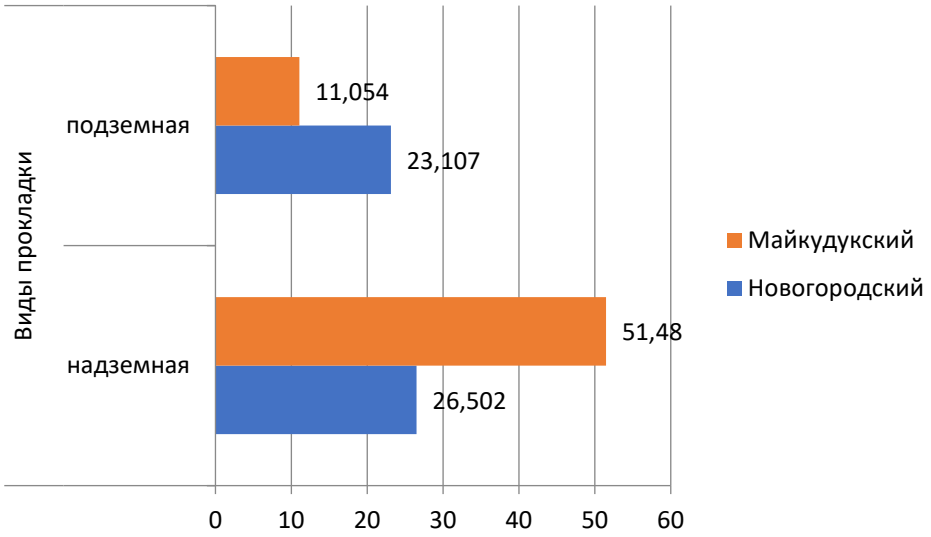


Рис. 5.5. Протяженность магистральных тепловых сетей по видам прокладки в Новогородском и Майкудукском районам, км

Таблица 5.15

Сводные данные по магистральным тепловым сетям (в двухтрубном исчислении)

Район эксплуатации тепловых сетей	Протяженность, км		Всего, км	Объем обслуживания, усл. единицы
	надземная прокладка	подземная прокладка		
Новогородской эксплуатационный район (НЭР)	26,50	23,11	49,61	5 931
Майкудукский эксплуатационный район (МЭР)	51,48	11,05	62,53	7 187
ИТОГО:	**77,98 69,5%**	**34,16 30,5%**	**112,14**	**13 118**

Средний диаметр магистральных тепловых сетей 800мм

Квартальные и распределительные сети

Протяженность квартальных и распределительных тепловых сетей в двухтрубном исчислении составляет 335,95 км. Объем обслуживания составляет 19 471 условных единиц.

Для обслуживания квартальных и распределительных тепловых сетей на предприятии организовано 5 эксплуатационных районов:

- *Советский эксплуатационный район;*
- *Юго-Восточный эксплуатационный район;*
- *Октябрьский эксплуатационный район;*
- *Кировский эксплуатационный район;*
- *Железнодорожный эксплуатационный район.*

Данные по протяженности распределительных тепловых сетей (в двухтрубном исчислении) по районам эксплуатации, по типу прокладки и объему обслуживания в условных единицах по состоянию на 2023г. приведены ниже в таблице 5.16.

Таблица 5.16

Протяженность распределительных тепловых сетей по диаметрам и видам прокладки

Услов-ный диаметр Ду, мм	Протяженности распределительных сетей, км						Виды прокладки	
							надземная	подземная
	Всего:	в том числе					Всего: км/%	Всего: км/%
		по районам						
		Советский	Юго-Восточ-ный	Октябрь-ский	Киров-ский	Железно-дорожный		
1200								
1000								
900								
800								
700								
600	0,03		0,03					
500	15,63	4,58	1,74	5,93	2,53	0,86		
400	11,18	2,14	5,28	3,20	0,56			
350	0,93		0,76		0,17			
300	21,70	6,87	2,51	7,36	2,73	2,24		
250	21,01	2,81	5,53	7,40	3,13	2,14		
200	40,62	15,06	5,52	12,63	3,89	3,53		
150	68,04	27,73	14,13	16,89	3,78	5,50		
125	11,49	4,34	3,58	1,84	0,41	1,31		
100	68,45	29,63	14,41	15,56	4,92	3,93		
80	34,58	15,35	7,04	9,72	1,61	0,85		
70	17,82	7,64	3,65	3,79	1,01	1,73		
50	24,47	15,76	3,12	2,70	1,44	1,45		
Всего:	**335,95**	**131,91**	**67,30**	**87,02**	**26,18**	**23,54**	**245,24 /73%**	**90,71 /27%**

Таблица 5.17

Сводные данные по распределительным тепловым сетям (в двухтрубном исчислении)

Район эксплуатации тепловых сетей	Протяженность, км			Всего,км	Объем обслуживания, услов. единицы
	надзем. прокладка	подзем. прокладка	транзит		
Советский эксплуатационный район	99,12	27,69	5,10	131,91	7 943
Юго-Восточный эксплуатационный район	38,05	25,42	3,84	67,30	3 698
Октябрьский эксплуатационный район	72,17	12,62	2,23	87,02	4 879

Район эксплуатации тепловых сетей	Протяженность, км			Всего,км	Объем обслуживания, услов. единицы
	надзем. прокладка	подзем. прокладка	транзит		
Кировский эксплуатационный район	13,12	11,85	1,22	26,19	1 553
Железнодорожный эксплуатационный район	9,93	13,13	0,46	23,53	1 398
ИТОГО:	**232,39**	**90,71**	**12,85**	**335,95**	**19 471**

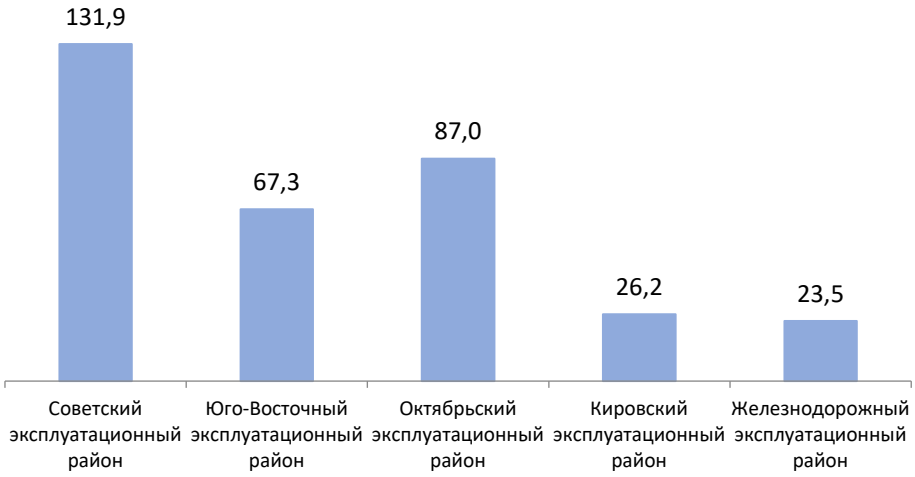


Рис. 5.6. Протяженность распределительных тепловых сетей (в двухтрубном исчислении) по районам

Средний диаметр распределительных тепловых сетей 167 мм.

Работа тепловых сетей характеризуется частой повреждаемостью. Основными причинами повреждений трубопроводов являются:

а) наружная коррозия поверхности трубопроводов и металлоконструкций вследствие агрессивности грунта, а также затопление каналов (грунтовой, водопроводной фекальной, сетевой водой);

б) внутренняя коррозия из-за недостаточной химической очистки (избыточное содержание кислорода, примесей).

Ниже в таблице приведены сведения по данным «Караганда-Теплотранзит» за 2023 г. по количеству и виду повреждений.

Таблица 5.18

Повреждаемость тепловых сетей 2023 г.

Наименование	Всего	в том числе:					
	повреж-дений, шт	Наруж-ная корро-зия	Разрыв стыков	Внутрен-няя коррозия	Дефект арматуры	Дефект обр. клапана	Дефект на перемычках и дренажах
МТС	**900**	**281**	**40**	**515**	**40**	**1**	**23**
в том числе:							
Майкудукский	312	66	12	216	5		13
Новогородский	588	215	28	299	35	1	10

Наименование	Всего	в том числе:					
	повреж-дений, шт	Наруж-ная корро-зия	Разрыв стыков	Внутрен-няя коррозия	Дефект арматуры	Дефект обр. клапана	Дефект на перемычках и дренажах
РТС	**642**	**220**	**4**	**370**	**44**	**0**	**4**
в том числе:							
Советский	297	78		178	41		
Юго-Восток	85	43		38	2		2
Октябрьский	191	52	4	135			
Кировский	39	33		3	1		2
Железнодрожный	30	14		16			
Всего:	**1542**	**501**	**44**	**885**	**84**	**1**	**27**



Рис. 5.7. Причины повреждаемости тепловых сетей 2023г., %

На ряде участков тепловых сетей отсутствует тепловая изоляция. По данным ТОО «Теплотранзит Караганда общая протяженность неизолированных трубопроводов в 2023 г. составляет 112,67 км. Причем протяженность неизолированных надземных трубопроводов составляет 85,15 км, подземных трубопроводов - 27,52 км.

Для уменьшения фактических тепловых потерь предприятием выполняются работа по замене, ремонту сетей, изоляции и по наладке систем теплопотребления.

Теплоизоляция трубопроводов выполняется, в основном, минераловатными материалами и частично на небольших участках пенополиуретаном. Однако продолжается несанкционированный срыв слоя изоляции из минеральной ваты и покровного слоя при надземной прокладке. В 2023г. была восстановлена тепловая изоляция на 160 участках общей протяженностью 13,82 км, в том числе: на 7 участках магистральных сетей общей протяженностью 1,75 км и на 153 участках распределительных сетей протяженностью 12,07 км.

Высокий уровень тепловых потерь в тепловых сетях г. Караганды определяется следующими причинами:

- высокий физический износ тепловых сетей,
- низкая плотность тепловой нагрузки;
- на некоторых участках тепловых сетей проложены трубопроводы с диаметром большим, чем это необходимо по скорости и расходу теплоносителя для обеспечения присоединенной тепловой нагрузки. Это связано со значительным падением промышленных тепловых нагрузок, учтенных при проектировании тепловых сетей. Завышенные диаметры трубопроводов приводят к повышенным тепловым потерям;
- имеет место несанкционированный непосредственный водоразбор на нужды горячего водоснабжения потребителями, подключенными напрямую к тепловым сетям, что приводит к увеличению расхода воды на подпитку тепловых сетей выше нормативных значений и, соответственно к увеличение потерь в тепловых сетях;
- в связи с подключением значительного числа потребителей частного малоэтажного сектора и, частично, многоэтажных зданий непосредственно к тепловым сетям без ИТП, происходит вынужденное снижение температурного графика и, соответственно, увеличивается расход теплоносителя сверх расчетного, что приводит к нарушению гидравлического режима и росту тепловых потерь.

Для серьезной модернизации тепловых сетей г. Караганды необходимы значительные внешние инвестиции. Тарифных поступлений не достаточно для осуществления проектов модернизации, так как они расходуются в основном на оплату потерь и аварийных работ. Тепловые сети г.Караганды, как и большинства казахстанских городов, необходимо модернизировать, и при этом, не просто восстановить ресурс, а создать системы теплоснабжения качественно другого уровня.

Институтом АО «КазНИПИЭнергопром» в 2015г. было выполнено технико-экономическое обоснование «Реконструкция и модернизация сетей централизованного теплоснабжения города Караганды» (Положительное Заключение РГП «Госэкспертиза» от 29.12.2015г.).

В ТЭО рассмотрены два варианта работы системы теплоснабжения: открытая система теплоснабжения и закрытая система теплоснабжения. Основные решения приняты по двум зонам: зона ТЭЦ-1 и зона ТЭЦ-3. Исходя из основной цели ТЭО – повышение эффективности, улучшение гидравлического режима, уменьшение тепловых потерь, в ТЭО приняты к реконструкции и новому строительству:

- магистральные тепловые сети - общая протяженность реконструируемых магистральных тепловых сетей составляет 48,355км, в том числе по зоне ТЭЦ-1- 13,815км, по зоне ТЭЦ-3 -34,540км;
- насосные станции на магистральных сетях (модернизация и реконструкция 11 действующих насосных станций и ЦТРП-1);
- квартальные и распределительные сети – общая протяженность 113,766 км, в том числе по зоне ТЭЦ-1- 81,626 км, по зоне ТЭЦ-3 -32,14км;

- насосные станции на квартальных сетях - модернизации и реконструкции 4 шт. - действующие насосных станций, 7шт - ЦТП и 2 узла смешения;

- блочные тепловые пункты для 2-х этажных домов без подвалов;

- предусматривалось новое строительство 82 блочных тепловых пунктов: из них: в зоне ТЭЦ-1 -37шт, в зоне ТЭЦ-3- 45шт. и строительство тепловых сетей, внешних сетей водопровода к БТП (только при закрытой схеме) и сетей внешнего электроснабжения;

- индивидуальные тепловые пункты для 2-х этажных домов без подвалов - предусматривалось новое строительство 89 индивидуальных тепловых пунктов из них: в зоне ТЭЦ-1 -56 шт., в зоне ТЭЦ-3 – 33шт. и строительство тепловых сетей, сетей водопровода (только для закрытой системы)и сетей внешнего электроснабжения;

- индивидуальные тепловые пункты для потребителей частного сектора, многоэтажных домов, для бюджетных и юридических организаций:

- для открытой системы – 6686 шт., в том числе в зоне ТЭЦ-1 -2307 шт., в зоне ТЭЦ-3 – 4379 шт.
- для закрытой системы – 7325 шт., в том числе в зоне ТЭЦ-1 -2559 шт., в зоне ТЭЦ-3 – 4766 шт.;

- установка системы удаленного мониторинга и управления (SCADA);

- выполняется площадка для складирования материалов;

- реконструкция водоподготовительной установки для подпитки теплосети.

Схема и система реконструируемых тепловых сетей сохраняются двухтрубной, циркуляционной с совместной подачей тепла на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Температурный график регулирования отпуска тепла рекомендован - 120/70°С для зоны ТЭЦ-1 и 136/70°С для зоны ТЭЦ-3.

В результате сравнения вариантов работы системы теплоснабжения, по открытой и закрытой системе, несмотря на разницу в капвложениях в ТЭО рекомендуется переход на закрытую систему, с выполнением в первую очередь реконструкции магистральных и квартальных сетей в зоне ТЭЦ-1 (имеющих больший износ), затем в зоне ТЭЦ-3, насосных станций и ЦТРП с оснащением насосных агрегатов частотно-регулируемым приводом, затем БТП и ИТП.

Переход на закрытую систему дает значительный экономический эффект только при переводе всего города на закрытую систему теплоснабжения.

При переходе от существующей открытой системы к закрытой планируется достичь следующих результатов:

- повышение качества предоставляемой услуги ГВС;
- упрощение системы расчетов за услугу ГВС;
- возможность потребителя управлять услугой;
- организация 100% учета отпускаемого и потребляемого энергоресурса;
- эффективное использование тепловой энергии потребителями;
- стабильный гидравлический режим теплосети;
- снижение коррозионного износа трубопроводов тепловых сетей.

Однако до настоящего времени в городе сохраняется работа по открытой схеме теплоснабжения.

Объемы строительства по реконструкции и модернизации по магистральным тепловым сетям по зонам ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 в соответствии с рекомендациями ТЭО приведены в таблице ниже.

Таблица 5.19

Объемы строительства по реконструкции и модернизации по магистральным тепловым сетям по зонам ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 в сравнении с рекомендациями ТЭО

№ п/\п	Наименование участков	Рекомендации ТЭО		Объемы реконструкции		
		Диаметр, мм	Протяж., м	Диаметр, мм	Протяж., м	Год реконст-рукции
	ЗОНА ТЭЦ-1					
1	Реконструкция тепломагистрали	2Ду1000				
	М1 от ТЭЦ-1 до УП-3	1Ду500				
	ВСЕГО		2450			
2	Реконструкция тепломагистрали			2Ду800		2018г.
	М1 от ТК12 до УП-2	2Ду800				
	ВСЕГО		510			
3	Реконструкция тепломагистрали	2Ду800				
	М1 от УП-2 до НС№7	2Ду500				
	ВСЕГО		635		954	
4	Реконструкция магистральной	2Ду300				
	тепловой сети ответвления №2	2Ду150				
	ВСЕГО		1600			
5	Реконструкция магистральной	2Ду300				
	тепловой сети ответвления №4	2Ду200				
	ВСЕГО		560			
6	Реконструкция магистральной	2Ду500				
	тепловой сети ответвления №5	2Ду250				
	ВСЕГО		1380			
7	Реконструкция магистральной	2Ду500				
	тепловой сети ответвления №6	2Ду200				
	ВСЕГО		1185			
8	Перемычка по ул.Ерубаева					
	между ответвлениями №5 и №6	2Ду300				
	ВСЕГО		320			
9	Реконструкция тепломагистрали	2Ду1000				
	М2 от ЦТРП-2 до НС№2					
	ВСЕГО		2605			
10	Реконструкция тепломагистрали	2Ду1000				
	М2 от НС№2 до ТК28	до2Ду500				
	ВСЕГО		2040			
11	Перемычка между магистралью	2Ду500				
	М2 м магистральным					
	ответвлением №5 по ул.Лободы					
	(новое строительство)					

№ п/\п	Наименование участков	Рекомендации ТЭО		Объемы реконструкции		
		Диаметр, мм	Протяж., м	Диаметр, мм	Протяж., м	Год реконст-рукции
	ВСЕГО		530			
	ВСЕГО ПО ЗОНЕ ТЭЦ-1		13815		954	
	ЗОНА ТЭЦ-3					
1	Реконструкция I очереди	2Ду1000		2Ду1200		2024г.
	тепломагистрали	2 Ду800				
	М3 от ТЭЦ-3 до ЦТРП-1					
	ВСЕГО		2480		2500	
2	Реконструкция тепломагистрали	*2Ду1000*		*1Ду1000+*		2018г.
	М3 от Пав.№3 до Пав№4			*1Ду800*		
	ВСЕГО:		1465		1400	
3	Реконструкция тепломагистрали	2Ду1000		*1Ду1000+*		2019г.
	М3 от Пав.№4 до Пав№5			*1Ду800*		
	ВСЕГО		1886		1800	
4	Реконструкция магистральной	2Ду500				
	тепловой сети ответвления №8	2Ду200				
	ВСЕГО		995			
5	Реконструкция тепломагистрали	*2Ду700*		*2Ду800*		2016г.
	в Юго-восточном районе					
	от ТК-27ЮВ до УУ-2					
	ВСЕГО		971		957	
6	Реконструкция тепломагистрали	2Ду800		2Ду800		2017г.
	в Юго-восточном районе от			2Ду700		
	ТК-27ЮВ до ТК-32ЮВ					
	ВСЕГО		985		985	
7	Реконструкция тепломагистрали	2Ду800		2Ду800		2019г.
	в Юго-восточном районе от	2Ду500		2Ду500		
	УУ-2 до ТК-55ЮВ					
	ВСЕГО		1980		1766	
8	Реконструкция тепломагистрали					
	от НС№7 до ТК-7ЮВ	2Ду1000				
	по ул.Пичугина	2Ду800				
	ВСЕГО		1920			
9	Реконструкция тепломагистрали	2Ду800		2Ду500		От ОН-7
	по ул.Ермекова от	2Ду500		2Ду400		
	ТК-7ЮВ до ТК-20гш	2Ду400		2Ду300		
	ВСЕГО		3945		2400	
10	Реконструкция тепломагистрали	2Ду1000		2Ду1200		2020г.
	М10	2Ду700		2Ду900		
				2Ду600		2023г.
	ВСЕГО		3675		3700	
11	Реконструкция тепломагистрали	2Ду500				
	на Сортировку					
	от ТП-1 до ОН-97					

№ п/\п	Наименование участков	Рекомендации ТЭО		Объемы реконструкции		
		Диаметр, мм	Протяж., м	Диаметр, мм	Протяж., м	Год реконст-рукции
	ВСЕГО		8275			
12	Реконструкция тепломагистрали	2Ду600				
	М8 Пришахтинск					
	от НС№1 до ТП-2					
	ВСЕГО		3753			
13	Реконструкция тепломагистрали	2Ду800				
	М8 от ТЭЦ-3 до ТП-1					
	ВСЕГО		2210			
	ВСЕГО ПО ЗОНЕ ТЭЦ-3		34 540		15 508	
	ИТОГО по г.Караганды		48 355		16 462	

Кроме того были выполнены следующие объемы реконструкции и строительства тепловых сетей на основании разработанных рабочих проектов:

Зона ТЭЦ-1:

- реконструкция тепломагистрали М1 на участке от ТК-6 до ТК-12 2Ду800мм+1Ду600мм протяженностью 0,957км в 2016г;
- реконструкция тепломагистрали от М1 ТК-6 до УП за ТК-5 2Ду500мм протяженностью 1,07км в 2016г;
- реконструкция ответвления №3 от ТК-6 до ТК-311 2Ду400мм, 2Ду250мм протяженностью 1,382км в 2016г;
- реконструкция ответвления №7 по ул. Нуркена Абдирова от ТК-15а до ТК-7б 2Ду500мм протяженностью 0,867км в 2016 г.

Зона ТЭЦ-3:

- реконструкция тепломагистрали от узла смешения №4 до 21мкр 2Ду500мм, 2Ду400мм протяженностью 2,2км в 2023г.;
- строительство соединительной тепломагистрали от ОН-7 до ТП-1 2Ду800мм в 2023г.;
- строительство тепломагистрали к мкр.»Кендала» 2Ду500мм, 2Ду250мм протяженностью 1,87км в 2023г.;
- строительство тепломагистрали от ТК-32юв до ЦТП 28/2 точка подключения объектов 30мкр. 2Ду500мм, 2Ду250мм протяженностью 1,7км в 2021г.;
- строительство тепломагистрали от ТК-32юв до 29мкр 2Ду500мм-:-2Ду200мм в 2024г.;
- строительство 3-го тепловывода от ТЭЦ-3 с 4 насосными станциями в 2021-2024 г.

Несмотря на принятые меры, существующая система централизованного теплоснабжения не совсем соответствует современным требованиям, в части эффективной и рациональной эксплуатации. Это приводит к значительным дополнительным затратам на всех этапах обеспечения потребителей

теплоснабжением, включая выработку, транспортировку и потребление тепловой энергии, что в конечном итоге отражается на стоимости коммунальных услуг.

В целях повышения надежности и энергоэффективности системы транспорта и распределения тепловой энергии ТОО «Теплотранзит Караганда» разрабатывает и внедряет каждый год инвестиционные программы, финансируемые за счет собственных средств – амортизации и прибыли. Однако объем средств, выделяемый в последние годы на ремонт и поддержание в работоспособном состоянии оборудования тепловых сетей, явно недостаточен для нормальной реновации. Старение трубопроводов тепловых сетей происходит опережающими темпами по сравнению с вводом реконструируемых участков, как следствие, возрастает протяженность тепловых сетей, выработавших свой ресурс.

В результате, теплоснабжающая организация работает сегодня как большая аварийная служба, и самостоятельно уже не в состоянии что-то изменить, так как находится в постоянном финансовом цейтноте. Ситуация ухудшается, так как на нее тяжким бременем ложатся фактические потери в тепловых сетях.

Для улучшения качества теплоснабжения города необходимы полная реконструкция и модернизация магистральных тепловых сетей, строительство новых внутриквартальных тепловых сетей, снижение тепловых потерь.

Система децентрализованного теплоснабжения (СДЦТ)

Источники децентрализованного теплоснабжения г. Караганда:

- коммунальные и промышленные котельные
- отопительные печи для теплоснабжения частного малоэтажного сектора, не подключенного к зоне ЦТ.

Доля суммарной тепловой нагрузки промышленных предприятий и жилищно-коммунального сектора г. Караганды, обеспечиваемая от индивидуальных источников децентрализованного теплоснабжения, составляет 36%.

Котельные находятся, в основном, в удовлетворительном состоянии.

На промышленных котельных установлено около 500 котлов различных марок, в основном, традиционного типа (ДКВР, КЕ, КВ, Е-1/9, Универсал и др.).

На коммунальных котельных установлено более 500 котлов небольшой производительности различных марок. Большинство котельных расположено в городских кварталах, имеет низкие дымовые трубы

Индивидуальный жилой сектор г. Караганды, неохваченный системой централизованного теплоснабжения, а также прилегающие поселки, обеспечиваются печным автономным отоплением, в основном, на угле.

Перечень коммунальных котельных представлен в приложении 9.



Рис. 5.8. Схема размещения существующих коммунальных котельных г. Караганды

5.3. Оценка потребности в теплоэнергии г. Караганды

Потребность в теплоэнергии г. Караганды в период до расчетного срока определена для следующих групп потребителей:

- жилая застройка;
- общественная застройка;
- промпредприятия.

Величина расчетных тепловых нагрузок жилищно-коммунального сектора (ЖКС) зависит от следующих показателей:

- ✓ площади жилой и общественной застройки (тыс. кв. м);
- ✓ удельной потребности в теплоэнергии на 1 кв. м площади (Гкал/ч / кв. м);
- ✓ расчетной температуры наружного воздуха для проектирования систем отопления.

Оценка существующих и перспективных тепловых нагрузок г. Караганды в период до расчетного срока определена по данным ТОО «Проектная фирма «ГРАДО» по развитию жилой и общественной застройки в период до 2040 года.

Оценка потребности в теплоэнергии жилой и общественной застройки г. Караганды выполнена в соответствии с исходными данными по развитию города, согласно пособия к МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети», СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети», СП РК 4.02-104-2013* «Тепловые сети», СН РК 2.04-07-2022 "Тепловая защита зданий", с учетом внедрения энергосберегающих мероприятий при температуре наружного воздуха для проектирования отопления минус 28,9°С.

Нормируемая удельная потребность в тепловой энергии на 1 кв. м. площади приведена в таблице 5.20.

Таблица 5.20

№ п/п	Типы зданий	Единица измерения	Этажность зданий							
			1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития (при отнесении к единице отапливаемого объёма)	Гкал / ч на 1000 м^3	0,0195	0,0178	0,0160	0,0154	0,0144	0,0137	0,0129	0,0124
1	Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития (при отнесении к единице отапливаемой площади)	Гкал / ч на 1000 м^2	0,0586	0,0533	0,0479	0,0462	0,0433	0,0411	0,0388	0,0373
2	Общественные, кроме перечисленных в строках 3 – 6 таблицы	Гкал / ч на 1000 м^3	0,0209	0,0189	0,0179	0,0159	0,0154	0,0147		
3	Поликлиники, лечебные	- " -	0,0169	0,0164	0,0159	0,0154	0,0149	0,0144		

№ п/п	Типы зданий	Единица измерения	Этажность зданий							
			1	2	3	4,5	6,7	8,9	10,11	12 и выше
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	учреждения, дома-интернаты									
4	Дошкольные учреждения	- " -	0,0224	0,0224	0,0224					
5	Сервисного обслуживания	- " -	0,0114	0,0109	0,0104	0,0100	0,0100			
6	Административного назначения (офисы)	- " -	0,0179	0,0169	0,0164	0,0134	0,0119	0,0109	0,0100	0,0100
7	Плавательные бассейны (для взроспых)	- " -	0,0272	0,0246	0,0233					
8	Плавательные бассейны (для детей)	- " -	0,0297	0,0268	0,0254					

В таблице 5.21 приведена динамика изменения тепловых нагрузок жилой застройки г. Караганды в период до расчетного срока.

Прирост тепловой нагрузки за счет строительства новой жилой застройки г. Караганды составит:

- *в период 2023-2030 гг. – 85,15 Гкал/ч,*

в т.ч. усадебной застройки – -5,07 Гкал/ч;
малоэтажной жилой застройки – 21,02 Гкал/ч,
многоэтажной жилой застройки – 69,20 Гкал/ч

- *в период 2031-2040 гг. – 224,44 Гкал/ч,*

в т.ч. усадебной застройки – 13,82 Гкал/ч;
малоэтажной жилой застройки – 24,94 Гкал/ч,
многоэтажной жилой застройки – 185,69 Гкал/ч

Таблица 5.21

Динамика изменения тепловых нагрузок жилой застройки г. Караганды в период до расчетного срока, Гкал/ч

Планировочная зона	Расчетная тепловая нагрузка, 2023 г.				Расчетная тепловая нагрузка, 2030 г.				Расчетная тепловая нагрузка, 2040 г.			
	Всего	Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка	Всего	Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка	Всего	Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Казыбек би												
Юго-Восток	**442,00**	**73,08**	**120,99**	**247,93**	**531,93**	**90,65**	**139,65**	**301,63**	**645,77**	**68,27**	**152,99**	**424,51**
отопление+вентиляция	400,66	69,10	109,86	221,70	474,71	84,02	125,18	265,51	567,22	62,68	136,82	367,72
гор. водоснабжение	41,34	3,98	11,14	26,23	57,22	6,63	14,47	36,12	78,55	5,58	16,18	56,79
Новый город	**363,45**	**93,70**	**189,00**	**80,75**	**310,46**	**40,35**	**189,36**	**80,75**	**315,79**	**40,12**	**195,76**	**79,91**
отопление+вентиляция	332,43	88,59	171,63	72,21	281,95	38,08	171,66	72,21	288,65	38,08	178,36	72,21
гор. водоснабжение	31,02	5,11	17,37	8,54	28,51	2,27	17,70	8,54	27,14	2,04	17,40	7,70
Михайловское	**8,72**	**5,80**	**2,92**	**0,00**	**8,72**	**5,80**	**2,92**	**0,00**	**8,69**	**5,77**	**2,92**	**0,00**
отопление+вентиляция	8,14	5,48	2,66	0,00	8,14	5,48	2,66	0,00	8,14	5,48	2,66	0,00
гор. водоснабжение	0,58	0,31	0,26	0,00	0,58	0,31	0,26	0,00	0,55	0,29	0,26	0,00
Федоровское водохранилище	**18,79**	**14,96**	**3,32**	**0,51**	**23,21**	**19,38**	**3,32**	**0,51**	**25,00**	**21,20**	**3,29**	**0,51**
отопление+вентиляция	17,61	14,15	3,01	0,46	21,35	17,89	3,01	0,46	22,96	19,49	3,01	0,46
гор. водоснабжение	1,18	0,81	0,31	0,05	1,86	1,49	0,31	0,05	2,04	1,70	0,29	0,05
Кунгей	**35,53**	**34,92**	**0,61**	**0,00**	**63,11**	**60,45**	**2,66**	**0,00**	**103,98**	**91,39**	**12,59**	**0,00**
отопление+вентиляция	33,56	33,00	0,56	0,00	57,30	54,69	2,61	0,00	92,00	81,20	10,81	0,00
гор. водоснабжение	1,97	1,91	0,05	0,00	5,81	5,76	0,05	0,00	11,97	10,19	1,78	0,00
Всего по Казыбек би	**868,49**	**222,45**	**316,85**	**329,19**	**937,44**	**216,63**	**337,91**	**382,89**	**1 099,23**	**226,74**	**367,55**	**504,94**
отопление+вентиляция	792,41	210,32	287,71	294,37	843,46	200,16	305,12	338,18	978,98	206,94	331,65	440,39
гор. водоснабжение	76,08	12,13	29,13	34,82	93,98	16,47	32,79	44,71	120,25	19,80	35,90	64,55
Алихан Бокейханов												
Узенка	**36,57**	**27,85**	**8,72**	**0,00**	**29,12**	**20,01**	**9,11**	**0,00**	**33,95**	**19,51**	**8,77**	**5,68**

Планировочная зона	Расчетная тепловая нагрузка, 2023 г.				Расчетная тепловая нагрузка, 2030 г.				Расчетная тепловая нагрузка, 2040 г.			
	Всего	Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка	Всего	Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка	Всего	Усадебная застройка	Малоэтажная застройка	Многоэтажная застройка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
отопление+вентиляция	32,98	25,49	7,49	0,00	26,02	18,20	7,81	0,00	30,45	18,20	7,81	4,44
гор. водоснабжение	3,59	2,36	1,23	0,00	3,10	1,80	1,30	0,00	3,50	1,31	0,96	1,24
Майкудук	**264,69**	**57,48**	**172,10**	**35,12**	**275,57**	**63,38**	**172,10**	**40,09**	**293,76**	**64,24**	**169,43**	**60,09**
отопление+вентиляция	230,11	52,60	147,99	29,51	239,17	57,61	147,99	33,57	256,68	58,86	147,99	49,82
гор. водоснабжение	34,58	4,87	24,10	5,61	36,39	5,78	24,10	6,51	37,08	5,38	21,43	10,27
Пришахтинск	**119,44**	**68,00**	**51,44**	**0,00**	**126,25**	**71,38**	**51,01**	**3,85**	**163,10**	**74,84**	**49,40**	**38,86**
отопление+вентиляция	106,47	62,24	44,23	0,00	111,55	64,54	43,86	3,14	144,10	68,83	43,86	31,41
гор. водоснабжение	12,97	5,76	7,21	0,00	14,70	6,84	7,15	0,71	19,00	6,01	5,54	7,45
Сортировочный	**62,88**	**28,10**	**34,78**	**0,00**	**71,69**	**30,24**	**34,78**	**6,67**	**74,54**	**30,22**	**34,70**	**9,63**
отопление+вентиляция	55,62	25,72	29,90	0,00	62,88	27,53	29,90	5,44	65,22	27,53	29,90	7,78
гор. водоснабжение	7,26	2,38	4,87	0,00	8,81	2,71	4,87	1,23	9,33	2,68	4,79	1,85
Старый город	**10,70**	**10,70**	**0,00**	**0,00**	**7,86**	**7,86**	**0,00**	**0,00**	**7,78**	**7,78**	**0,00**	**0,00**
отопление+вентиляция	9,78	9,78	0,00	0,00	7,18	7,18	0,00	0,00	7,18	7,18	0,00	0,00
гор. водоснабжение	0,92	0,92	0,00	0,00	0,68	0,68	0,00	0,00	0,60	0,60	0,00	0,00
Всего по Алихан Бокейханов	**494,28**	**192,13**	**267,03**	**35,12**	**510,48**	**192,88**	**267,00**	**50,61**	**573,13**	**196,58**	**262,29**	**114,26**
отопление+вентиляция	434,96	175,83	229,62	29,51	446,80	175,07	229,57	42,16	503,62	180,60	229,57	93,45
гор. водоснабжение	59,32	16,30	37,41	5,61	63,69	17,81	37,43	8,45	69,51	15,98	32,72	20,81
Всего по г.Караганда	**1 362,77**	**414,58**	**583,88**	**364,31**	**1 447,92**	**409,51**	**604,91**	**433,50**	**1 672,36**	**423,33**	**629,84**	**619,19**
отопление+вентиляция	**1 227,37**	**386,16**	**517,33**	**323,88**	**1 290,26**	**375,23**	**534,69**	**380,34**	**1 482,60**	**387,54**	**561,22**	**533,84**
гор. водоснабжение	**135,40**	**28,43**	**66,55**	**40,43**	**157,66**	**34,28**	**70,22**	**53,17**	**189,76**	**35,78**	**68,62**	**85,36**

Оценка уровня тепловых нагрузок общественной застройки в разрезе жилых районов в период до расчетного срока по выданным исходным данным приведена в таблице 5.22.

Таблица 5.22

Планировочная зона	Расчетная тепловая нагрузка, 2023 г.	Расчетная тепловая нагрузка, 2030 г.	Расчетная тепловая нагрузка, 2040 г.
Казыбек би			
Юго-Восток	175,69	192,01	218,00
Новый город	191,57	200,10	214,55
Михайловское	0,97	0,97	0,96
Федоровское водохранилище	9,51	10,35	11,58
Кунгей	2,56	5,53	10,29
Всего по Казыбек би	380,29	408,97	455,38
Алихан Бокейханов			
Узенка	4,11	4,98	6,58
Майкудук	56,01	58,19	62,46
Пришахтинск	21,99	24,01	27,75
Сортировочный	13,41	14,72	16,94
Старый город	0,39	0,14	0,13
Всего по Алихан Бокейханов	95,92	102,05	113,85
Всего по г.Караганда	476,21	511,02	569,24

Прирост тепловой нагрузки за счет строительства новой общественной застройки в период до расчетного срока составит 93,02 Гкал/ч.

Суммарный прирост тепловой нагрузки жилой и общественной застройки г. Караганды в период до 2040 г. составит 402,6 Гкал/ч, в том числе

- малоэтажной жилой застройки – 54,71 Гкал/ч (14%),
- многоэтажной жилой застройки – 254,89 Гкал/ч (63%),
- общественной застройки – 93,02 Гкал/ч (23%).

Оценка потребности в тепле существующих и перспективных промпредприятий города выполнена укрупненно, и подлежит уточнению на последующих стадиях проектирования.

Таблица 5.23

Тепловые нагрузки промышленности г. Караганды в период до расчетного срока

Планировочная зона	Расчетная тепловая нагрузка, 2023 г.	Расчетная тепловая нагрузка, 2030 г.	Расчетная тепловая нагрузка, 2040 г.
Казыбек би			
Юго-Восток	9,89	10,50	11,04
Новый город	2,97	3,11	3,23
Михайловское	2,55	3,18	4,00
Федоровское водохранилище	0,89	0,97	1,08

Планировочная зона	Расчетная тепловая нагрузка, 2023 г.	Расчетная тепловая нагрузка, 2030 г.	Расчетная тепловая нагрузка, 2040 г.
Кунгей	0,00	0,04	0,08
Всего по Казыбек би	16,30	17,81	19,43
Алихан Бокейханов			
Узенка	1,43	2,14	2,99
Майкудук	6,77	8,00	9,33
Пришахтинск	1,52	2,16	3,01
Сортировочный	0,68	0,78	0,92
Старый город	2,45	2,66	2,89
Всего по Алихан Бокейханов	12,85	15,74	19,14
Всего по г.Караганда	29,14	33,55	38,57

Наибольшее увеличение тепловых нагрузок в горячей воде прогнозируется в Юго-Восточном планировочном районе (на 247 Гкал/ч) за счет строительства жилой и общественной застройки.

Суммарная потребность в теплоэнергии г. Караганды в рассматриваемый период до 2040 г. увеличится на 412 Гкал/ч (на 22%), в том числе:

- жилой застройки – на 309,59 Гкал/ч (на 75%);
- общественной застройки – на 93,02 Гкал/ч (на 23%);
- промпредприятий – на 9,43 Гкал/ч (на 2%).



Рис. 5.9. Динамика роста потребности в теплоэнергии, Гкал/ч

Динамика изменения тепловых нагрузок г. Караганды в период до расчетного срока по категориям потребителей приведена на рисунке 11.5.10.

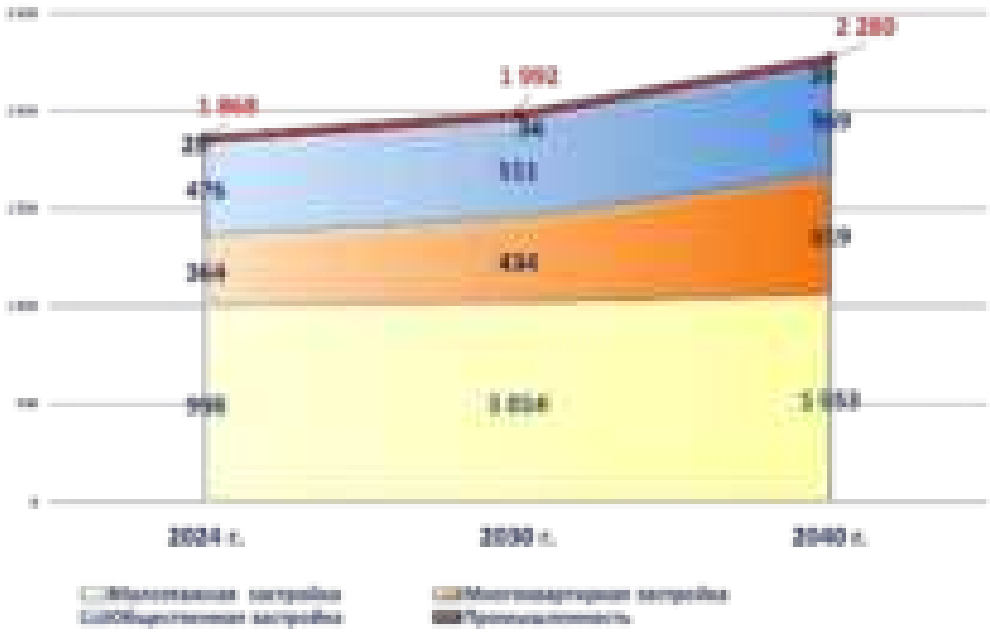


Рис. 5.10. Динамика изменения тепловых нагрузок г. Караганды в период до расчетного срока по категориям потребителей, Гкал/ч

Оценка уровня тепловых нагрузок жилой и общественной застройки по видам теплопотребления в разрезе административных районов и жилых зон в период до 2040 г. приведена в приложении 4.

Обеспечение существующих расчетных тепловых нагрузок г. Караганда приведено в таблице 5.24.

Таблица 5.24

Обеспечение расчетных тепловых нагрузок г. Караганда по состоянию на 01.01.2024 г.

Наименование	Расчетная тепловая нагрузка в горячей воде	Расчетная тепловая нагрузка в горячей воде с учетом потерь
Обеспечение, всего, в том числе:	**1868,13**	**1961,54**
ЦТ всего, в том числе:	**1198,17**	**1258,08**
ТЭЦ-1	285,15	299,41
ТЭЦ-3	913,02	958,67
ДЦТ всего, в том числе:	**669,96**	**703,46**
Ком.котельные+ Пром.котельные+ АСО+АСТ	669,96	703,46

5.4. Основные направления развития системы теплоснабжения г. Караганды на перспективу

Основные предпосылки, предопределяющие принятие решений по развитию систем теплоснабжения города, заключаются в следующем:

- Высокая плотность новой жилой и общественной застройки.
- Сложившаяся система теплоснабжения.
- Проблемы загрязнения атмосферного воздуха.
- Дальнейшее развитие транспорта теплоэнергии с применением современных технологий, обеспечивающих наименьшие потери тепла.

✓ ***Высокая плотность новой жилой и общественной застройки.***

Оптимальный вариант теплоснабжения должен определяться величиной и плотностью застройки и, соответственно, тепловых нагрузок.

Проектом планируется максимальный охват новых районов многоэтажной застройки централизованным теплоснабжением.

Опыт теплофикации крупных городов показал, что в районах многоэтажной застройки с плотностью тепловых нагрузок более 0,3 Гкал/ч на 1 га, следует развивать системы централизованного теплоснабжения от ТЭЦ, так как технология совместного производства тепла и электроэнергии – когенерации (относится к НДТ) позволит увеличить коэффициент использования топлива (эффективность производства) и, тем самым, сократить удельные выбросы в атмосферу загрязняющих веществ и парниковых газов на единицу произведенной продукции. Применение крупных источников тепла, газовые выбросы которых содержат меньше концентрации токсичных веществ, по сравнению с мелкими отопительными установками, укомплектованными низкими дымовыми трубами, способствует так же задаче охраны окружающей среды.

В расчетный период 2024-2040 г.г. в границах городской черты г. Караганды предполагается строительство более 6 509,6 тыс. кв. метров новой жилой застройки с высокой плотностью застройки и, соответственно, тепловой нагрузки.

Наибольший объем высокоплотной многоэтажной застройки прогнозируется в Юго-Восточном планировочном районе.

На рисунке 11.5.11 представлена план-схема г. Караганды с выделением районов с высокой плотностью, проектируемой многоэтажной жилой застройки.

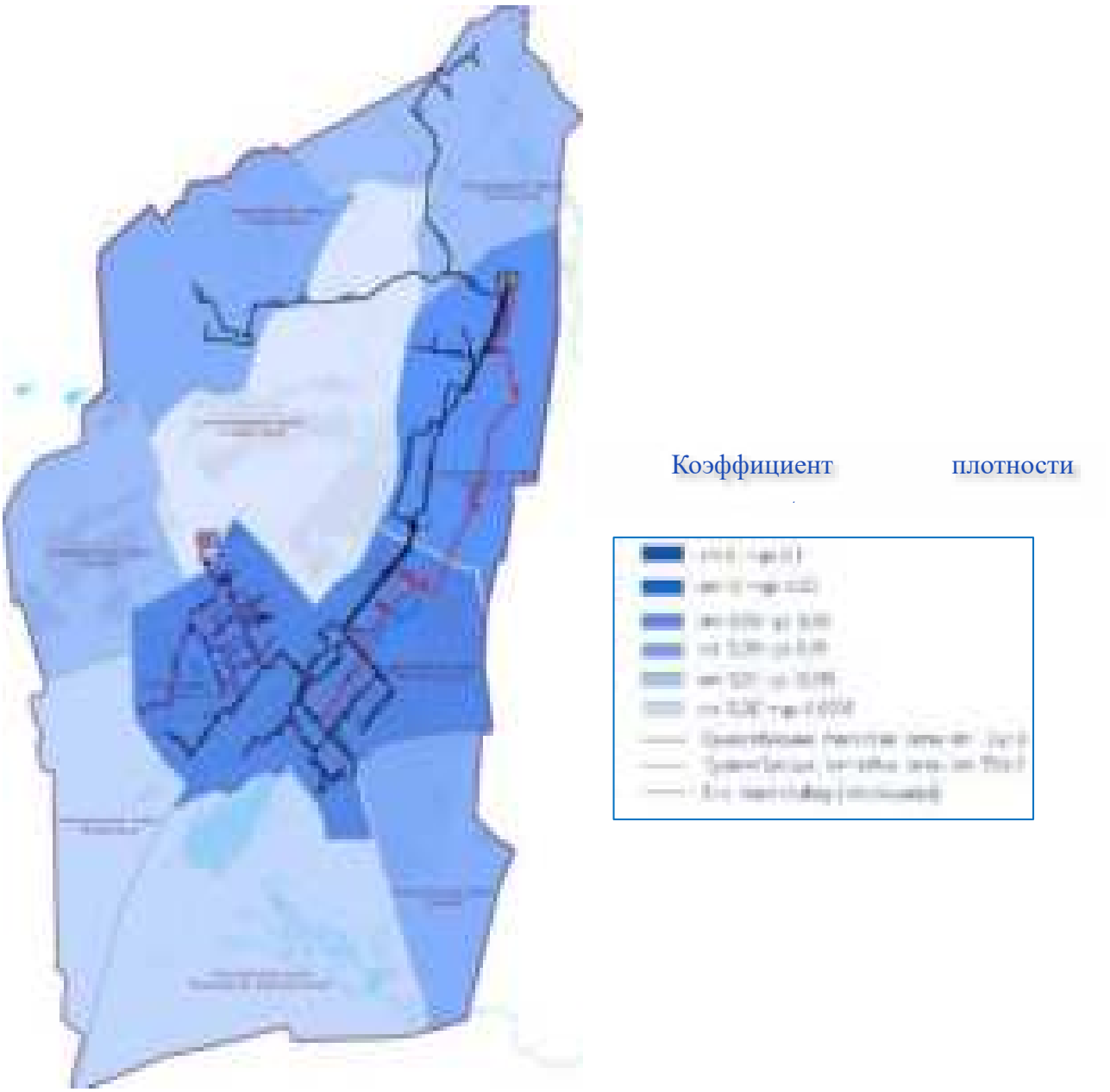


Рис. 5.11. Карта-схема города с выделением районов с высокой плотностью новой многоэтажной жилой застройки

✓ ***Сложившаяся система теплоснабжения***

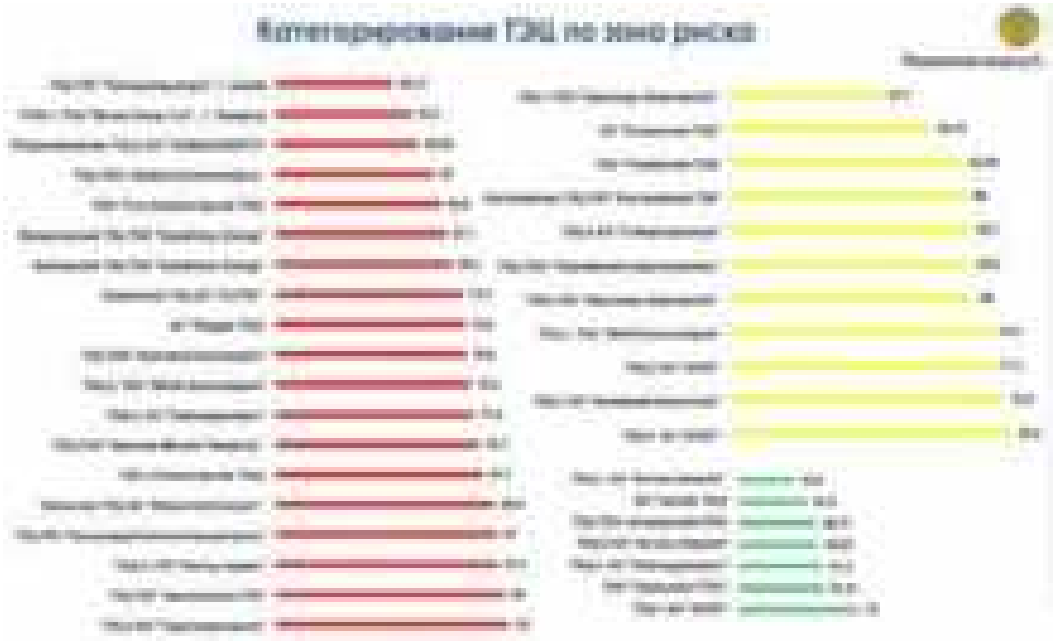
Теплоснабжение г. Караганды осуществляется от двух источников теплоты Карагандинской ТЭЦ-1 и Карагандинской ТЭЦ-3, на которых организована комбинированная выработка электрической и тепловой энергии.

Транспорт теплоносителя от ТЭЦ-1, ТЭЦ-3 производится по двухтрубным водяным тепловым сетям, к которым по зависимой схеме присоединяются все потребители.

В 2023 г. Министерством энергетики Республики Казахстан проведен анализ технического состояния 37 ТЭЦ.

По результатам анализа, Министерство классифицировало их по группам риска и разработало планы первоочередных действий. Так, в «красную зону» (высокая степень риска) вошли 19 ТЭЦ, «желтую» (средняя степень риска) - 11 ТЭЦ и «зеленую» (низкая степень риска) – 7 ТЭЦ».

Согласно опубликованным данным, Карагандинские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 ТОО «Караганда Энергоцентр» вошли в «желтую» зону со средней степенью риска.



✓
✓
✓
✓
✓
✓

✓ ***Проблемы загрязнения атмосферного воздуха***

Город Караганда расположен в Карагандинской области Республики Казахстан.

Климат района резко континентальный. В целом о климате района можно сказать, что многие из его элементов неблагоприятно сказываются на состоянии окружающей среды.

К числу наиболее неблагоприятных факторов можно отнести:

- низкую обеспеченность района растительностью и осадками;
- высокую температуру воздуха в летнее время +40-43°C;
- возрастание суммарной солнечной радиации (130-140 ккал/см^2) в летнее время;

- повышенный естественный фон запыленности, высокую активность ветрового режима в течение всего года;

ухудшение санитарного состояния окружающей среды, особенно в теплый период года, во время пыльных бурь

Выбросы загрязняющих веществ оказывают воздействие на качество атмосферного воздуха и давление на окружающую среду.

Наибольшее влияние на снижение выбросов оказывает замещение устаревших генерирующих объектов с низкой энергетической и экологической эффективностью ***новыми мощностями, отвечающими современным требованиям в области охраны окружающей среды.***

✓ ***Вид топлива***

Ключевым параметром для развития источников теплоснабжения, в условиях неизбежных в перспективе колебаний цен на топливо, является выбор основного топ-лива.

Созданная система централизованного теплоснабжения г. Караганды на базе теплофикации от теплоисточников ТОО «Караганда Энергоцентр» с развитыми теп-ловыми сетями, в основе которой лежит комбинированное производство тепла и элек-троэнергии в традиционных паросиловых установках (ПСУ), рассчитана на сжигание дешевого топлива – экибастузского угля.

В качестве основного топлива на всех котельных используются, в основном, дешевые угли Экибастузского, Майкубенского, Борлинского месторождений с открытой добычей и, частично Карагандинские угли шахтной добычи, шлам, продукты обогатительных фабрик.

Экибастузский уголь обладает рядом привлекательных потребительских свойств, которые исключают шлакование котлоагрегатов при его сжигании, смерзание в железнодорожных вагонах в зимнее время, однако имеет высокую зольность.

Данный уголь наиболее дешевый из рассмотренных угольных месторождений. Месторождение имеет достаточные запасы угля и возможность его поставки на дальнейшее перспективное развитие

Использование природного газа в г. Караганде

В условиях г. Караганды решение вопроса газификация дало бы возможность кардинально улучшить экологическую ситуацию в городе.

Возможные направления использования природного газа в г. Караганде:

- для пищеприготовления;
- для нужд теплоснабжения потребителей малоэтажной застройки;
- в качестве основного топлива для коммунальных котельных в районах децентрализованного теплоснабжения;
- в качестве основного топлива для существующих централизованных теплоисточников, расположенных внутри селитебных территорий.

Для повышения эффективности использования газа в условиях постоянного повышения его стоимости наиболее предпочтительным является совместное производство тепла и электроэнергии – когенерация. Когенерация обеспечивает

экономию дорогого газового топлива – основной составляющей в себестоимости тепла и электроэнергии.

В настоящем разделе предлагается к рассмотрению варианты строительства новых источников централизованного теплоснабжения для обеспечения теплом проектируемых районов многоэтажной жилой и общественной застройки.

Основой стратегии выбора варианта строительства нового теплоисточника в городе является перспектива роста тепловых нагрузок, и возможность обеспечения теплоисточника топливом.

В силу особенностей территориального размещения города (вблизи угольных месторождений) и разбросанности его отдельных жилых районов концепция города предусматривает полицентрическую организацию, когда жилые районы рассматриваются как самоорганизуемые и самоуправляемые системы.

Преимущественное территориальное развитие города предполагается в юго-восточном направлении. Наибольшая доля жилищного строительства планируется Юго-Восточном планировочном районе.

✓ ***Дальнейшее развитие транспорта теплоэнергии с применением современных технологий, обеспечивающих наименьшие потери тепла***

Существующее состояние городских теплоисточников, тепловых сетей и систем теплопотребления весьма энергорасточительно. Основные потери тепловой энергии сосредоточены в тепловых сетях (теряется около 17% поступающей в теплосети теплоэнергии) и в домовых системах теплопотребления из-за нерационального расхода тепловой энергии и утечек теплоносителя через не плотности.

Достаточно ощутимы и режимные тепловые потери из-за отсутствия автоматического регулирования теплопотребления и отсутствия полноценного учета отпускаемой потребителям тепловой энергии.

Проектные предложения на перспективу:

Тепловые сети рекомендуется строить с использованием:

– бесканальной прокладки позволяющая на 80 % сократить возможность повреждения трубопроводов от наружной коррозии, в 1,5-2 раза продлить срок службы, сократить потери тепла в 2-3 раза. Эксплуатационные расходы снижаются в 9 раз, сроки строительства – в 2-3 раза, капитальные затраты - на 20 %;

– шаровой запорной арматуры повышенной плотности повышенной плотности;

– сильфонных компенсаторов, обеспечивающих полную герметичность компенсационных устройств и снижение эксплуатационных затрат;

– электродвигателей насосов с частотным приводом в насосных станциях там, где ярко выражены переменные режимы работы насосов;

– средств диагностики состояния и аварийности тепловых сетей, приборов автоматизации, контроля и учета тепловой энергии с модемами связи.

С целью экономии топливно-энергетических ресурсов необходимо рассматривать целесообразность внедрения следующих энергосберегающих мероприятий:

– плановое утепление старых жилых домов и общественных зданий, а при капитальном и текущем ремонтах их утепление должно выполняться в обязательном порядке;

– применение в новостройках ограждающих стеновых конструкций из современных материалов и тепловой изоляции, обеспечивающей уменьшение тепловых потерь зданий;

– внедрение внутридомовых автоматизированных систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, обеспечивающих возможность регулирования теплопотребления в соответствии с санитарными требованиями;

– внедрение приборного учёта и регулирования потребления тепловой энергии.

– замену устаревшего основного и вспомогательного оборудования теплоисточников на новые, отвечающими современным требованиям в области охраны окружающей среды.

– совместное производство тепла и электроэнергии – когенерация позволит повысить эффективность использования тепла топлива, сократить удельные расходы топлива и выбросы на единицу произведенной продукции.

– внедрение современных эффективных технологий очистки дымовых газов от загрязняющих веществ.

Сценарий последующего развития системы теплоснабжения г. Караганды в период 2024-2040 гг. в значительной степени зависит от решения проблемы газификации города. В случае подачи газа в г. Караганду в необходимых количествах, проблемы развития системы теплоснабжения на перспективу, в первую очередь с точки зрения экологии, существенно упростятся.

Газификация города позволит, в первую очередь, решить проблемы теплоснабжения в районах индивидуальной застройки.

Наличие газа в необходимых количествах позволило бы и в системе ЦТ перейти на использование современных газотурбинных и парогазовых технологий. Размещение таких установок может быть рассмотрено на нескольких площадках, максимально приближенных к потребителю.

С учетом сказанного, в настоящем проекте рассматриваются варианты строительства новых источников централизованного теплоснабжения для обеспечения теплом существующих и проектируемых районов многоэтажной жилой и общественной застройки в период 2024-2040 г.г. с установкой оборудования, работающего на двух видах топлива: газ-уголь.

Варианты развития системы централизованного теплоснабжения г. Караганды до расчетного срока

ВАРИАНТ 1:

Строительство водогрейной котельной (ВК-200 Гкал) на площадке ТЭЦ-3.

Существующее оборудование:

4хТ-110/120-130

1хТ-120/140-12.8

1хС110-12.7/0.23

7xE-420-140-5
1xHG-670/14-YM

Устанавливаемое оборудование:

В рамках проекта «Расширение Карагандинской ТЭЦ-3 с установкой котлоагрегата ст.№9 и турбоагрегата ст.№7:

1xT-120/140-12.8 + 1xE-420-12,8

В рамках корректировки Генерального плана г. Караганды на перспективу до 2040 г.:

2xKB-T-139-150 ст.№1-4

Система горячего водоснабжения- открытая

Температурный график 150/70°С

Баланс пара и тепла Карагандинской ТЭЦ-3 на 2040 г. при расширении водогрейными котлами приведен в приложении 6.

Карагандинские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 сохраняются в работе для теплоснабжения существующих потребителей в паре и в горячей воде с проведением необходимой реконструкции и модернизации с заменой устаревшего оборудования на новое без увеличения тепловой мощности станции.

Таблица 5.25

Обеспечение тепловых нагрузок г. Караганды на расчетный срок по варианту 1.

Наименование	Расчетная тепловая нагрузка на 2040 г.	Расчетная тепловая нагрузка в горячей воде с учетом потерь
Обеспечение, всего, в том числе:	**2 280,17**	**2 394,18**
ЦТ всего, в том числе:	**1 637,15**	**1 719,01**
ТЭЦ-1	285,15	299,41
ТЭЦ-3	1 152,00	1 209,60
Расширение ТЭЦ-3, ВК-200	200,00	210,00
ДЦТ всего, в том числе:	**643,02**	**675,17**
Ком.котельные+ Пром.котельные+ АСО+АСТ	643,02	675,17

На рисунке 5.12 приведен ситуационный план размещения площадки нового теплоисточника.



Рис. 5.12. Ситуационный план размещения площадки новой водогрейной котельной (ВК-200 Гкал) на площадке ТЭЦ-3

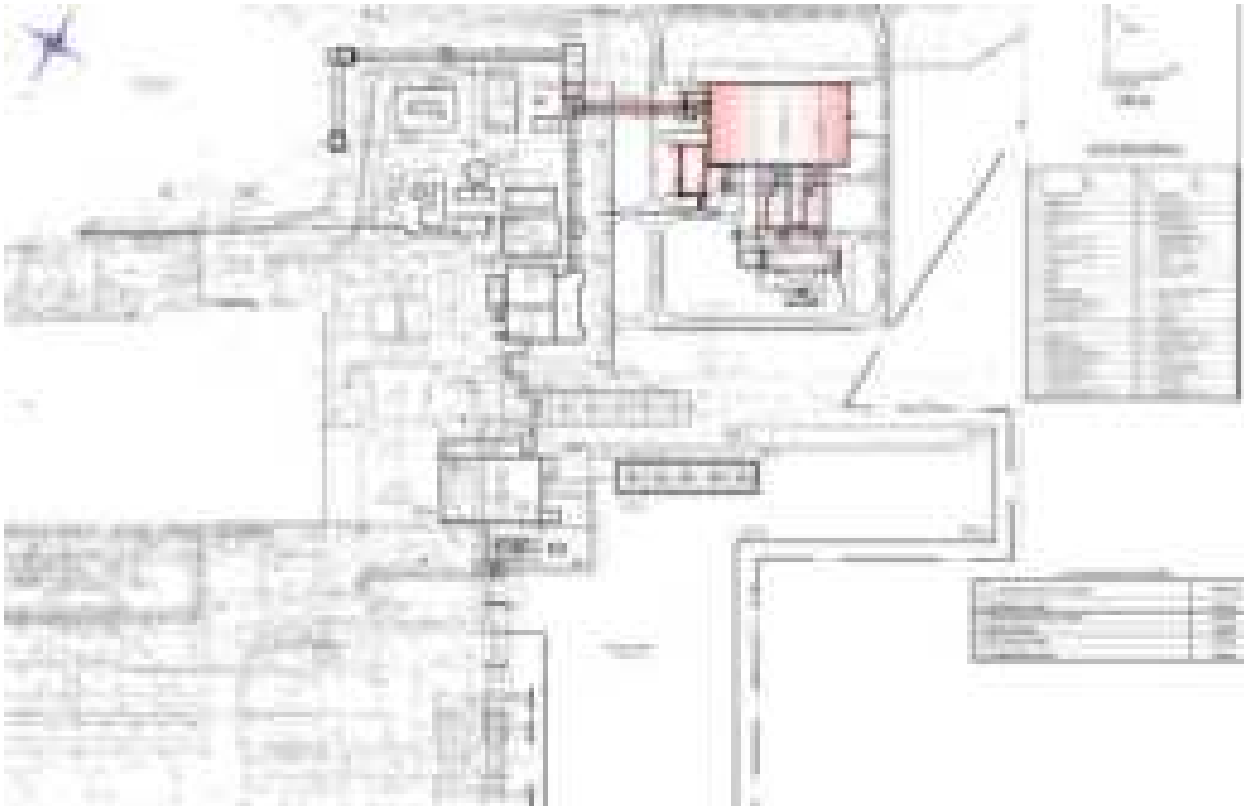


Рис. 5.13. Генеральный план новой водогрейной котельной (ВК-200 Гкал) на площадке ТЭЦ-3

ВАРИАНТ 2:

Строительство новой ТЭЦ-4 на площадке, площадью 200 га, располагаемой в юго-восточной части города, в районе п. Уштобе.

- расстояние до центра тепловых нагрузок (протяженностью транзитной магистрали) – 11,3 км;
- площадка золоотвала, площадью 500 га располагается на расстоянии 4 км от площадки под ТЭЦ -4;
- площадка благоприятно расположена «розе ветров» и созданию санитарно-защитной зоны относительно города;
- полезные ископаемые – месторождения подземных вод: Михайловское (17,97 тыс.куб. м/сутки) и Верхне-Сокурского (58,4 тыс.куб. м/сутки), полезные ископаемые отсутствуют;
- Залегание грунтовых вод на глубине 1,7 - 2 метров от поверхности земли.

Устанавливаемое оборудование:

3хЕ-550-140-560КТ ст.№1,2,3;

2хТ-120/130-130 ст.№1,2

Система горячего водоснабжения- открытая

Температурный график 150/70°С

Баланс пара и тепла новой ТЭЦ-4 на 2040 г. приведен в приложении 6.

От новой ТЭЦ-4 предлагается обеспечивать теплом существующих городских потребителей, получающих тепло новой многоэтажной жилой и общественной застройки, вводимых в период 2023-2040 г.г.

Карагандинские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 сохраняются в работе для теплоснабжения существующих потребителей в паре и в горячей воде с проведением необходимой реконструкции и модернизации с заменой устаревшего оборудования на новое без увеличения тепловой мощности станции.

Таблица 5.26

Обеспечение тепловых нагрузок г. Караганды на расчетный срок. по варианту 2

Наименование	Расчетная тепловая нагрузка без учета потерь	Расчетная тепловая нагрузка с учетом потерь
Обеспечение, всего, в том числе:	**2 280,17**	**2 394,18**
ЦТ всего, в том числе:	**1 637,15**	**1 719,01**
ТЭЦ-1	285,15	299,41
ТЭЦ-3	1 010,00	1 060,50
ТЭЦ-4	342,00	359,10
ДЦТ всего, в том числе:	**643,02**	**675,17**
Ком.котельные+ Пром.котельные+ АСО+АСТ	643,02	675,17

На рисунке 5.14 приведен ситуационный план размещения площадки нового теплоисточника.



Рис. 5.14. Ситуационный план размещения площадки новой ТЭЦ-4

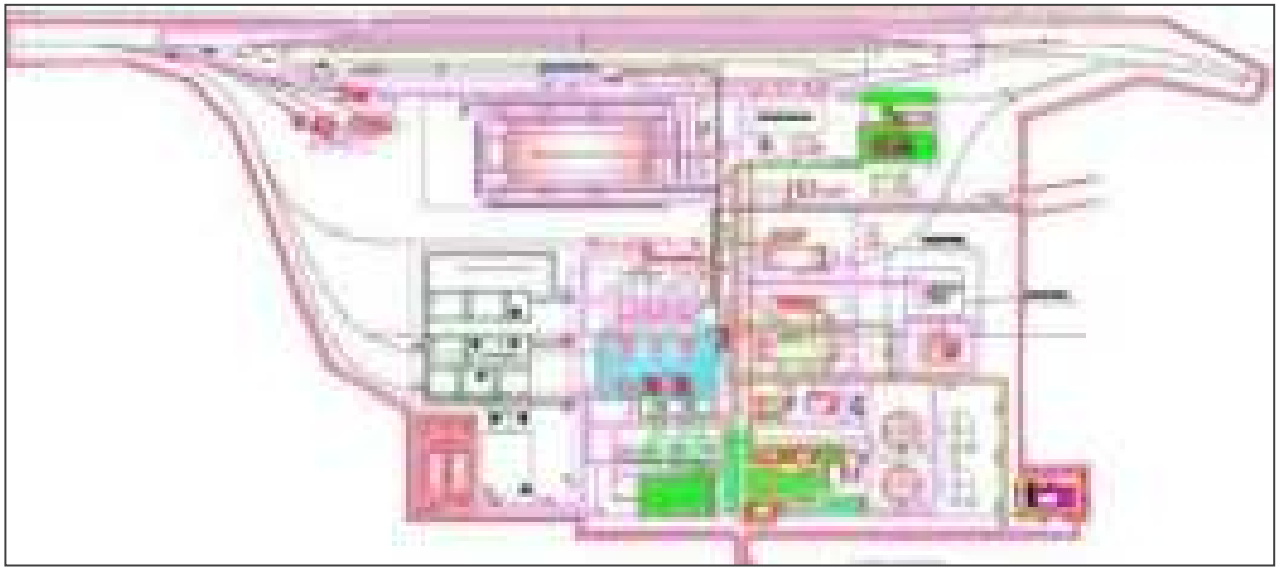


Рис. 5.15. Генеральный план новой ТЭЦ-4 на новой площадке

ВАРИАНТ 3:

Строительство новой водогрейной котельной на площадке аналогично строительству ТЭЦ-4, располагаемой в юго-восточной части города, в районе п. Уштобе.

Устанавливаемое оборудование:

4хКВ-Т-139-150 ст.№1-4;

Паровые котлы собственных нужд.

Система горячего водоснабжения- открытая

Температурный график 150/70°С

Баланс пара и тепла новой Водогрейной котельной на 2040 г. приведен в приложении 6.

Водогрейная котельная предназначена для теплоснабжения новой многоэтажной жилой и общественной застройки, вводимых в период 2023-2040 г.г.

Карагандинские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 сохраняются в работе для теплоснабжения существующих потребителей в паре и в горячей воде с проведением необходимой реконструкции и модернизации с заменой устаревшего оборудования на новое без увеличения тепловой мощности станции.

Таблица 5.27

Обеспечение тепловых нагрузок г. Караганды на расчетный срок. по варианту 3

Наименование	Расчетная тепловая нагрузка без учета потерь	Расчетная тепловая нагрузка с учетом потерь
Обеспечение, всего, в том числе:	**2 280,17**	**2 394,18**
ЦТ всего, в том числе:	**1 637,15**	**1 719,01**
ТЭЦ-1	285,15	299,41
ТЭЦ-3	1 010,00	1 060,50
Водогрейная котельная	342,00	359,10
ДЦТ всего, в том числе:	**643,02**	**675,17**
Ком.котельные+ Пром.котельные+ АСО+АСТ	643,02	675,17

На рисунке 5.16 приведен ситуационный план размещения площадки нового теплоисточника.

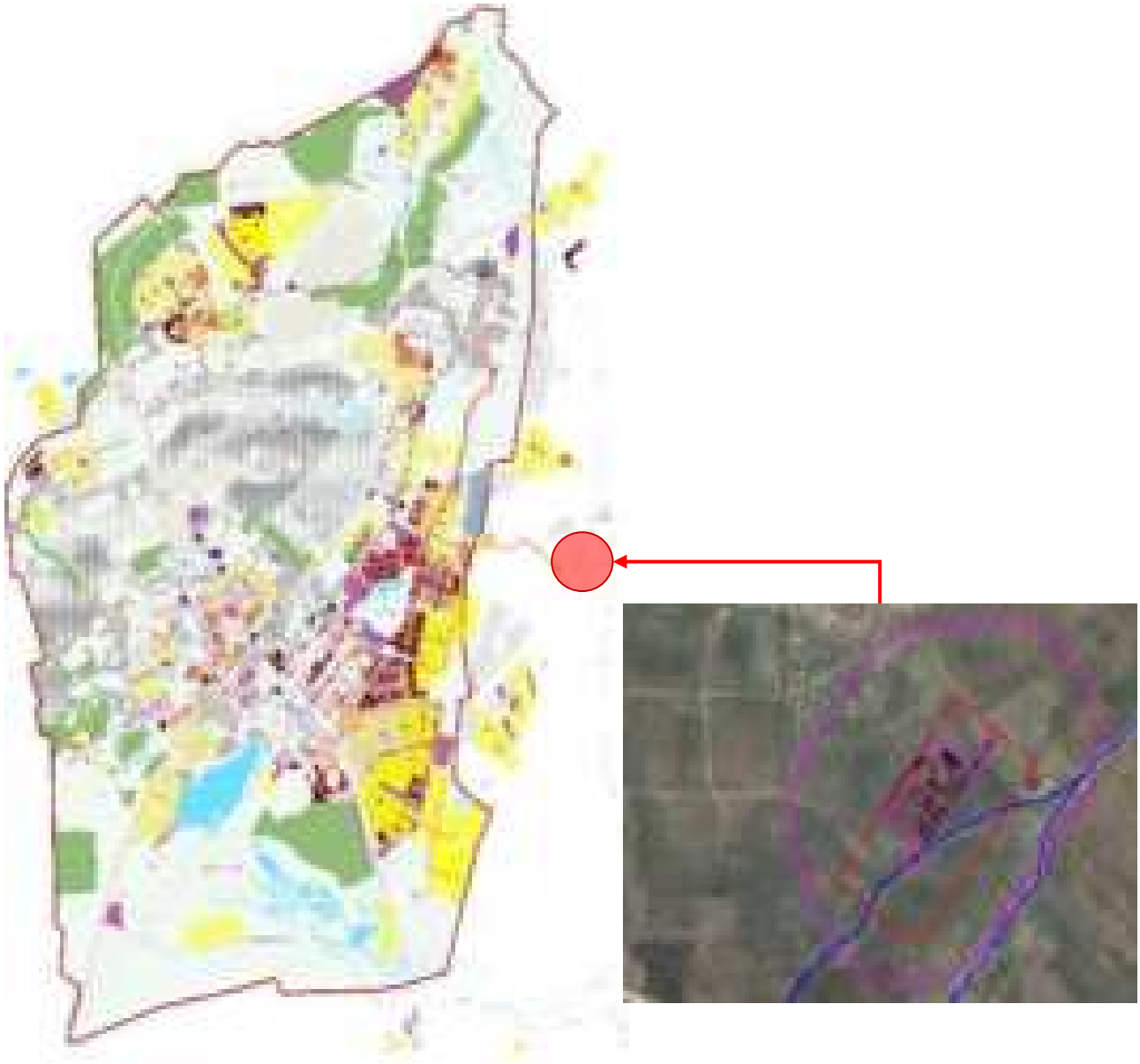


Рис. 5.16. Ситуационный план размещения площадки новой водогрейной котельной

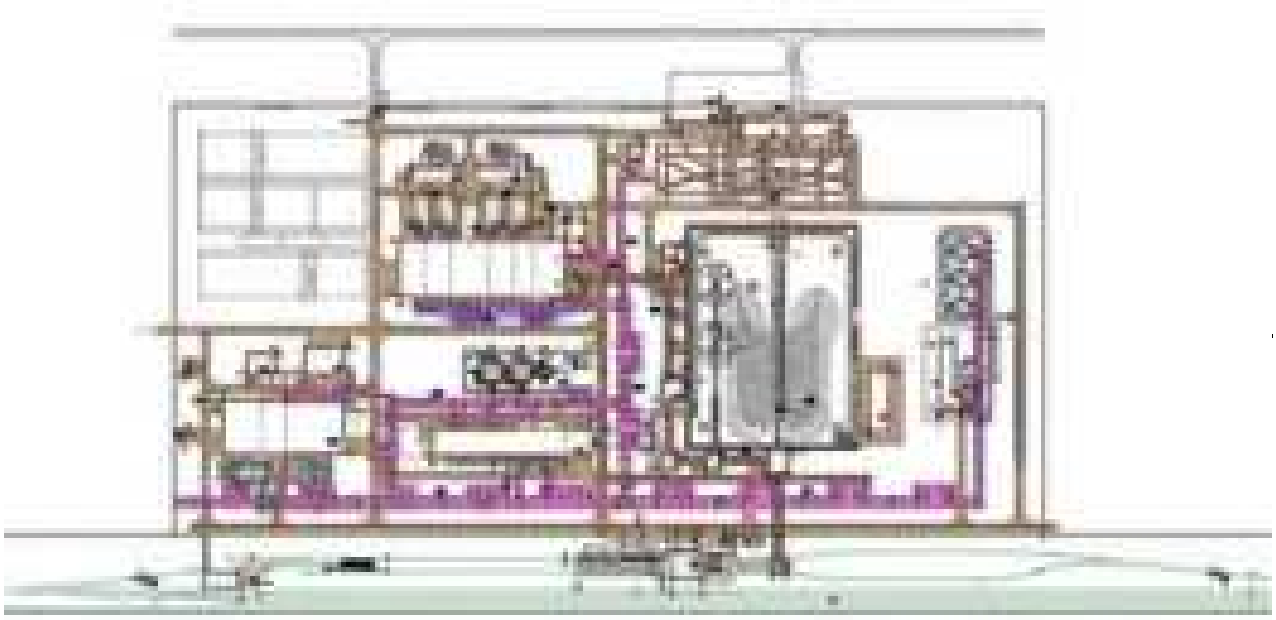


Рис. 5.17. Генеральный план новой водогрейной котельной (ВК-400 Гкал) на площадке размещения ТЭЦ-4

ВАРИАНТ 4:

Теплоснабжение новой многоэтажной жилой и общественной застройки предусматривается от нового локального газового теплоисточника, размещаемого в непосредственной близости от потребителя жилого микрорайона «Жана-Аудан» и расширяемой ТЭЦ-3.

Технология сжигания природного газа и мощность теплоисточника должны определяться в каждом конкретном случае при разработке проектной документации объектов теплоснабжения с учетом подключаемой тепловой нагрузки. При точечном размещении застройки теплоснабжение должно предусматриваться от новых систем отопления, оборудованных современными, высокоэффективными малогабаритными теплогенераторами, работающими на газе, с подключением одного или группы зданий.

Для обеспечения теплом проектируемой жилой и общественной застройки потребуется строительство тепловых сетей от котельной диаметром 700-200 мм. Протяженности и диаметры разводящих тепловых сетей должны быть уточнены на последующих стадиях проектирования.

Схема и система тепловых сетей - двухтрубная, циркуляционная с совместной подачей тепла на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения. Схема подключения потребителей горячего водоснабжения – "открытая" или "закрытая" определяется на последующих стадиях проектирования.

Строительство тепловых сетей должно вестись бесканальным способом, с применением предизолированных труб с системой контроля. При строительстве насосных станций необходимо применять высокоплотную арматуру и регулирующим приводом, диспетчеризацию с автоматизацией технических процессов.

Карагандинские ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 сохраняются в работе для теплоснабжения существующих потребителей в паре и в горячей воде с проведением необходимой реконструкции и модернизации с заменой устаревшего оборудования на новое без увеличения тепловой мощности станции.

Таблица 5.28

Обеспечение тепловых нагрузок зоны ЦТ г. Караганда
на расчетный срок по варианту 4

Наименование	Расчетная тепловая нагрузка в горячей воде	Расчетная тепловая нагрузка в горячей воде с учетом потерь
Обеспечение, всего, в том числе:	**2 280,17**	**2 394,18**
ЦТ всего, в том числе:	**1 637,15**	**1 719,01**
ТЭЦ-1	285,15	299,41
ТЭЦ-3	1 132,00	1 188,60
Новая РК	220,00	231,00
ДЦТ всего, в том числе:	**643,02**	**675,17**
Ком.котельные+ Пром.котельные+ АСО+АСТ	643,02	675,17

На рисунке 5.18 приведен ситуационный план размещения площадки нового теплоисточника.

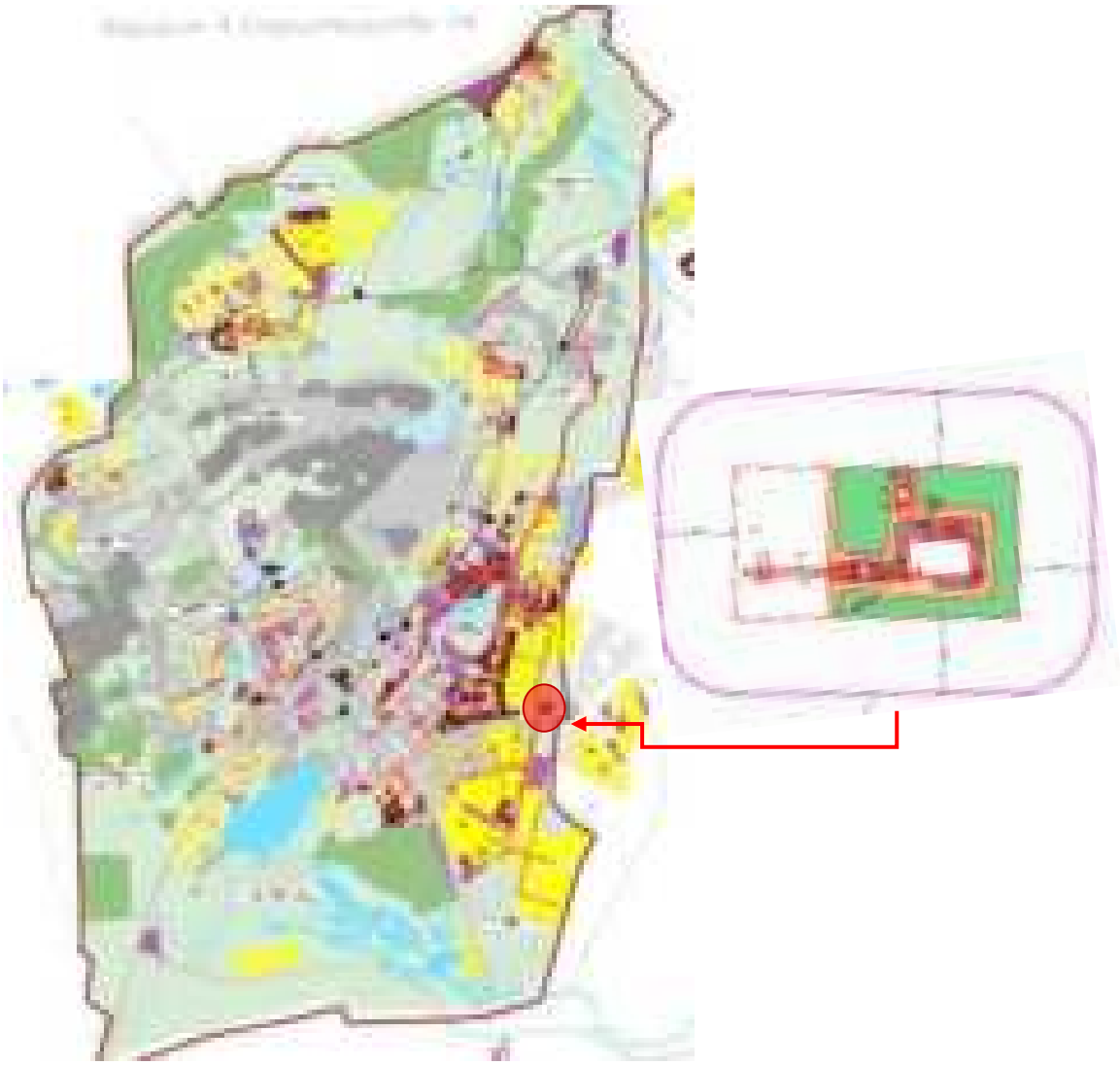


Рис. 5.18. Ситуационный и генеральный планы размещения площадки новой районной котельной при газификации города

Альтернативные источники энергии для теплоснабжения

В Казахстане уже на протяжении многих лет тема развития альтернативных источников энергии остается открытой. Много разговоров, а также всевозможных инициатив по созданию в Казахстане реально действующих предприятий, использующих в качестве источника энергии альтернативу, взятую с солнцем или ветром.

Тема развития альтернативных источников энергии или использования тех видов энергоресурсов, что ранее не использовались, в последнее время стала весьма популярной. Подпитывает этот интерес возрастающая потребность мировой экономики в энергоресурсах, периодически возникавшие кризисы на мировом рынке энергоносителей, озабоченность экологической нагрузкой на окружающую среду при использовании минерального топлива и все более осознаваемая необходимость поиска некой альтернативы минеральным энергоресурсам.

Ограничением в расширении использования традиционных энергоресурсов, прежде всего угля, может стать необходимость в снижении негативного воздействия традиционной энергетики на окружающую среду, в том числе сокращение выбросов парниковых газов, оказывающих влияние на глобальное изменение климата.

В Казахстане есть ветроэлектростанции (ВЭС), солнечные электростанции (СЭС), малые гидроэлектростанции (ГЭС) и биогазовые электростанции (производят газ за счет жизнедеятельности метановых бактерий, основным сырьем такой электростанции служат отходы пищевой промышленности и сельского хозяйства, – прим.ред). Суммарная выработка электроэнергии за 2023 год от объектов ВИЭ составила 6,7 млн МВт/ч, или 5,92% от общего объема произведенной электроэнергии в Казахстане. Причем по сравнению с 2022 годом выработка электроэнергии с помощью ВИЭ увеличилась на 25%.

Наибольший вклад внесли ветряные электростанции – 3,8 млн МВт/ч, на втором месте СЭС – 1,8 млн МВт/ч, на третьем малые ГЭС – 0,99 млн МВт/ч. Биогазовые электростанции пока вносят скорее символический вклад – 2700 МВт/ч.

Сейчас в Казахстане действует 147 объектов ВИЭ (свыше 100 кВт) с установленной мощностью 2 903,54 МВт:

- 59 объектов ветровых электростанций мощностью 1 409,55 МВт;
- 46 объектов солнечных электростанций мощностью 1 222,61 МВт;
- 39 объектов гидроэлектростанций мощностью 269,605 МВт;
- 3 объекта биогазовых электростанций мощностью 1,77 МВт.

По итогам 2023 года в стране действовало 146 объектов мощностью 2868,6 МВт, которые вырабатывают 5,92 % электроэнергии ВИЭ в общем объеме производства электрической энергии.

Установленная мощность ВИЭ, МВт					
	ВЭС	**мГЭС**	**СЭС**	**БиоЭС**	**Всего**
Абайская область	129,7		30		159,7
Акмолинская область	441,35		100		541,35
Актюбинская область	96,45				96,45
Алматинская область	146,5	64,58	160,366		371,446
Атырауская область	52,8				52,8
Восточно-Казахстанская область		66,705			66,705
г. Алматы		0,43	1		1,43
г. Шымкент			20,95	0,35	21,3
Жамбылская область	275,65	14,68	250,5		540,83
Карагандинская область		0,63	270,77	1,07	272,47
Кызылординская область			88,9701		88,9701
Мангистауская область	63,6		2		65,6
Область Жетысу	100	104,945	4,95		209,895
Туркестанская область		15,175	263,11		278,285
Улытауская область			10		10

Установленная мощность ВИЭ, МВт					
Костанайская область	98			0,35	98,35
Северо-Казахстанская область	5,5	2,46			7,96

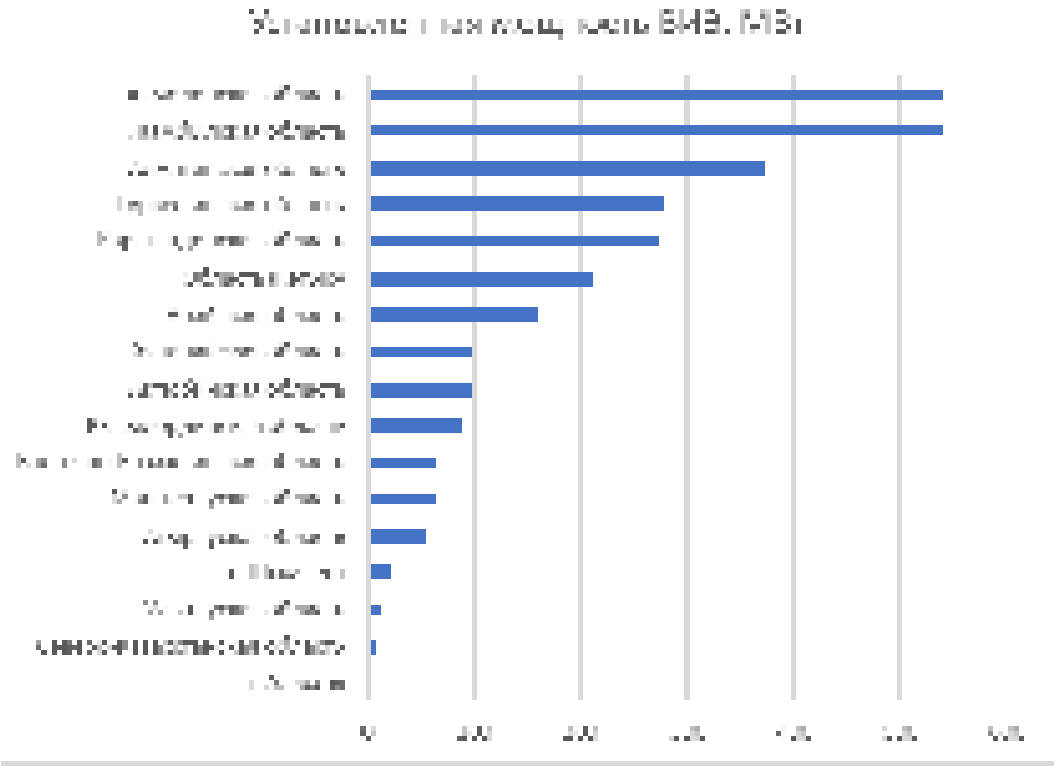


Рис. 5.19. Установленная мощность ВИЭ, МВт

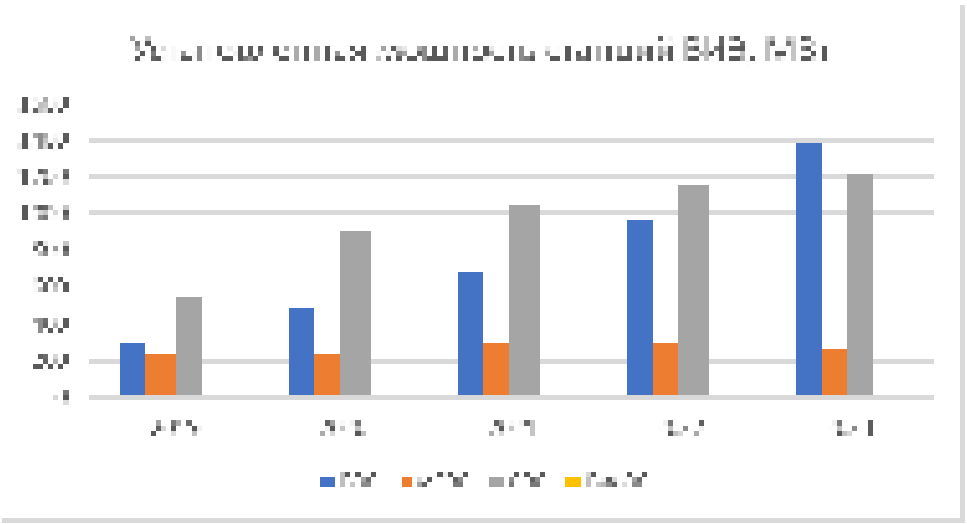


Рис. 5.20. Динамика установленной мощности ВИЭ, МВт

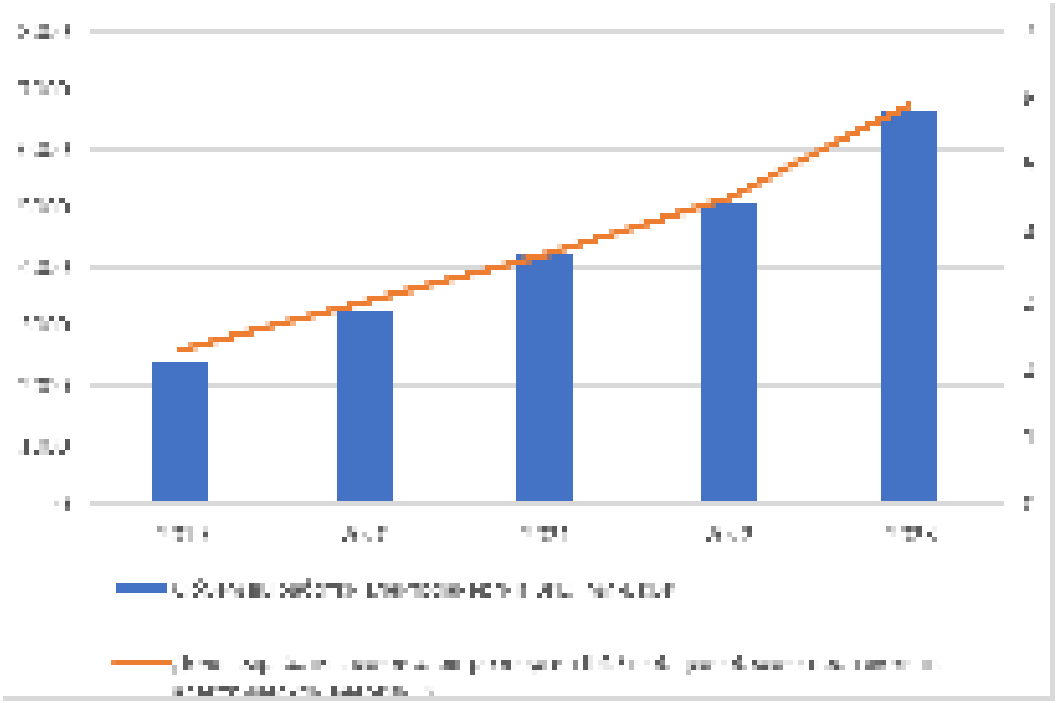


Рис. 5.21. Доля вырабатываемой электроэнергии ВИЭ в общем объеме производства электрической энергии, %

Ветровая энергетика



Энергия ветра является одним из наиболее динамично развивающихся возобновляемых источников энергии. Благодаря преимуществам энергии ветра и потенциальному вкладу в энергетическую безопасность страны, этот тип возобновляемых источников энергии широко внедряется. Ветровые ресурсы широко распространены на территории Казахстана. Более того, передача электроэнергии на большие расстояния неэффективна из-за потерь, вызванных устаревшей инфраструктурой и воровством. Следовательно, использование энергии ветра экономически целесообразно по сравнению со стоимостью передачи электроэнергии, вырабатываемой угольными и газовыми электростанциями. С экономической точки зрения, в долгосрочной перспективе, строительство ветряных электростанций в районах с высоким ветровым потенциалом сопоставимо со строительством и передачей энергии от новой угольной электростанции. Что касается экологического аспекта ветроэнергетики, установка ветряной электростанции мощностью 500 мегаватт (МВт), способной ежегодно производить 1,5 миллиона МВт энергии в час, предотвратит выбросы 1,5 миллиона тонн парниковых газов, 12 тысяч тонн оксида серы, 7,8 тысячи тонн оксида азота, 12,6 тысячи тонн золы и 420 тысяч тонн твердых отходов.

Гидроэнергетика



Гидроэнергетика - второй по величине источник производства электроэнергии в Казахстане

Гидроэнергетические ресурсы распределены по всей стране, но среди них стоит отметить три особо крупных района: бассейн реки Иртыш с основными притоками (Бухтарма, Уба, Ульба, Курчум, Карджил), Юго-Восточная зона с бассейном реки Или и Южная зона - бассейны рек Сырдарья, Талас и Чу.

Солнечная энергетика



Солнечная энергия обладает огромным потенциалом в качестве возобновляемого источника энергии из-за малонаселенных больших территорий и климатических условий, особенно на юге Казахстана, где солнце светит от 2200 до 3000 часов в год. В летние месяцы (июнь – август) в силу своего географического положения южная часть Казахстана получает прямую солнечную радиацию в течение большей части светового дня, что составляет 83–96% от максимально возможного значения. В то время как северная часть страны получает около 2000 часов солнечного света, южные города, такие как Кызылорда и Шымкент, получают 2936 и 2892 часа солнечного света ежегодно, что достаточно для удовлетворения спроса на электроэнергию в южном Казахстане.

Геотермальные источники



Геотермальная энергетика — производство электроэнергии, а также тепловой энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли.

Преимуществом геотермальной энергетики является ее практически полная безопасность для окружающей среды. Количество CO2, выделяемого при производстве 1 кВт электроэнергии из высокотемпературных геотермальных источников, составляет от 13 до 380 г (например, для угля он равен 1042 г на 1 кВт/ч).

Казахстан богат геотермальными ресурсами. Естественные запасы гидрогеотермальных ресурсов Казахстана с температурой от 40°C до более 100°C оцениваются в 10275 млрд м³ по воде и в 680 млрд Гкал по теплу, что эквивалентно

97 млрд т.у.т. (тонна условного топлива) или 2,8 млрд ТДж, что сопоставимо с ресурсами традиционных топливных источников тепла. Для сравнения: прогнозные запасы углеводородного сырья Казахстана составляют около 12 млрд тонн нефти и конденсата (17,2 млрд т.у.т.) и около 6-8 трлн м³ газа (7-9,2 млрд т.у.т.). Общие геологические запасы и прогнозные ресурсы угля в республике оцениваются в 150 млрд тонн (101,0 млрд т.у.т.).

Геотермальные источники в основном расположены в Западном Казахстане - 75,9%, в Южном Казахстане их 15,6% и в Центральном Казахстане - 5,3%. Наиболее перспективными на извлечение теплоэнергетических подземных вод с минерализацией до 3 г/д м³ с температурой до 70-100°С являются артезианские бассейны Южного и Юго-Восточного Казахстана: Арысский, Алматинский и Жаркент-ский.

Использование геотермальной энергии на постоянной основе снижает выбросы углекислого газа в атмосферу и снижает уровень загрязнения воздуха. Отказ от отопления на основе твердого топлива в пользу геотермальной энергии может способствовать сокращению выбросов загрязняющих веществ, улучшению качества воздуха и смягчению последствий изменения климата.

Биогаз

Наименее развитая сфера энергетики ВИЭ в Казахстане – биогазовая энергетика. Казахстан является крупным производителем зерна и другой сельскохозяйственной продукции, что говорит о значительных объемах производимых отходов и остатков, в связи с чем Казахстан имеет значительные объемы доступных отходов, особенно в отношении сельскохозяйственных культур, навоза и твердых бытовых отходов. Наибольшие объемы смешанных видов сельскохозяйственных отходов доступны в Алматинской, Восточно-Казахстанской, Жамбылской, Костанайской, Акмолинской и Карагандинской областях. Стабильным источником биомассы для производства энергии в Казахстане являются отходы продуктов животноводства. Однако данные об общих и доступных объемах отходов и их географическом местоположении отсутствуют, отходы и остатки редко используются продуктивно, например, в качестве сырья для биоэнергетических проектов.

5.5. Предложения по развитию системы теплоснабжения г. Караганды в период до расчетного срока

- ***Развитие теплоисточников г. Караганды до 2040 г.***

Развитие ТЭЦ-1 ТОО «Караганда Энергоцентр»

В теплоснабжении ТЭЦ-1 играет заметную роль, обеспечивая теплом потребителей центральной части города.

Но, эксплуатируя оборудование выпуска 60-х годов прошлого века, станция существенно проигрывает ТЭЦ-3 по показателям экологической безопасности и экономичности производства.

Учитывая роль ТЭЦ-1 в теплоснабжении города, незначительную удалённость потребителей, и, соответственно, меньшую протяжённость

теплосетей, предусматривается возможность сохранения ТЭЦ-1 в качестве водогрейной котельной.

Энергетическое оборудование электростанции морально и физически устарело, при установленной мощности 392 Гкал/ч располагаемая мощность составляет 235 Гкал/ч.

При существующем уровне физического износа оборудования ТЭЦ-1 дальнейшая его эксплуатация становится экономически нецелесообразной.

Для повышения экономичности работы станции необходимо снизить потери пара, конденсата, воды, сократить расход электроэнергии на собственные нужды.

Предлагается проведение модернизации ТЭЦ-1 путем постепенного вывода из работы энергетического оборудования с проведением реконструкции и модернизации водогрейной котельной, с заменой существующих пылеугольных водогрейных котлов 3хПТВП-100 на современные 3хКВ-Т-128-150, с одновременной заменой вспомогательного оборудования котельной, трубопроводных и прочих систем.

Заводы-изготовители водогрейных котельных агрегатов имеют возможность и опыт размещения котлов современной конструкции в существующих стесненных котельных ячейках. Поэтому реконструкция водогрейной котельной ТЭЦ-1 с доведением её до теплопроизводительности до 300÷330 Гкал/ч (по трем котлам) представляется возможной.

Таблица 5.29

Технические характеристики водогрейного котла КВ-Т-128-150

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Теплопроизводительность	128 т (110 Гкал/ч);
2	Расчётное (избыточное) давление воды на Входе в котёл	2,5 МПа
3	Абсолютное давление воды на выходе из котла, кгс/см^2	1,08 МПа
4	Температура воды на входе в котёл	70°C;
5	Температура воды на выходе из котла	150°C;
6	Диапазон регулирования Теплопроизводительности	60-100%;
7	Гидравлическое сопротивление котла	0,2 МПа
8	Расчётный ресурс котла	не менее 100 000 ч;
9	Полный назначенный срок службы	не менее 30 лет;
10	КПД котла при номинальной нагрузке	91,4%;

Основное вспомогательное оборудование:

- дутьевой вентилятор ВД 15,5 – 2 шт.;
- дымосос ДН-22 – 2 шт.;

- мельница молотковая ММТ 2000/2590/750К – 2 шт.;
- питатель сырого угля Q=25 т/ч – 2 шт.

Предусматривается установка мокрых золоуловителей – батарейных эмульгаторов 2-го поколения.

Основные расчетные технико-экономические показатели работы ТЭЦ-1 при полной загрузке, на основании проектных характеристик вновь устанавливаемого оборудования, приведены ниже:

Таблица 5.30

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Величина
1	Тепловая мощность		
	- установленная	Гкал/ч	330
	- располагаемая	Гкал/ч	325
2	Состав основного оборудования:		
	-котлы паровые	шт. х тип	3хКВ-Т-128-150
3	Максимально-часовая тепловая нагрузка (с учетом потерь):		
	-в паре	Гкал/ч	0,6
	-в горячей воде	Гкал/ч	287
4	Вид топлива *		
	- основное		уголь
	- растопочное		мазут
5	Годовой отпуск теплоэнергии с коллекторов	тыс.Гкал	804
6	Система горячего водоснабжения		открытая
7	Годовой расход условного		
	топлива, всего, в том числе:	тыс.т у.т.	146
	- уголь	тыс.т у.т.	145,6
	- мазут	тыс.т у.т.	0,4
8	Годовой расход натурального топлива, в т.ч.		
	- уголь	тыс.тн	255
	- мазут	тыс.тн	0,3
9	Удельный расход условного топлива		
	-на отпущенную теплоэнергию	кг/Гкал	180

*в дальнейшем котлы могут быть реконструированы для сжигания газообразного топлива (природного газа)

Вопросы реконструкции основных технологических систем ТЭЦ-1, включая топливоподачу, золошлакоудаление, водоснабжение и водоотведение, транспортное хозяйство должны быть решены в дальнейшем.

Развитие ТЭЦ-3 ТОО «Караганда Энергоцентр»

Развитие ТЭЦ-3 ТОО «Караганда Энергоцентр» планируется за счет:

- обеспечения проектной производительности существующих котлов ст. № 1-8 и существующих турбоагрегатов ст. №1÷6, путем проведения необходимых ремонтов, модернизации и реконструкции;
- планируемого расширения станции с установкой котлоагрегата ст. №9 и турбоагрегата ст. №7 китайского производства (аналогичных к.а. ст. №8 и т.а. ст. №6);
- строительства новой водогрейной котельной на твердом топливе с двумя котлами типа КВ -Т-139-150.

Для покрытия тепловых нагрузок зоны централизированного теплоснабжения ТЭЦ-3 предусматривается два водогрейных котла КВ-Т-139-150 мощностью по 120 Гкал/ч.

Таблица 5.31

Технические характеристики водогрейного котла КВ-Т-139-150

№№	Наименование показателей	Основной режим	Пиковый режим
1	Теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч)	139,6 (120)	139,6 (120)
2	Расчетное (избыточное) давление воды на входе в котел, МПа (кгс/см^2)	2,45 (25)	2,45 (25)
3	Избыточное давление воды на входе в котел, МПа, не менее	1,6	1,6
4	Избыточное давление воды на выходе из котла, МПа (кгс/см^2), не менее	1,02	1,02
5	Температура воды на входе в котел, ^{o}C	70	95-110
6	Температура воды на выходе из котла, ^{o}C	150	150
7	Разность температур воды на выходе из котла и на входе в котел, ^{o}C	80	40
8	Недогрев воды до кипения на выходе из котла, ^{o}C, не менее	30	30
9	Температура воздуха, поступающего в воздухоподогреватель, ^{o}C	60-75	60-75
10	Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, %	60-100	60-100
11	Расчетный расход воды через котел, т/ч	1500	2980
12	Расход воды через прямоточный котел, не менее от номинального расхода, %	90	90
13	Минимальная нагрузка котла без подсветки мазутом, %	70	70
14	Гидравлическое сопротивление котла при сдаче в эксплуатацию, МПа (кгс/см^2), не более	0,25 (2,5)	0,15 (1,5)
15	Гидравлическое сопротивление котла максимальное по согласованию между изготовителем и потребителем, МПа (кгс/см^2), не более	0,4 (4)	0,19 (2)
16	Средняя наработка на отказ – не менее ч	3 000	3 000
17	Срок службы между капитальными ремонтами, лет, не менее	3	3

№№	Наименование показателей	Основной режим	Пиковый режим
18	Полный назначенный срок службы котла при средней продолжительности работы с номинальной производительностью 3 000 ч/год, лет, не менее	20	20
19	КПД котла (расчетный) при номинальной нагрузке, брутто, % , не менее	88	88
20	Эквивалентный уровень шума в зоне обслуживания, дБА, не более	80	80
21	Удельный выброс оксидов азота, мг/нм^3 (при α=1,4), не более	500	500
22	Температура наружной поверхности изоляции котла при температуре окружающей среды 25 ^{o}C, не более, ^{o}C,	45	45

КВ-Т-139-150

Выбор завода-изготовителя котла и его конструкция определяется в дальнейшем. Имеется ряд предприятий изготавливающих котлы, предназначенных для сжигания Экибастузского и других углей в качестве основного топлива, и топочный мазут марки М-100, в качестве растопочного топлива. В дальнейшем котлы могут быть реконструированы для сжигания газообразного топлива (природного газа).

В состав котельной установки входят (как правило):

- топливоподача в пределах котла;
- пылеприготовительное оборудование;
- тягодутьевые машины;
- калориферная установка;
- пылегазовоздухопроводы с клапанами и компенсаторы и др.

Собственно котел содержит следующие основные элементы:

- топка, экранированная газоплотными цельносварными панелями с элементами жесткости и коллекторами;
- конвективные поверхности нагрева из труб с продольным и поперечным оребрением;
- соединительные трубопроводы в пределах котла;
- горелочные устройства;
- несущий каркас с площадками обслуживания;
- золошлакоудаление из холодной воронки котла котла;
- обшивка, гарнитура и прочие узлы.

Например, котел ОАО "Сибэнергомаш" КВ-Т-139-150 – водогрейной вертикально-водотрубный с принудительной циркуляцией, полубашенной компоновки с уравновешенной тягой, подвешен к собственному каркасу.

Топочная камера призматической формы, выполнена из цельносварных мембранных панелей. В нижней части топки фронтовой и задний экраны образуют скаты под углом 50° к горизонтали. Натрубная изоляция – облегченного типа.

Жесткость и прочность стен топки обеспечивается поясами жесткости.

В подъемном газоходе на выходе из топочной камеры расположены ширмы и конвективные пучки в мембранном исполнении.

В опускном газоходе расположен 3-х ходовой по воздуху трубчатый воздухоподогреватель и входная конвективная ступень, устанавливаемая в рассечку воздухоподогревателя. Переход из основного режима в пиковый осуществляется за счет внешних переключений на трубопроводах обвязки.

Топочно-горелочнное устройство котла представлено шестью вихревыми горелками, установленными встречно на боковых стенах топки по схеме «треугольником вниз», системой сопел нижнего и верхнего дутья.

Горелки – с воздушным коробом, с двумя встроенными каналами вторичного воздуха с аксиальными завихрителями (лопатки периферийного канала выполнены поворотными), и кольцевым каналом подачи пылевоздушной смеси. Все горелки оборудованы пароаккустической мазутной форсункой и инжекционным запально-сигнализирующим устройством для работы на газе.

Для обеспечения нормативных выбросов окислов азота предусмотрено ступенчатое сжигание топлива за счет подачи части вторичного воздуха в холодную воронку через сопла нижнего дутья, расположенные по встречно-смещенной схеме на скатах холодной воронки под углом 15 º к горизонтали, и сопла верхнего дутья, расположенные над горелками на боковых стенах по тангенциальной схеме.

Система пылеприготовления – индивидуальная с прямым вдуванием с тремя среднеходными мельницами МВС-140 (или с ММТ 1500/2510/750К). Сушка топлива осуществляется смесью горячего и холодного воздуха.

Котел оснащается тягодутьевым оборудованием:

- дымосос ДН-24К – 2шт.;
- дутьевой вентилятор ВД 15,5К – 2 шт.;
- вентилятор горячего дутья – ВВГДН-19ПК – шт.

Ячейка котла – 24х30х29,8м. Глубина ячейки принята с учетом обеспечения автопроезда по фронту котла, трассировки трубопроводов и других коммуникаций.

Система гидрозолоудаления

Проектируемая система внешнего гидрозолоудаления – оборотная замкнутая с использованием осветленной воды для гидросмыва и транспортирования золы и шлака.

В качестве основного топлива используется экибастузский уголь. Суммарные часовые и годовые выходы золошлаковых материалов, расход золошлаковой пульпы от проектируемого оборудования водогрейной котельной на ТЭЦ-3 приведены в таблице ниже.

Таблица 5.32

Оборудование	Часовой выход, т/ч		Годовой выход золошлаков, тыс. т/год	Расход золошлаковой пульпы (с учетом стоков ТЭЦ), м3/ч
	зола	шлак		
Водогрейные котлоагрегаты 2хКВ-Т-139-150	31	1,7	90	380

Строительство новой ТЭЦ-4

Строительство новой Карагандинской ТЭЦ-4, установленной электрической мощностью 246 МВт и располагаемой тепловой мощностью по отпуску потребителям порядка 560 Гкал, позволит:

- исключить дефицит тепловой мощности, вызванный ростом тепловых нагрузок и выводом из работы энергетического оборудования ТЭЦ-1 ТОО «Караганда Энергоцентр»;
- улучшить экологическую обстановку в городе;
- создать задел тепловой мощности для развития города в зоне централизованного теплоснабжения и в случае аварийных ситуаций;
- создать рабочие места для квалифицированного персонала на период строительства и эксплуатации новых энергетических мощностей.

При проектировании данного варианта необходимо учитывать дальнейший перевод станции для сжигания природного газа, а для этого необходима соответствующая инфраструктура (продолжение магистрального газопровода или газопровода высокого давления, ГРП высокого давления или АГРС, инженерные коридоры).

Площадку для размещения новой ТЭЦ-4 предлагается принять за пределами жилой застройки.

Площадка под строительство ТЭЦ-4 предусматриваются в Карагандинской области, южнее г. Караганды и северо-восточнее села Уштобе. На этой территории предполагается строительство двух объектов – непосредственно ТЭЦ-4 и площадки золоотвала. Расстояние между площадками составляет 1,5 км.

Данная площадка для размещения новой ТЭЦ-4 была рекомендована утвержденным Генпланом, разработанным в 2006 году, и была принята на стадии разработки «Схемы теплоснабжения г. Караганды» (2007 г.) и ТЭО концессионного проекта «Строительство нового энергоисточника в городе Караганде (ТЭЦ-4)» (2013 г.).

Промышленная площадка ТЭЦ-4 представляет собой прямоугольник, вытянутый с юго-запада на северо-восток. Отведенная площадь земельного участка составляет 200 га.

На расстоянии 1,5 км от площадки ТЭЦ-4, на восточной стороне автодороги «Караганда-Аэропорт «Сары-Арка», располагается площадка золоотвала площадью 800 га, которая определена из условия эксплуатации ТЭЦ-4 в течение 25 лет при достижении полной проектной мощности.

Площадка размещения ТЭЦ-4 и площадка золоотвала благоприятно расположены относительно «розы ветров» и для созданию санитарно-защитной зоны относительно города Караганды.

Основными критериями при выборе состава основного оборудования являются:

- максимальная выработка электроэнергии на тепловом потреблении;
- надежность теплоснабжения потребителей при аварийном отключении одного из котлов;

– относительная конкурентность агрегатов ТЭЦ при работе в конденсационном режиме (по сравнению с современными энергоблоками на сверхкритических параметрах);

– оптимальные эксплуатационные затраты.

Исходя из величины расчетной тепловой нагрузки, необходимости создания задела тепловой мощности для развития города в зоне ЦТ определен диапазон тепловых нагрузок, который необходимо обеспечить из теплофикационных отборов турбин, который составляет 300 ÷ 450 Гкал/ч.

Для обеспечения надежности теплоснабжения необходимо установить не менее двух теплофикационных турбин при этом, пиковая часть графика тепловой нагрузки покрывается за счет свободной паровой мощности энергетических котлов, которая одновременно является резервной при аварийном режиме и ремонтах котельного оборудования. Таким образом тепловая мощность ТЭЦ-4 определяется с учетом обеспечения тепловых нагрузок в аварийном режиме при отключении наибольшего котлоагрегата.

Состав основного оборудования, его размещение, а также схема выдачи тепловой и электрической мощности уточняются в дальнейшем.

Для новой ТЭЦ-4 предусмотрен следующий состав основного оборудования.

Таблица 5.33

№ п/п	Наименование основного оборудования, завод-изготовитель	Кол-во	Характеристика
1	Котел паровой Е-550-13,8-560КТ ст.№1÷3, ОАО "Сибэнергомаш"	3	До=550 т/ч
			Ро=13,8МПа
			to=560ºС
2	Турбина паровая Т-120/130-130-8МО ст.№1,2, ЗАО "УТЗ"	2	N=123/130МВт
			До=515 т/ч
			Ро=12,8МПа
			to=555ºС

Ниже приведен расчет тепловой мощности новой ТЭЦ-4 при полной загрузке.

Таблица 5.34

№ п/п	Наименование	Единицы измерения	Величина
1	Установленная паровая мощность котлов:	т/ч	3х550=1 650
2	Расход острого пара на турбины	т/ч	2х525=1 050
3	Избыток острого пара	т/ч	1 650-1050=600
4	Тепловая мощность отборов турбин	Гкал/ч	2х188=376
5	Установленная тепловая мощность ТЭЦ - 4 с учетом редуцирования острого пара	Гкал/ч	360+376=736
6	Собственные нужды ТЭЦ-4	Гкал/ч	60
7	Располагаемая мощность ТЭЦ -4 (с учетом прохождения аварийного режима)	Гкал/ч	736-60=676

Основное топливо – Экибастузский уголь, резервное топливо – топочный мазут марки М-100. В дальнейшем котлы могут быть реконструированы для сжигания газообразного топлива (природного газа).

Принятый состав оборудования позволяет обеспечить теплоснабжение г. Караганды и создаст резерв тепловой мощности для обеспечения перспективных нагрузок.

Котлы ОАО "Сибэнергомаш" имеют референции в странах СНГ, дальнем зарубежье и Казахстане. Технические предложения по поставке котлов соответствуют требованиям по снижению выбросов NOx (≤350 мг/нм^3) за счет технологических мероприятий. Компоновка оборудования – с совмещенной бункерно-деаэраторной установкой. Представлены решения по системе сухого шлакоудаления с включением оборудования в поставку завода. Предлагается комплектная поставка тягодутьевого оборудования. Компания предлагает разработку рабочей документации по пылевоздухопроводам котла для возможности их изготовления в Казахстане, что повышает казахстанское содержание проекта.

При факельном сжигании угля выбросы NOx за котлом за счет топочно-горелочных мероприятий могут быть снижены до 350 мг/нм3, выбросы золы и диоксидов серы зависят от характеристик сжигаемого угля.

С учетом принятой Концепции по переходу Казахстана к «Зеленой экономике», утвержденной Указом президента РК №577 от 30.05.2013г. и местных условий размещения ТЭЦ-4, рассматриваются повышенные требования по выбросам в атмосферу (для сухого газа, α=1,4%) для паровых котлов паропроизводительностью свыше 420 т/:

- NOx ≤ 200 мг/нм³ (норматив РК – 500 мг/нм^3);
- SO_2 ≤ 200 мг/нм³ (норматив РК – 780 мг/нм^3);
- зола ≤ 50 мг/нм³ (норматив РК – 100-200 мг/нм^3);

Для обеспечения требуемых величин выбросов от энергетических котлов возможны следующие мероприятия:

- технологические методы снижения NOx в топках котлов – до 350 мг/нм^3;
- система некаталитического восстановления (СНКВ) с использованием карбамида для снижения выбросов NOx до 200 мг/нм^3;
- система каталитического восстановления (СКВ) с использованием аммиака для снижения выбросов NOx до 200 мг/нм^3;
- система интегрированной сухой пыле-сероочистки (NID) с электрофильтрами или рукавными фильтрами (для снижения SO_2 и выбросов золы до принятых значений);
- система мокрой известняковой сероочистки.

Технология сухой очистки дымовых газов наиболее привлекательна с точки зрения капитальных затрат и эффективности процесса исполнения. Поэтому для новой ТЭЦ-4 предлагается в качестве газоочистного оборудования за энергетическими котлами применение системы интегрированной сухой пыле-

сероочистки (NID- технологии на базе высокоэффективных рукавных фильтров), что обеспечит снижение выброса золы и окислов серы.

Котельная установка с котлом Е-550-13,8-560КТ

Паровой котел Е-550-13,8-560 КТ – однобарабанный, вертикально-водотрубный с естественной циркуляцией, в газоплотном исполнении, с уравновешенной тягой. Предназначен для получения пара высокого давления при сжигании Экибастузского угля и углей других месторождений, с сухим шлакоудалением.

Технические характеристики котла приведены ниже.

Таблица 5.35

№ пп	Наименование параметров	Величина
1	Номинальная паропроизводительность котла при 100% Dном, т/ч	550
2	Давление пара за котлом, МПа	13,8
3	Температура пара за котлом, °С	560
4	Температура питательной воды, °С	230
5	КПД котла (брутто), расчетный $\eta_к^{бр}$ %	92
6	Массовая концентрация NOx в дымовых газах (при α=1,4), мг/нм^3)	
	- за счет технологических мероприятий	≤350
	- за счет дополнительных мероприятий (СНКВ, СКВ)	≤200
7	Массовая концентрация SOx в дымовых газах перед дымовой трубой (при α=1,4, Sмах), мг/нм^3	
	- при использовании установки сероочистки NID с рукавными фильтрами	≤200
	- при использовании установки сероочистки NID с электрофильтрами	≤350
8	Массовая концентрация золы в дымовых газах перед дымовой трубой (при α=1,4), мг/нм^3	≤50

Котельная установка состоит из собственно котла и вспомогательного оборудования.

Собственно котел состоит из основных узлов – топка из газоплотных цельносварных панелей с горелочными устройствами и элементами жесткости, пароперегреватель, водяной экономайзер, барабан, соединительные трубопроводы в пределах котла, несущие металлоконструкции, площадки обслуживания элементов котла, воздухоподогреватель, регулирующая, предохранительная и запорная водяная и паровая арматура, гарнитура, изоляция, обшивка и прочие узлы.

Для удаления шлака, выпадающего в холодную воронку, в нижней части топки предусмотрена установка системы шлакоудаления.

Для организации топочного процесса топка оборудована пылеугольными горелками, расположенными в несколько ярусов тангенциально к воображаемой окружности в центре топки. Барабан котла сварной конструкции, имеет внутренний диаметр 1600 мм.

Для обеспечения требуемого качества пара на котле применена схема двухступенчатого испарения с соответствующими сепарационными устройствами.

Пароперегреватель котла по характеру восприятия тепла радиационно-конвективного типа.

Регулирование температуры пара в период эксплуатации осуществляется впрыском «собственного» конденсата во впрыскивающие пароохладители.

Экономайзер I и II ступеней выполнен в виде мембранных поверхностей нагрева.

Для подготовки топлива к сжиганию принята индивидуальная система пылеприготовления прямого вдувания с четырьмя молотковыми мельницами, работающими под разрежением.

Турбины ЗАО "Уральский турбинный завод" имеют отличные референции в странах СНГ, дальнем зарубежье и Казахстане, соответствуют требованиям по высоким показателям комбинированной выработки электроэнергии на тепловом потреблении.

Турбина Т-120/130-130-8МО является развитием базовой турбины Т-110/120-130. Турбина достаточно экономична как при работе с различными тепловыми нагрузками, так и в чисто конденсационных режимах. Она может работать в теплофикационных режимах с охлаждением встроенных пучков конденсаторов как подпиточной, так и сетевой водой. Турбина имеет достаточно развитую низкопотенциальную часть, конденсаторную группу с оптимальным расходом охлаждающей воды, развитую систему регенерации.

Турбина Т-120/130-130-8МО выполнена на базе турбины Т-110/120-130, при этом имеет ряд конструктивных отличий, что обеспечило возможность увеличить ее мощность и экономичность. Габаритные размеры совпадают с размерами базовой турбины.

Таблица 5.36

Турбоагрегат Т-120/130-130-8МО

№ п/п	Наименование параметра	Величина
1	Мощность, МВт	
	- номинальная/максимальная	120/130
	- на конденсационном режиме, максимальная	130
2	Параметры свежего пара, номинальные	
	- давление, МПа	12,8
	- температура, °С	555
3	Расход свежего пара, т/ч:	
	- номинальный	515
	- максимальный	520
	- на максимальном конденсационном режиме	469
4	Нерегулируемый отбор, т/ч:	
	- номинальный	70
	- максимальный	70
5	Теплофикационный отбор, Гкал/ч:	
	- номинальный	188
	- максимальный при использовании теплоты пара, поступившего в конденсатор, Гкал/ч	197

№ п/п	Наименование параметра	Величина
6	Расход охлаждающей воды, проходящей через конденсаторы, номинальный, т/ч	16000
7	Температура охлаждающей воды на входе в конденсаторы, °С	20

Турбина представляет собой одновальный трехцилиндровый агрегат: ЦВД – 8 ступеней давления, ЦСД – 14 ступеней давления, ЦНД – двухпоточный по 2 ступени давления.

Турбина включает в себя следующие основные системы и установки:

- систему маслоснабжения;
- систему уплотнительного пара;
- конденсационную установку;
- регенеративную установку;
- установку для подогрева сетевой воды.

Система маслоснабжения предназначена для обеспечения маслом системы регулирования и системы смазки подшипников. Система включает в себя масляный бак рабочей емкостью 26 м3 со встроенными маслоохладителями и насосы масляные пусковой, резервный и аварийный.

Конденсационная установка включает в себя конденсаторную группу из двух конденсаторов, воздухоудаляющее устройство, конденсатные насосы, эжектор циркуляционный системы, эжектор расхолаживания, водяные фильтры и трубопроводы с необходимой арматурой. Минимальное расчетное количество пара, поступающего в конденсаторы на номинальном режиме, составляет 18 т/ч. Максимальный расход пара в конденсаторы (на максимальном конденсационном режиме при температуре охлаждающей воды на входе в конденсаторы 33оС) составляет 340 т/ч.

Регенеративная установка включает в себя охладители основных эжекторов и эжектора уплотнений, сальниковый подогреватель, четыре ПНД, сливные насосы, три ПВД, а также трубопроводы с необходимой арматурой. Предусматривается деаэратор 0,59 МПа.

Установка для подогрева сетевой воды включает в себя два подогревателя сетевой воды, конденсатные и сетевые насосы, а также трубопроводы с необходимой арматурой. Турбина имеет два отопительных отбора для ступенчатого подогрева сетевой воды.

Нерегулируемый отбор может быть использован для собственных нужд станции.

Инженерная инфраструктура ТЭЦ-4:

- *подъездной железнодорожный путь* - от станции Караганда-Сортировочная через «Индустриальный парк «Металлургия-Металлообработка». Протяженность подъездного железнодорожного пути составляет около 10 км;

- *автомобильная дорога* - через поселок Трудовое. Протяженность автодороги

1,2 км с двухслойным асфальтобетонным покрытием по песчано-щебеночному основанию*;*

- *исходной водой* для ВПУ подпитки паровых котлов является техническая вода из канала им. Сатпаева. Для ВПУ подпитки теплосети - питьевая вода из городского водопровода;

- *система технического водоснабжения – оборотная*, за исключением хозбытовых стоков, которые отводятся в систему городской канализации;

- *главная схема электрических соединений* строится по блочному принципу. Выдача мощности генераторов предусматривается блоками «генератор-трансформатор» на шины ОРУ 220 кВ. Выдача мощности ТЭЦ предусматривается линиями 220 кВ на подстанцию «Жарык» (Уштобе) ;

- *золоотвал сухого складирования*. В основу конструкции золошлакоотвала сухого складирования заложены требования по защите подземных и поверхностных вод от загрязнения, мероприятия по предотвращению пыления. С целью исключения влияния золошлакоотвала на грунтовые воды предусмотрен противофильтрационный экран из геомембраны.



Очередность строительства:

-строительство инфраструктуры промышленной площадки с подводом внешних коммуникаций (водопроводные, тепловые, канализационные сети, золопроводы);

-строительство и ввод в эксплуатацию трех котлоагрегатов, ст. № 1,2,3 и двух турбоагрегатов, ст. № 1,2 с целью обеспечения дефицита тепловой мощности.

В дальнейшем, при соответствующем развитии города Караганды, ТЭЦ-4 может расширяться для обеспечения тепло и электроснабжения города.

Основные технико-экономические показатели работы ТЭЦ-4 определенные с учетом эксплуатационных характеристик основного оборудования, при его полной загрузке приведены ниже.

Таблица 5.37

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина
1	Установленная мощность		
	-электрическая	МВт	246
	-тепловая	Гкал/ч	712
2	Располагаемая мощность		
	-электрическая	МВт	246
	-тепловая к отпуску потребителям	Гкал/ч	560
3	Состав основного оборудования:		
	-турбины	шт. х тип	2хТ-120/130-130 ст.№1,2
	-котлы паровые	шт. х тип	3хЕ-550-140-560КТ ст.№1,2,3
3	Максимально-часовая тепловая нагрузка (с учетом потерь) в горячей воде	Гкал/ч	417
4	Вид топлива		
	- основное		Уголь
	- растопочное		Мазут
5	Годовая выработка электроэнергии	млн.кВтч	1368
	в т.ч. на тепловом потреблении	млн.кВтч	699
		%	51%
6	Число часов использования установленной электрической мощности:	ч/год	5700
7	Годовой отпуск электроэнергии с шин	млн.кВтч	1259
8	Расход электроэнергии на собственные нужды, всего, в том числе:	млн.кВтч	151
	-на выработку электроэнергии	%	8%
	-на отпуск тепла	кВтч/Гкал	42
9	Годовой отпуск теплоэнергии с коллекторов,	тыс.Гкал	1296
	в т. ч. из отборов турбин	тыс.Гкал	1206
	Система горячего водоснабжения		закрытая
10	Годовой расход условного топлива, всего, в т. ч.	тыс.т у.т.	597
	-на отпуск электроэнергии	тыс.т у.т.	374
	-на отпуск теплоэнергии	тыс.т у.т.	223
11	Годовой расход натурального топлива по видам:		
	-уголь	тыс.тн	1042
	-мазут	тыс.тн	1,3
12	Удельный расход условного топлива		
	-на отпущенную электроэнергию	г/кВтч	297
	-на отпущенную теплоэнергию	кг/Гкал	172

Строительство новой водогрейной котельной

Новая водогрейная котельная теплопроизводительностью 480 Гкал/ч, может служить более дешевой альтернативой строительству ТЭЦ-4.

Состав основного оборудования котельной представлен ниже.

Таблица 5.38

№ п/п	Наименование и тип оборудования	Количество	Характеристика
1	Котел водогрейный КВ-Т-139-150 ст.№1÷4	4	Q = 120 Гкал/ч $t_в$ = 70 - 150^{0}C
2	Котел паровый Е-65-1,4-250 КТ ст.№1	1	D_0 = 65 т/ч t_0 = 250^{0}C p_0 = 1,4 МПа

Основное топливо для котельной – Экибастузский каменный уголь, растопочное – мазут марки М-100.

Площадка размещения новой водогрейной котельной, инженерная инфраструктура и прочее – те же, что и для новой ТЭЦ-4.

Паровой котел Е-65-1,4-250КТ предназначен для покрытия собственных нужд новой водогрейной котельной в паре.

Основные характеристики котельной установки Е-65-1,4-250 КТ производства ОАО «Сибэнергомаш» приведены ниже.

Таблица 5.39

№п/п	Наименование параметра	Величина
1.	Паропризводительность котла, т/ч	65
2.	Номинальные параметры свежего пара:	
3.	давление, МПа (кгс/см^2)	1,4 (14)
4.	температура, ^{o}C	250
5.	Температура питательной воды, ^{o}C	104
6.	КПД котла брутто (расчетный) при tпв=104˚С и tхв=75˚С, %	91
7.	Режим работы котла	базовый
8.	Топливо основное*	Экибастузский уголь
9.	Топливо растопочное	мазут М-100
10.	Выбросы NO_x при α=1,4, мг/нм^3	<470
11.	Компоновка котла	П-образная
12.	Габаритные размеры котла, м	
	– ширина по осям колонн	5,76
	– глубина по осям колонн	10,91
	– отметка барабана котла	21,6
	– высшая отметка котла	24,5
13.	Система пылеприготовления	Прямого вдувания с воздушной сушкой 2хММТ 1300/2030/750К
14.	Снижение паропроизводительности при выходе одной из мельниц, %	не более 80%
15.	Объем поставки котельной установки и документации	Собственно котел с калориферами, горелками, запальниками, форсунками. Тягодутьевое оборудование с электроприводом: - дымосос 1хДН-24, 400 кВт; -дутъевой вентилятор 1хВД-15,5, 315 кВт;

№п/п	Наименование параметра	Величина
		- арматура паро-водяного тракта; - проектирование пылегазовоздухопроводов; - разработка алгоритмов для ПТК АСУ ТП; - разработка документации по ремонту.
16.	Предлагаемые заводом сопутствующие услуги	Режимно - наладочные работы. Шеф-монтаж. Шеф-наладочные работы.

*в дальнейшем котлы могут быть реконструированы для сжигания газообразного топлива (природного газа)

Паровой котел Е-65-1,4-250КТ – П-образный, с газоплотной топкой, рассчитан для сжигания Экибастузского угля. Топка оборудована четырьмя прямоточными горелками, установленными тангенциально в один ярус, с системой нижнего дутья для организации ступенчатого сжигания.

Применение системы нижнего дутья способствует:

– снижению выбросов окислов азота за счет ступенчатого ввода воздуха в топку;

– снижению температуры газов на выходе из топки за счет перемещения факела вниз топки и тепловосприятия экранов;

– уменьшение шлакования топки в зоне активного горения за счет растягивания факела и соответственно снижения температуры в ядре;

– повышения экономичности котла за счет уменьшения потерь тепла с механическим недожегом (уменьшения провала).

Пароперегреватель - радиационно-конвективного типа. Радиационную часть составляют газоплотные потолочные панели, ограждающие панели горизонтального и опускного газохода, конвективный пароперегреватель расположен в горизонтальном газоходе.

Регулирование температуры перегретого пара осуществляется в поверхностном пароохладителе, расположенном перед конвективным блоком пароперегревателя.

Экономайзер и воздухоподогреватели установлены «в рассечку». Экономайзеры первой и второй ступени выполнены в виде мембранных пакетов змеевиков.

Изоляция котла облегченного типа, выполняемая из матов базальтовых прошивных энергетических в обкладках из холста или стеклоткани.

Схема испарения двухступенчатая с выносными циклонами.

Котел оборудуется системой пылеприготовления прямого вдувания и с воздушной сушкой топлива. Для размола топлива устанавливаются две мельницы ММТ 1300/2030/750К. Котел комплектуется одним дутьевым вентилятором и одним дымососом.

Строительство новой районной котельной

Вариант строительства районной котельной предлагается к рассмотрению при условии газификации города Караганды.

Состояние и уровень газификации города оказывает существенное влияние на качественный уровень жизни населения, на состояние экологии и экономики, являясь одним из наиболее важных факторов повышения эффективности энергоснабжения.

Газификация города позволит решить проблемы теплоснабжения за счет:

- для индивидуальной застройки - установки автономных систем отопления (АСО) на газе;
- для отдельно стоящих общественных и многоэтажных жилых зданий - строительство автономных теплоисточников (АСТ) на газе;
- для отдельно стоящих групп зданий – строительство газовых блочно-модульных котельных (БМК);
- для районов крупномасштабного строительства многоэтажных жилых и общественных зданий - строительство крупных источников централизованного теплоснабжения с использованием современных парогазотурбинных ТЭЦ.

Стационарные котельные это - большой комплекс мероприятий по устройству всех необходимых систем котельной установки:

- здания котельной и вспомогательных помещений
- дымовой трубы любой конструкции в зависимости от технических требований и условий эксплуатации
- системы топливоснабжения в зависимости от выбранного вида топлива (резервуары для хранения дизельного топлива, склады угля или пеллетов и т.д.)
- системы водоподготовки
- системы тепло- и водоснабжения
- системы автоматики и диспетчеризации, охранной и пожарной сигнализации приборов контроля и учета параметров работы котельной и др.

Также необходимо при проектировании учесть строительство инфраструктуры для подвода газоснабжения водогрейной котельной.

Здания отдельно стоящих стационарных котельных могут быть выполнены в стационарном и блочно-модульном исполнении.

Особенностью стационарных котельных является капитальный характер строительства фундаментов и ограждающих конструкций (стены, перегородки, кровля). Монтаж таких конструкций выполняется непосредственно на месте установки с соблюдением всех норм и правил капитального строительства. Само здание стационарной котельной представляет собой капитальное строительное сооружение из кирпича или железобетона.

Строительство котельной — это всегда индивидуальный проект, независимо от того предполагается строительство небольшой блочно-модульной котельной или стационарной котельной большой мощности. На конечную стоимость строительства котельных оказывает влияние ряд факторов. К ним относятся:

- ценовая политика поставщиков и подрядчиков,

- использование различных типов и количества котельных агрегатов, трубопроводов, технологических схем,
- стесненность городской застройки.

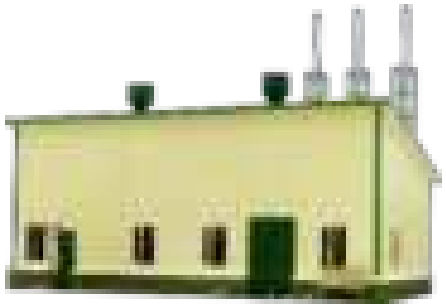


Таблица 5.40

Технико-экономические показатели РК на 2040 г.

Наименование	Ед. изм.	РК
Установленная тепловая мощность водогрейных котлов	Гкал/ч	245
Расчетная тепловая нагрузка с учетом тепловых потерь	Гкал/ч	231
Удельный расход условного топлива	кг/Гкал	160
Годовой расход усл. топлива	тыс.тут	106
Годовой расход нат. топлива	млн. м3/год	100
Часовой расход газа	м3/ч	28831
Необходимая площадь участка	га	3,5

➢ ***Развитие тепловых сетей в зоне централизованного теплоснабжения г. Караганды***

Прирост тепловой нагрузки за счет строительства новой жилой и общественной застройки в период до 2040 г. составит 402,61 Гкал/ч.

В настоящем разделе рассматриваются 4 варианта строительства новых источников централизованного теплоснабжения для обеспечения теплом существующих и проектируемых районов многоэтажной жилой и общественной застройки в период до 2040 г. Обеспечение тепловых нагрузок г. Караганды в период до 2040 г. для всех вариантов приведено в таблице 5.41.

Таблица 5.41

Обеспечение тепловых нагрузок г. Караганды в период до 2040 г. для вариантов 1-4

Наименование	Мощность теплоисточников	Тепловые нагрузки, Гкал/ч (без потерь)			
		Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
ТЭЦ-1	392	285	285	285	285
ТЭЦ-3	1432	1152	1010	1010	1132

Наименование	Мощность теплоисточников	Тепловые нагрузки, Гкал/ч (без потерь)			
		Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
ТЭЦ-3 расширяемая часть	200	200	-	-	-
ТЭЦ-4	400	-	342	-	-
ВК на площадке ТЭЦ-4	400	-	-	342	-
Новая РК	245	-	-	-	220
Зона теплофикации		**1637**	**1637**	**1637**	**1637**
ДЦТ		643	643	643	643
Всего по г. Караганды		**2280**	**2280**	**2280**	**2280**

Основные конструктивные решения, принимаемые при развитии тепловых сетей

Развитие тепловых сетей в г. Караганды включает реконструкцию и расширение существующих тепловых сетей с увеличением диаметров труб при необходимости и строительство новых тепловых сетей в зоне перспективной застройки и от нового источника тепла.

При ремонте, реконструкции и новом строительстве тепловых сетей должны применяться современные технологии, обеспечивающие наименьшие потери тепла при транспорте, увеличение срока эксплуатации до 30 лет и более, повышение надежности и конкурентоспособности СЦТ по сравнению с автономными системами отопления. При реконструкции и новом строительстве тепловых сетей должны устанавливаться приборы автоматизации, контроля и учета тепловой энергии.

Из всех известных способов прокладки трубопроводов тепловых сетей самым дешевым и надежным способом прокладки является надземный способ.

Согласно п.9.5.1 СП РК 3.01-101-2013 надземная прокладка тепловых сетей допускается в промышленной зоне, а в жилой зоне при невозможности подземной прокладки - прокладка тепловых сетей может осуществляться в соответствии со специальными техническими условиями, выданными в установленном порядке.

Реконструируемые и расширяемые тепловые сети прокладываются, в основном, по городским улицам, поэтому надземный способ прокладки в общем объеме строительства городских тепловых сетей представлен незначительно (в основном, для тепломагистралей от источников тепла, на участках прохождения по промзонам, по районам свободным от застройки).

Подземную прокладку тепловых сетей выполнить с учетом п. 9.5.1 СП РК 3.01-101-2013. Подземная прокладка тепловых сетей диаметром до 800 мм производится, как правило, бесканально с применением современных изоляционных покрытий, а диаметром 800 мм и более в каналах. Запрещается бесканальная прокладка в местах скопления людей (возле входов в торговые комплексы, на привокзальных площадях, перед центрами развлечений и досуга), а также под проезжей частью дорог (п. 9.5.1 СП РК 3.01-101-2013).

Для бесканальной прокладки трубопроводов теплосети в ППУ изоляции в пределах уличной дорожной сети рекомендуется бескамерная установка арматуры (шаровых кранов и задвижек) согласно п. 9.5.3 СП РК 3.01-101-2013.

Новые трубопроводы реконструируемых тепловых сетей прокладываются по трассам существующих тепловых сетей, проложенным в непроходных каналах. Предварительно и железобетонные лотки, и существующие трубы демонтируются. Новые трубы прокладываются бесканально на месте демонтированных лотков и труб, с соблюдением СП РК 3.01-101-2013.

В целях сокращения объемов демонтажных работ при достаточности габаритов нижних лотков для прокладки новых труб нижние лотки могут не демонтироваться, а оставляться в грунте. На дно этих лотков подсыпается песчаная подушка, на которую должны укладываться предизолированные трубы.

При бесканальной прокладке, с одной стороны, порывы практически исключены и, с другой стороны, если они все же произойдут, территория распространения истекаемой воды локализуются только местом порыва.

Циркуляция сетевой воды в тепловых сетях и организация в них гидравлических режимов создается сетевыми насосами, устанавливаемыми на источниках тепла.

По мере удаления от источников тепла за счет гидравлических сопротивлений, изменения рельефа территории, давления и располагаемые напоры у потребителей уменьшаются. Для восстановления давлений и располагаемых перепадов, для подачи сетевой воды потребителям, предусматривается установка подкачивающих насосных станций.

✓ ***Развитие тепловых сетей:***

Централизованное теплоснабжение потребителей города Караганды предлагается осуществлять:

- от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 - теплоснабжение городских потребителей, расположенных в существующей зоне централизованного теплоснабжения, с учетом перспективных нагрузок по сложившей схеме;

- от нового теплоисточника или расширяемой части ТЭЦ-3 - теплоснабжение потребителей тепла, размещаемых в районах, где наблюдается наибольший прирост нагрузки (планировочный район «Майкудук», «Юго-Восток», «Кунгей»).

Температурный график отпуска тепла потребителям сохраняется существующий.

Система горячего водоснабжения – открытая (с непосредственным водоразбором из тепловой сети).

Исходя из прироста тепловых нагрузок, дислокации их на плане города предусматривается развитие городских тепловых сетей за счет строительства новых тепловых сетей, а также расширения и реконструкции отдельных участков существующих тепловых сетей.

Объемы строительства новых магистральных и распределительных тепловых сетей, и специальных установок на них приведены ниже для вариантов 1-4.

Таблица 5.42

Объемы строительства новых тепловых сетей. Вариант 1

Наименование	Ду, мм	Протяж. трассы,м	Капвложения, млн. тенге
Строительство новых тепловых сетей от расширяемой части ТЭЦ-3			
Строительство новых тепловых сетей			
Строительство тепломагистрали 4 тепловывода от ТЭЦ-3 с 4 насосными станциями, узлами рассечки	2Ду1000	*19 685*	15 981,4
	2Ду500	*1 515*	1 206,0
Перемычка с 3 тепловыводом от ТЭЦ-3	2Ду1000	*1 870*	1 488,7
Перемычка с М-5	2Ду800	*2 065*	1 214,0
Перемычка с М-10	2Ду700	*1 500*	1 194,1
Ответвление к «Кунгей»	2Ду700-500	*5 305*	3 118,9
		31 940	***24 203,1***
Распределительные сети	2Ду400-100	***30 195***	***17 752,0***
Квартальные сети	2Ду100-50	***121 600***	***36 927,0***
Итого в период до 2040 г.		**183 735**	**78 882,1**
Строительство новых насосных станций			
Насосная станция НС-17			3 500,0
Насосная станция НС-18			3 500,0
Насосная станция НС-19			3 500,0
Насосная станция НС-20			3 500,0
Итого в период до 2040 г.			**14 000,0**
ВСЕГО		**183 735**	**92 882,1**

Карта-схема г. Караганды с нанесением существующих и перспективных теплоисточников и тепловых сетей в период до 2040 г. для 1 варианта приведена на рисунке 5.22.



Рис. 5.22. Система теплоснабжения г. Караганды
до расчетного срока. 1 Вариант

Таблица 5.43

Объемы строительства новых тепловых сетей. Вариант 2 и 3

Наименование	Ду, мм	Протяж. трассы, м	Капвложения, млн. тенге
Строительство новых тепловых сетей от ТЭЦ-4 (вариант 2) или от ВК (вариант 3)			
Строительство новых тепловых сетей			
Магистральные сети	2Ду1000	14 305	11 613, 6
Перемычка с 3 тепловыводом от ТЭЦ-3	2Ду1000	1 870	1 518,2
Перемычка с М-5	2Ду800	2 065	1 676,5
Перемычка с М-10	2Ду700	1 500	1 194,1
	2Ду500	1 515	1 206,0
Ответвление к «Кунгей»	2Ду700-500	5305	4 223,2
		26 560	**21 431,7**

Наименование	Ду, мм	Протяж. трассы, м	Капвложения, млн. тенге
Распределительные сети	2Ду400-100	**31 275**	18 387,0
Квартальные сети	2Ду100-50	**121 600**	36 927,0
Итого в период до 2040 г.		**179 435**	**76 745,7**
Строительство новых насосных станций			
Насосная станция НС-21			3 500, 0
Насосная станция НС-22			3 500, 0
Насосная станция НС-23			3 500, 0
Итого в период до 2040 г.			**10 500,0**
ВСЕГО		**179 435**	**87 245,7**

Карта-схема г. Караганды с нанесением существующих и перспективных теплоисточников и тепловых сетей в период до 2040 г. для 2 и 3 варианта приведена на рисунках 5.23 и 5.24.



Рис. 5.23. Система теплоснабжения г. Караганды до расчетного срока. 2 Вариант



Рис. 5.24. Система теплоснабжения г. Караганды до расчетного срока. 3 Вариант

Таблица 5.44

Объемы строительства новых тепловых сетей. Вариант 4

Наименование	Ду, мм	Протяж. трассы, м	Капвложения, млн. тенге
Строительство новых тепловых сетей в г. Караганды			
Строительство новых тепловых сетей в «Майкудук»			
Распределительные сети	2Ду400-200	2 800	1 496,5
Квартальные сети	2Ду100-50	12 600	3 826,3
Итого в период до 2040 г.		**15 400**	**5 322,8**
Строительство новых тепловых сетей в «Юго-Восток»			
Распределительные сети	2Ду300-100	3 955	2 325,2
Квартальные сети	2Ду100-50	7 600	2 307,9
Итого в период до 2040 г.		**11 555**	**4 633,1**
Тепловые сети от новой котельной №1 в «Юго-восток». Тепловая нагрузка 220 Гкал/ч (без потерь)			
Магистральные сети	2Ду700-500	11 270	8 971,8
Распределительные сети	2Ду400-100	23 390	13 751,3
Квартальные сети	2Ду100-50	66 880	20 309,9
Итого в период до 2040 г.		**101 540**	**43 033,0**
ВСЕГО		**128 495**	**52 988,9**

Карта-схема г. Караганды с нанесением существующих и перспективных теплоисточников и тепловых сетей в период до 2040 г. для 4 варианта приведена на рисунке 5.25.



Рис. 5.25. Система теплоснабжения г. Караганды до расчетного срока. 4 Вариант

Объемы магистральных и распределительных тепловых сетей, необходимых для реконструкции и модернизации в период до 2040г. приведены в таблице 5.45.

Таблица 5.45

Объемы реконструкции и модернизации по магистральным тепловым сетям по зонам ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 для вариантов 1-4

№ п/\п	Наименование участков	Объемы реконструкции		Капвложения, млн. тенге
		Диаметр, мм	Протяж., м	
	ЗОНА ТЭЦ-1			
1	Реконструкция тепломагистрали М1 от ТЭЦ-1 до УП-3 ВСЕГО	2Ду1000 1Ду500	2450	2 983,6
2	Реконструкция магистральной тепловой сети ответвления №2 ВСЕГО	2Ду300 2Ду150	1600	940,7
3	Реконструкция магистральной тепловой сети ответвления №4 ВСЕГО	2Ду300 2Ду200	560	329,2
4	Реконструкция магистральной тепловой сети ответвления №5 ВСЕГО	2Ду500 2Ду250	1380	811,3
5	Реконструкция магистральной тепловой сети ответвления №6 ВСЕГО	2Ду500 2Ду200	1185	696,7
6	Реконструкция тепломагистрали М2 от ЦТРП-2 до НС№2 ВСЕГО	2Ду1000	2605	2 114,9
7	Реконструкция тепломагистрали М2 от НС№2 до ТК28 ВСЕГО	2Ду1000 до2Ду500	2040	1 656,2
	ВСЕГО ПО ЗОНЕ ТЭЦ-1		11 820	9 532,5
	ЗОНА ТЭЦ-3			
1	Реконструкция магистральной тепловой сети ответвления №8 ВСЕГО	2Ду500 2Ду200	995	585,0
2	Реконструкция тепломагистрали от НС№7 до ТК-7ЮВ по ул.Пичугина ВСЕГО	2Ду1000 2Ду800	1920	1 558,8
3	Реконструкция тепломагистрали на Сортировку от ТП-1 до ОН-97 ВСЕГО	2Ду500	8275	6 587,5
4	Реконструкция тепломагистрали М8 Пришахтинск от НС№1 до ТП-2 ВСЕГО	2Ду600	3753	2 987,7
5	Реконструкция тепломагистрали М8 от ТЭЦ-3 до ТП-1 ВСЕГО	2Ду800	2210	1 794,2

№ п/\п	Наименование участков	Объемы реконструкции		Капвложения, млн. тенге
		Диаметр, мм	Протяж., м	
6	Реконструкция тепломагистрали М3 от НС-5 до павильона 6 ВСЕГО	4Ду1000	3591	2 915,4
	ВСЕГО ПО ЗОНЕ ТЭЦ-3		20 744	16 428,5
	Итого магистральных тепловых сетей		32 564	25 961,0
	Реконструкция квартальных и распределительных сетей	2Ду400-50	211 234	124 187,1
	Реконструкция насосных станций на квартальных сетях		33	69 300,0
	Расширение насосной станции НС№11		1	3 500,0
	ИТОГО по г.Караганды		243 798	222 948,2

От нового теплового источника во 2-4 вариантах или от расширяемой части ТЭЦ-3 в 1 варианте предлагается обеспечивать теплом существующих городских потребителей, получающих тепло от действующих ТЭЦ, и новой многоэтажной жилой и общественной застройки, вводимых в период до 2040г.

Потребители тепла, подключенные к существующим городским тепломагистралям, постепенно переключаются на теплоснабжение от новых источников или от расширяемой части ТЭЦ-3 по мере ввода тепловых мощностей.

Сводные данные по протяженности тепловых сетей, рекомендуемых для нового строительства и реконструкции и модернизации, для всех вариантов представлены в таблице 5.46.

Таблица 5.46

Протяженность тепловых сетей, рекомендуемых для нового строительства и реконструкции и модернизации по зонам ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 для вариантов 1-4

Наименование	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Новое строительство тепловых сетей, в том числе:	**183,7**	**179,5**	**179,5**	**128,5**
магистральных, км	31,9	26,6	26,6	11,3
распределительных и квартальных, км	151,8	152,9	152,9	117,2
Строительство новых насосных станций, шт.	4	3	3	-
Реконструкция и модернизация существующих тепловых сетей, в том числе:	**240,2**	**240,2**	**240,2**	**240,2**
магистральных, км	29,0	29,0	29,0	29,0
распределительных и квартальных, км	211,2	211,2	211,2	211,2
Реконструкция насосных станций				
магистральных, шт.	1	1	1	1
распределительных и квартальных, шт.	33	33	33	33

Сводные данные по капвложениям для нового для всех вариантов представлены в таблице 5.47.

Таблица 5.47

Капвложения в новое строительство тепловых сетей по зонам ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 для вариантов 1-4

Наименование	Капвложения, млн. тенге			
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Новое строительство тепловых сетей, в том числе:	**92 882**	**87 246**	**87 246**	**52 989**
магистральных	24 203	21 432	21 432	8 972
распределительных и квартальных	54 679	55 314	55 314	44 017
Строительство новых насосных станций	14 000	10 500	10 500	-

Таким образом, строительство нового теплоисточника или расширение ТЭЦ-3, предусматривающее передачу тепловых нагрузок городских потребителей с существующих ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 на новый теплоисточник позволит не только обеспечить возрастающие тепловые нагрузки, но и значительно повысить качество и надежность теплоснабжения города.

Выводы Предложения по развитию тепловых сетей

Для передачи тепла в районы новой застройки потребуется строительство новых протяженных тепловых сетей от новых теплоисточников или от расширяемой части ТЭЦ-3.

Схема и система тепловых сетей на перспективу сохраняются двухтрубными, циркуляционными с подачей тепла только на нужды отопления.

Предусматриваются следующие технические решения по резервированию и повышению надежности тепловых сетей:

- прокладка резервных перемычек между тепловыми сетями;
- уменьшение протяженности участка между секционирующими задвижками с их монтажом после врезки ответвлений, что позволяет сократить число отключаемых потребителей, а также снизить срок проведения ремонтно-восстановительных работ.

При варианте перехода от открытой к закрытой системе наиболее сложным является вопрос размещения оборудования для подогрева воды в существующих зданиях, а также подвода водопроводной воды и сетей внешнего электроснабжения к БТП и ИТП. В связи с чем схема подключения потребителей горячего водоснабжения – «открытая» или «закрытая» может быть определена только на последующих, более детальных стадиях проектирования.

Мероприятия по реконструкции и строительству тепловых сетей и насосных станций практически идентичны для открытой и закрытой систем теплоснабжения.

В связи с вышесказанным, в дальнейшем необходимо разработать ТЭО «Схема теплоснабжения города Караганды в период до 2040 года» с учетом рассмотрения перевода ГВС с открытой на закрытую схему.

- ***Развитие системы децентрализованного теплоснабжения***

Индивидуальное теплоснабжение в зонах застройки городской черты малоэтажными жилыми зданиями должно быть организовано от автономных

систем отопления с обязательной реализацией проектов по газификации частного сектора.

Централизованное теплоснабжение в этих зонах нерентабельно, из-за высоких тепловых потерь на транспортировку теплоносителя. При небольшой присоединенной тепловой нагрузке малоэтажной застройки наблюдается значительная протяженность квартальных тепловых сетей, что характеризуется высокими тепловыми потерями.

Теплоснабжение в производственных зонах, находящихся вне зон СЦТ, обеспечивается собственными котельными, размещаемыми на площадке предприятия для теплоснабжения, которого они предназначены.

Промпредприятиям, при наличии своей генерации тепла, сегодня более выгодно получать тепловую энергию от собственных источников, нежели покупать ее на стороне, что является весомым обоснованием наличия децентрализованного теплоснабжения производственных зон.

Децентрализованное теплоснабжение потребителей имеет ряд неоспоримых достоинств:

- примерно втрое меньшие капитальные вложения и эксплуатационные затраты;
- простота конструктивного исполнения теплогенерирующих установок;
- широкие возможности автоматизации процессов выработки тепловой энергии, следовательно, экономии ее за счет учета поступлений бытового тепла, солнечной радиации, а также сезонных и суточных изменений наружного воздуха.

Однако децентрализованное теплоснабжение не обладает масштабным энергосберегающим фактором, не является экологически совершенным, в связи, с чем не претендует на роль лидирующей концепции.

Следует отметить, что теплоснабжение большого количества потребителей без выработки электроэнергии по комбинированному циклу приводит к перерасходу топлива и ухудшению экологической ситуации в городе.

Расширение и реконструкция теплоисточников централизованного теплоснабжения г. Караганды позволит в перспективе подключить к системе ЦТ потребителей существующих автономных теплоисточников небольшой мощности, расположенные в зоне действия городских тепловых сетей.

В дальнейшем, с увеличением объемов строительства, завершением реконструкции тепловых сетей и расширением теплоисточников ЦТ, появляется возможность увеличения зоны централизации, в том числе и за счет переключения потребителей с АСО на городские тепловые сети.

Тем не менее, теплоснабжение значительной части потребителей, расположенных по окраинам города, сохраняется от автономных теплоисточников: котельных и автономных отопительных систем, т.к. строительство протяженных теплотрасс к удаленным объектам, а также к объектам в районах с малой плотностью застройки, сопряжено со значительными капитальными вложениями и большими тепловыми потерями на трассе. Их эксплуатация впоследствии также требует больших затрат.

<u>Автономные системы отопления</u>

Для людей, живущих в холодном климате, вопрос отопления всегда был актуальным; но, если многоквартирные дома часто подключены к системе центрального отопления (что, безусловно, имеет как плюсы, так и минусы), то владельцам частных домов приходится заботиться об обогреве своего жилища самостоятельно.

Большая часть частных домов города отапливается неэффективными отопительными печами устаревших конструкций. Дым из низких труб частного сектора оседает тут же в жилых массивах города.



В современных условиях, при наличии электричества и других видов энергии и топлива, печь следует заменить, на электрические, газовые, твердотопливные нагревательные котлы с автоматическим поддержанием заданной температуры теплоносителя в системе или воздуха в помещении.

Современная система отопления должна обеспечивать прогрев воздуха в помещении до определенной температуры, обеспечивать постоянное наличие теплой воды и при этом быть удобной и простой в эксплуатации. Также немаловажна ее надежность и экономичность.

Теплоснабжение малоэтажной застройки, не подключаемой к централизованным теплоисточникам г. Караганды в период до 2040 г., может быть организовано от автономных систем отопления (АСО).

Главной задачей при создании автономной системы отопления является поддержание оптимальных температурных режимов в помещении в течение всего года.

Определяющим критерием выбора отопительной системы является ***суммарная стоимость***, которая складывается из следующих составляющих:

- стоимости топлива;
- стоимости всего отопительного оборудования;
- стоимости труб, соединительных деталей и запорно-регулирующей арматуры,
- стоимости монтажных работ;
- стоимости сервисных работ (работ по обслуживанию системы отопления);
- стоимости ремонтно-профилактических работ.

Наиболее распространенными в Казахстане и оптимальными в современных условиях являются системы водяного (жидкостного) отоплениях, в которых

жидкий теплоноситель циркулирует по замкнутому контуру, нагреваясь в водогрейном котле, и отдавая полученное тепло отопительному радиатору, установленному в отапливаемом помещении.

Для города Караганды рекомендуется, в основном, использовать современные угольные (твердотопливные) водогрейного котлы, которые потребляют меньше угля, преобразуя его почти весь в тепло, имеют гораздо меньшие выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

Твердотопливные котлы до сих пор не потеряли своей актуальности. К их неоспоримым достоинствам можно отнести то, что стоимость установки такого оборудования достаточно низкая, как и затраты на эксплуатацию.

Важное отличие твердотопливных котлов от газовых котлов – это их полная автономность, нет необходимости утверждать установку в специальных организациях, а цены на твердое топливо намного ниже, чем на жидкие или газообразные виды топлива.

К недостаткам твердотопливных котлов относится невозможность этих устройств работать в автоматическом режиме, и необходимость периодической загрузки топлива.

В дополнение к радиаторному отоплению в помещении могут устраиваться теплые полы. Подключение водяных теплых полов к системе отопления происходит аналогично контурам с радиаторами, только теплообменниками в данном случае являются непосредственно сами трубы, уложенные по всей (необходимой) площади пола под стяжкой или иным покрытием. При необходимости устанавливаются дополнительные циркуляционные насосы, байпасы и регулирующая арматура.

Как показывает практика, закладка теплого пола позволяет добиваться близкого к оптимальному распределения температурных режимов по высоте помещения, а также уменьшает необходимую тепловую мощность системы.

При наличии подключенного к системе отопления бойлера, либо котла со встроенным бойлером (двухконтурного котла), такой котел работает не только на отопление, но и на систему горячего водоснабжения.

Монтаж системы отопления производится быстро и качественно по современным технологиям с использованием высококачественных материалов. По окончании монтажа проводится гидравлическое испытание системы. Выдаётся гарантия на систему отопления на год. По истечении гарантии предлагается договор на постгарантийное обслуживание.

Технологии, применяемые в современном отопительном оборудовании, сегодня находятся на самом высоком уровне. Благодаря этому, оптимальная схема автономного отопления может быть подобрана практически для любого объекта, начиная от городской квартиры, заканчивая коммерческими помещениями.

Кроме этого, отопительное оборудование сегодня предусматривает возможность использования различных типов энергии, что позволяет обеспечивать системы автономного отопления дома практически в любых регионах, независимо от наличия того или иного вида энергоносителей, состояния коммуникаций и

других условий. Так при наличии магистральных газопроводов оптимальным вариантом может быть автономное газовое отопление. При отсутствии централизованного газоснабжения может использоваться автономное электрическое отопление. Использование же твердотопливных и жидкотопливных котлов позволяет добиться практически полной независимости от стабильности внешних источников энергии.

В настоящее время вопросы энергосбережения и эффективного использования возобновляемых и альтернативных источников энергии, являются одними из приоритетных направлений развития различных отраслей экономики Республики Казахстан.

Для теплоснабжения потребителей наряду с традиционными домовыми, групповыми или районными котельными на органическом топливе могут рассматриваться возможности использования экологически заведомо более чистых нетрадиционных источников теплоснабжения на базе геотермальных ресурсов, гелиосистем и различных способов электротеплоснабжения.

5.6. Оценка капиталовложений в развитие энергетических объектов г. Караганды

Оценка инвестиций в строительство энергетических объектов г. Караганды выполнена по укрупненным показателям на основании проектов-аналогов, выполненных в последние годы для городов Казахстана (уточняются на последующих стадиях проектирования при выполнении ТЭО и проектов на основании сметных расчетов) и УСН РК 8.02-03-2021.

В таблице 5.48 приведена укрупненная оценка капитальных вложения в развитие системы теплоснабжения в период до расчетного срока по вариантам.

Таблица 5.48

Наименование	Капвложения, млрд. тенге			
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Итого по теплоисточникам	**36**	**420**	**130**	**50**
Итого по тепловым сетям, в том числе:	**93**	**87**	**87**	**53**
магистральных	24	21	21	9
распределительных и квартальных	55	55	55	44
Строительство новых насосных станций	14	11	11	-
Итого в развитие города Караганды	**129**	**507**	**217**	**86**

Финансирование строительства и реконструкции тепловых сетей предполагается за счет бюджетных средств.

Проекты реконструкции и строительства тепломагистралей позиционируются как социальные, некоммерческие проекты при существующей политике тарифообразования и могут быть отнесены к категории вынужденных капиталовложений, необходимых для обеспечения надежного и устойчивого теплоснабжения г. Караганды.

Любая другая схема финансирования, предусматривающая использование заемного капитала, а, следовательно, возвратность и соответствующую доходность вложенного капитала, требует значительного увеличения тарифа на передачу теплоэнергии для обеспечения возврата инвестиций.

Не возможность реализации инвестиционных проектов без государственной поддержки обусловлена:

- социально-ориентированными тарифами на тепло, и как следствие, убыточностью теплоснабжающих предприятий;
- отсутствием инвесторов на данном этапе;
- невозможностью привлечения заемных финансовых ресурсов ввиду длительного срока окупаемости инвестиционного проекта;
- снижением рисков по реализации проектов строительства;
- возможностью применения гибкой амортизационной и налоговой политики для минимизации социально-ориентированных тарифов на тепловую энергию.

5.7. Выводы

По результатам вариантной проработки Институт рекомендует к дальнейшей реализации Вариант 1 развития теплоисточников г. Караганды на перспективу до 2040 года - строительство водогрейной котельной на твердом топливе, теплопроизводительностью не менее 200 Гкал/ч на площадке ТЭЦ-3 ТОО «Караганда Энергоцентр».

Целесообразность этого решения обусловлена технико-экономическими расчетами на 2040 год, в том числе с учетом перспективного расширения станции котлоагрегатом ст. №9 и турбоагрегатом ст. №7 китайского производства.

Рекомендуемый Вариант 1 характеризуется меньшими капитальными затратами для строительства водогрейной котельной, что обусловлено наличием на площадке ТЭЦ-3 всей необходимой инженерной инфраструктуры и коммуникаций.

Принято во внимание, что все котельное оборудование ТЭЦ-3 и других источников тепла может быть реконструировано (без значительных затрат) для сжигания газообразного топлива (природного газа).

Реализация Варианта 1 потребует дополнительных затрат на строительство новых тепловых выводов (трубопроводов выдачи тепла) в объеме двух трубопроводов (прямого и обратного) Ду1000 мм (4-й тепловывод).

Так как проект Расширение Карагандинской ТЭЦ-3 с установкой к.а. №9 и т.а. №7 не позволит передать необходимый объём тепловой энергии на нужды города и потребует строительство новых тепловыводов, соответственно Институт в рамках данного варианта предлагает строительство нового 4-го тепловывода диаметром 2Ду1000 для возможности передачи запертой мощности.

Реализация данного варианта обосновывается проведёнными расчётами баланса пара и тепла Карагандинской ТЭЦ-3 на 2040 г. а также меньшими

капитальными затратами на строительство, существующей инфраструктурой ТЭЦ-3 и возможностью дальнейшего перевода котельной на газ.

Для успешной реализации решений по Варианту 1 развития системы теплоснабжения г. Караганды на перспективу до 2040 г. необходимо принять меры для своевременного финансирования работ по проектированию, строительству, расширению и модернизации теплоисточников и тепловых сетей г. Караганды.

Карта-схема развития системы теплоснабжения г. Караганды в период до расчетного срока по рекомендуемому Варианту 1 приведена на рисунке 5.26 и в приложении 7.



Рис. 5.26. Карта-схема г. Караганды с нанесением существующих и перспективных теплоисточников и тепловых сетей в период до расчетного срока. Вариант 1

Для успешной реализации решений по развитию системы теплоснабжения г. Караганды на перспективу до 2040 г. необходимо:

- решить вопрос гарантированных поставок газа в обозначенный период для теплоисточников в необходимом объеме в часовом и годовом разрезе (особенно в отопительный период);
- принять меры для своевременного финансирования работ по проектированию, строительству, расширению и модернизации теплоисточников и тепловых сетей г. Караганды.

Наиболее рациональные решения по системе теплоснабжения г. Караганды и источников тепла определяется на основании сопоставления возможных вариантов путем технико-экономических, гидравлических и экологических расчетов. Эти детальные расчеты могут быть выполнены на стадии разработки Схемы теплоснабжения города и при выполнении Технико-экономических обоснований (ТЭО) реконструкции и развития тепловых сетей и теплоисточников.

Указанные работы должны быть разработаны после утверждения Генерального плана развития города Караганды.

6. ЛИВНЕВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ

6.1. Климат

По климатическому районированию территория города Караганды относится к умеренно-теплой засушливой мелкосопочной степной зоне.

Климатическая характеристика составлена по данным многолетних наблюдений (с 1933 года) на метеостанции города Караганды

Среднегодовая температура воздуха +2,7^{0}С. Самый холодный месяц - январь, среднемесячная температура которого -15^{0}С. Самый теплый – июль - +20,2^{0}С. Абсолютные: максимум - +40^{0}С, минимум - -43^{0}С.

Весной среднесуточная температура воздуха переходит через 0^{0}С в сторону положительных значений в среднем 7 апреля, через +5^{0}С – 20 апреля.

Осенью переход через нулевое значение осуществляется 15-25 октября. Средняя продолжительность теплого периода – 200 дней.

Температура почвы, как правило, выше, чем в воздухе, в летние месяцы и ниже зимой. Нормативная глубина промерзания 190 см, максимальная – до 350 см.

Из 317 мм годового слоя осадков в теплый период выпадает 223 мм и в холодный – 92 мм. Больше всего осадков бывает в июне – июле более 40 мм в среднемноголетнем. В январе – феврале – только 15-17 мм.

Не смотря на меньшую долю зимних осадков в их годовой сумме, снежные запасы обычно играют главную роль в формировании естественного поверхностного стока.

Устойчивый снежный покров устанавливается в среднем во второй декаде ноября, продолжительность его залегания 150 дней. Сход снега отмечается в конце первой декады апреля. Самые ранние сроки - вторая декада марта, самые поздние – начало мая. Сильные дожди в период весеннего снеготаяния, как правило, вызывают прохождение максимальных расходов в гидрографической сети.

Наибольшая высота снежного покрова в среднем 25 см, максимальная – 52см. Средние наибольшие запасы воды в снеге 78 мм, абсолютный максимум – 175 мм.

Месячные и годовые значения основных элементов климата по метеостанции города Караганды приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Месячные и годовые значения основных элементов климата по метеостанции Караганда

№ п/п	Метеорологические данные	Ед. изм.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Температура воздуха	^{0}C	-15,0	-14,4	-7,9	4,5	12,8	18,3	20,2	17,7	11,9	3,1	-6,6	-12,7	2,7
2.	Температура почвы	^{0}C	-16,0	-15,0	-7,0	6,0	17,0	23,0	25	21,0	14,0	3,0	-6,0	-12,0	4,0
3.	Осадки средние	мм	17	15	20	23	32	42	44	30	22	30	21	19	317
4.	Число дней с осадками 0,1мм	шт	10,4	7,7	9,0	7,8	9,4	9,9	10,8	8,1	6,7	9,8	10,0	10,9	110
5.	Скорость ветра	м/с	4,7	5,1	5,2	4,8	4,8	4,5	4,0	3,8	3,9	4,6	4,9	4,9	4,6
6.	Влажность воздуха абсолютная	гПа	1,8	1,8	3,1	5,6	7,5	10,0	11,9	10,3	7,3	5,2	3,3	2,2	5,8
7.	То же, относительная	%	78	77	80	66	53	51	54	54	56	69	78	79	66
8.	Дефицит влажности,	мб	0,5	0,5	0,8	4,0	8,8	12,6	13,3	11,2	7,8	3,1	1,0	0,5	5,3
9.	Испарение с водной поверхности (среднее)	мм	-	-	-	19	120	160	158	137	94	47	-	-	735
10.	То же, 25% обеспеченности	мм	-	-	-	20	127	170	167	144	100	50	-	-	778

6.2 Характеристика существующей системы ливневой канализации

В городе Караганде не существует единой системы отвода ливневых и паводковых вод, которая бы предусматривала отвод стоков на очистные сооружения и водовыпуск очищенной воды. Ливневая канализация существует на многих улицах, но схема разрознена, выполнена отдельными кусками для отвода ливневых стоков с проезжей части центральных улиц, водовыпуск осуществляется в ближайшие водоемы, канавы и т.д. без какой бы то ни было очистки.

Ливневая канализация представлена коллекторами закрытого типа и водоотводными канавами. На отдельных улицах имеются канавы, проходящие в земляном русле. Как правило, эти канавы не связаны в единую систему, никаким образом не могут обеспечить отвод поверхностных вод с территории. Практически эти канавы не могут служить в дальнейшем и требуют реконструкции. Вода неорганизованно стекает по рельефу и скапливается в местах понижения, что ведет к подъему уровня грунтовых вод, заболачиванию местности, подтоплению и разрушению домов, а в некоторых случаях вода достигает поверхности земли.

На основании вышеизложенного, для сохранения существующей жилой застройки на данной территории и защиты ее от подтопления ливневыми и талыми водами, необходимо строительство системы единой ливневой канализации города, с отводом ливневых стоков на очистные сооружения.

По имеющейся в ТОО «Градостроительный кадастровый центр города Караганды» общая протяженность земельных отводов под сети ливневой канализации закрытого типа в Караганде составляет 120,3 километра.

С 2021 года ведется активная работа по восстановлению системы ливневой канализации города, а общая протяженность очищенных участков на данный момент – 13,5 километров, причем только в 2023 году было очищено больше шести километров ливневок. В 2024 году планируется высвободить от грязи около 10-12 км.

По информации Акимата в 2024 году городе ведутся работы по восстановлению ливневой канализации в Пришахтинске. Производится очистка главного коллектора в 14 микрорайоне, что позволит исключить ежегодное подтопление данного участка.

До наступления холодов работы будут проведены по следующим адресам: Кузембаева, Абая, Вокзал, Пичугина – Новоселов, 30 микрорайон, 17 микрорайон, 19 микрорайон, 14 микрорайон, 22, 23 микрорайоны. Также будет восстановлена ливневая система на улице Асфальтная, и будет проведен ремонт ливневого коллектора на улице Архитектурная.

В 2020 году при реконструкции автомагистрали улиц К. Маркса – Магнитогорской построена ливневая канализация 500 мм, протяженностью порядка 7,0 км.

С 2023 года ведутся работы по реализации проекта: «Строительство ливневой канализации открытым способом протяженностью 12 км», разработанного ТОО «АкваД», проект предусматривает строительство ливневой канализации открытым способом в районе нефтебазы протяженностью 12 километров, работы выполняет

Генеральная подрядная организация – ТОО "АП-Импэкс". Проектом охвачены улицы района нефтебазы: Камская, Резника, Костюшко, Бензинная, переулок Добровольный, улица Авиаторов, Панорамная, переулок Панорамный, улицы Курмангазы, Орская, Районная, переулки Очередной, Общественный, Изыскательский, Товарищеский, Конторский, а также улицы Саяхат и Космонавтов.

Подключение проектируемых лотков согласно технических условий предусматривается в существующий коллектор ливневой канализации по ул. Космонавтов и в существующую водоотводную канаву.

Также, локально в рамках строительства, реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог ведутся работы по восстановлению и строительству отдельных участков ливневой системы в Караганде.

Самыми проблемными участками, которые больше всего страдают во время и после сильных дождей, остаются привокзальная площадь и проспект Н. Абдирова, Шахтеров-Сатыбалдина, Магнитогорская-Щерса.

Проводимые работы являются необходимыми, но недостаточными, так как строящиеся участки канализации подключаются к существующим, без учета их физического состояния и степени заиленности. И ни один из проектов не предусматривает очистку ливневого стока.

Строительство ливнеотводов и отводящих участков ливневой канализации выполняется застройщиками при строительстве жилых комплексов, с подключением, в соответствии с техническими условиями, к ближайшим участкам существующей ливневой канализации, без учета физического состояния и степени заиленности последней.

Протяженность существующих сетей ливневой канализации по районам города

Наименование района	Существующие сети, км
Р-он Казыбек Би, в т.ч.:	**81,30**
Новый город	33,45
Юго-Восток	47,85
Р-он А.Бокейхана, в т.ч.:	**38,99**
Майкудук	19,81
Пришахтинск	14,05
Сортировка	5,13
Итого Караганда	**120,29**

6.3. Проектные решения

Объемы ливневой канализации

Территория селитебной застройки города разбита в соответствии с границами естественных водоразделов на 6 водосборных бассейнов.

Расчет расходов дождевых вод представлен в табличной форме. Приложение 1-7.

Ориентировочные расходы дождевых вод по водосборным бассейнам представлены в таблице 6.3.1.

Таблица 6.3.1

Ориентировочные расходы дождевых вод по водосборным бассейнам

№ п/п	Наименование района водосбора	Расчетная площадь водосбора, га	Годовой объем поверхностных сточных вод, тыс м^3	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч тыс м^3),	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут), тыс м^3
I	**Р-он Казыбек би:**				
1.1	**-Новый Город**	4200,00	6933,906	135,450	82,320
1.2	**-Юго-Восток**	4545,36	7504,071	146,587	
1.3	**-Кунгей**	77,31	127,633	2,493	1,515
II	**Район А. Бокейхана**				
2.1	**-Майкудук**	2773,71	4579,201	89,452	54,364
2.2	**-Пришахтинк**	2300	3797,139	74,175	45,08
2.3	**-Сортировка**	687,43	1134,999	22,170	13,474
III	**Аэропорт Сары-Арка**	366,52	605,099	11,820	7,184

Ливневые очистные сооружения

Проектными решениями корректировки генерального плана предусматриваются очистные сооружения ливневых вод для районов. Общее количество - 7 станций очистки ливневых вод (одна из которых на территории Аэропорта).

Рекомендации по технологии очистки ливневых вод

Сточные воды несут в себе большое количество химических примесей, взвешенных частиц и бытового мусора, поэтому их сброс в открытые водоемы без предварительной подготовки запрещен. Очистка ливневых стоков позволяет обезопасить загрязненные дождевые, поливомоечные, производственные воды, сделать их безопасными для человека и окружающей среды используя очистные сооружения. Эффективность очистных мероприятий зависит от устройства системы, применяемых технологий обработки сточных вод и других нюансов

Системы очистки сточных вод делятся на несколько видов в зависимости от используемых в них способов водоподготовки и стоимости. Всего их три:

- Механический. Поток проходит через пескоулавливающие элементы, задерживающие крупный бытовой мусор, песок, мелкодисперсные взвеси, нерастворимые органические отходы (семена, траву, листья). Обычно этот тип фильтров устанавливается на входе в сборочные емкости.
- Физико-механический. Осуществляется с помощью центрифуг и адсорбционных установок, отделяющих нефтяные загрязнения.
- Химический. Очистка ливневых стоков химическим методом реализуется преимущественно на предприятиях и в моечных цехах, где высок риск попадания в воду опасных реагентов.

В качестве четвертого способа иногда выделяют биологическую очистку: в закрытый септик помещается определенная бактериологическая культура, перерабатывающая отходы и разлагающая их на безопасные компоненты. Обычно данная методика используется в локальных установках с небольшой производительностью.

Производительность очистных сооружений для очистки поверхностных сточных вод

Ориентировочная производительность районных ливневых очистных сооружений представлена в таблице 6.3.2.

Таблица 6.3.2

Ориентировочная производительность районных ливневых очистных сооружений

№ п/п	ЛОС, район водосбора	Производительность, тыс. м3/сут
1 очередь строительства 2030 г.		
1	№1 (Майкудук)	29,818
2	№2 (Новый Город)	45,150
3	№3 (Юго-Восток	48,863
4	№ 7 (Аэропорт Сары-Арка)	3,940
Расчетный срок, 2040 г.		
5	№6 (Кунгей)	0,831
6	№4 (Пришахтинск)	25,432
7	№5 (Сортировка)	7,390

Более подробный расчет представлен в приложениях 1-7.

Насосные станции

Для перекачки очищенных ливневых стоков, на всех станциях очистки ливневых стоков необходимо строительство насосных станций, для транспортировки очищенной воды до точек водовыпусков. Общее количество насосных станций 7 шт.

№ п/п	Насосная станция	Производительность, тыс. м3/сут
1 очередь строительства 2030 г.		
1	№1 (Майкудук)	29,818
2	№2 (Новый Город)	45,150
3	№3 (Юго-Восток	48,863
4	№ 7 (Аэропорт Сары-Арка)	3,940
Расчетный срок, 2040 г.		
5	№6 (Кунгей)	0,831
6	№4 (Пришахтинск)	25,432
7	№5 (Сортировка)	7,390

Водовыпуски очищенных ливневых сточных вод

Водовыпуск очищенных ливневых вод проектными решениями предусматривается в ближайшие от станции очистки природные водоемы, с обязательным согласованием мест водовыпуска с уполномоченными органами, это улучшит экологическую обстановку. В целях соблюдения гидрологического режима водных объектов, недопущения вредного воздействия вод и загрязнения водных объектов, на следующих стадиях проектирования необходимо определить точки водовыпуска в природные водоемы, в соответствии с нормативными документами PR. На схеме генерального плана показаны точки водовыпуска, которые должны быть уточнены и согласованы на следующих этапах проектирования.

Предлагаемые проектом станции очистки ливневых стоков основаны на использовании современных методов очистки, позволяющих добиться высокого качества очищенных стоков. Качество очистки стоков должно соответствовать требованиям Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов" утвержденным Приказом Министра здравохранения Республики Казахстан от 20 февраля 2023 года № 26, а также должна соответствовать 1-3 классу водопользования согласно Единой системы классификации качества воды в водных объектах (утверждено приказом №151 от 13 декабря 2016 г.).

Дождевая вода по своим свойствам имеет малую жесткость (мягкая вода), что позволит реализовывать ее предприятиям для технологических нужд которых требуется вода такого качество. Кроме того, она может быть использована для хозяйственных нужд города, таких как: мойка улиц, полив зеленых насаждении парков, скверов и газонов. А также необходимо организовать продажу и использование очищенной воды на мойках автомашин.

Данный вопрос необходимо детально рассмотреть на последующих стадиях проектирования с учетом потребностей предприятий и коммунальных служб города расположенных в каждом конкретном районе.

Реализация воды предприятиям позволит частично возместить затраты.

Восстановление и реконструкция существующих сетей городской системы ливневой канализации

Восстановление и реконструкция существующих сетей городской системы ливневой канализации проектом предлагается с применением бестраншейных технологий. При разработке проектов восстановления и реконструкции существующих сетей ливневой канализации необходимо выполнить частичное изменение схем и перенаправить ливневые стоки на проектируемые ливневые очистные сооружения, исключив сброс неочищенных стоков в водные объекты города существующих участков ливневой канализации.

Санация трубопроводов бестраншейными технологиями имеет целый ряд преимуществ перед прокладкой нового трубопровода открытым способом.

Основными их них являются выгодность с финансовой точки зрения, а также оперативность – подобные работы длятся намного меньше, чем полная замена трубопровода. К тому же подобный ремонт не предполагает использования тяжелой техники и большого количества рабочей силы и позволяет производить работы без разрытий, не требуется перекрывать проезжую часть на период производства работ. Благодаря этому бестраншейные технологии и становятся все более востребованными. Особенно в условиях сложившейся городской застройки.

Применяют следующие методы:

- метод чулка
- метод «труба в трубе»
- метод восстановления трубопроводов с разрушением старой трубы и протаскиванием новой полиэтиленовой.

Санации рек

В целях предотвращения перелива и подтопления ближайшей территории, ниже по течению рек от точек, предварительно намеченных для водовыпуска очищенных ливневых вод необходимо выполнить санацию рек, которая должна включать: расчистку и укрепление берегов, дноуглубительные работы и другие виды работ. Объемы и виды работ определить на следующих этапах проектирования, с учетом гидрологии рек и дополнительной нагрузки от водовыпуска очищенной ливневой воды, конкретно для каждой реки с учетом ее особенностей, для обеспечения пропуска основного водотока и дополнительного объема очищенной воды. Водовыпуски очищенных стоков от очистных сооружений организовывать только после выполнения санации водных объектов.

А также необходимо учесть, что в Караганде имеется шесть речек – Малая Букпа, Большая Букпа, Веснянка, Солонка, Ащилыарыйк, Узенка, и три в окрестностях – Кокпекты, Сокур и Карагандинка. Они все взаимосвязаны. Все речки необходимо очистить, углубить, расширить и укрепить. Это улучшит ситуацию и в период паводков в целом по городу и окрестностях.

Технические показатели системы

ЛИВНЕВЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ		
№ п/п	Наименование объекта	Проектная производительность ЛОС, тыс. м3/сут
1 очередь, 2030 г.		
1	ЛОС №1 (Майкудук)	29,818
2	ЛОС №2 (Новый город)	45,150
3	ЛОС №3 (Юго-Восток)	48,863
4	ЛОС №7 (Аэропорт Сары-Арка)	3,940
5	Насосная станция №1	29,818
6	Насосная станция №2	45,150
7	Насосная станция №3	48,863
8	Насосная станция №7	3,940
Расчетный срок 2040 г.		
9	ЛОС №6 (Кунгей)	0,831
10	ЛОС №4 (Пришахтинск)	25,432
11	ЛОС №5 (Сортировка)	7,390

12	Насосная станция №4	25,432
13	Насосная станция №5	7,390
14	Насосная станция №6	0,831

СЕТИ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Наименование района	Существ., км	Проектируемые, км	
		1 очередь, 2030 г.	Расчетный срок, 2040 г.
Р-он Казыбек Би, в т.ч.:	81,30	66,10	45,55
Новый город	33,45	23,25	23,25
Юго-Восток	47,85	42,85	22,30
Р-он А.Бокейхана, в т.ч.:	38,99	44,25	44,25
Майкудук	19,81	24,11	24,11
Пришахтинск	14,05	15,65	15,65
Сортировка	5,13	4,49	4,49
Итого Караганда	120,29	110,35	89,79
Трубопроводы технической (очищенной) воды	-	18,0	14,0

Проектные предложения по развитию ливневой канализации города Караганды

Проектные решения корректировки Генерального плана приняты в соответствии с концептуальными решениями генерального плана 2007 года и в соответствии с принципиальными решениями Схемы ливневой канализации города Караганды, утвержденной Постановлением Акима города №20/02 от 26 апреля 2011года.

Учитывая, что город Караганда состоит из отдельно стоящих жилых массивов, расположенных друг от друга на расстоянии 10-20 км, схемы ливневой систем города предусматривает сбор и очистку ливневых вод с территории отдельных районов, с устройством самостоятельных ливневых систем и локальных ливневых очистных сооружений. Это позволит: вкладывать инвестиции поэтапно; вести строительство и ввод объектов поочередно; применять модульные очистные станции; расширять очистные сооружения по мере строительства ливневой системы.

Проектными решениями корректировки генерального плана предлагается строительство районных закрытых систем ливневой канализации из труб, которые проходят вдоль улиц.

Отвод поверхностных вод с территорий кварталов предлагается производить по закрытым трубам. Коллектора, где наблюдается увеличение расхода поступающих вод, необходимо выполнить из труб большего диаметра. Сброс воды намечен при помощи дождеприемников и колодцев в проектируемую ливневую канализацию.

При пересечении ливневых водотоков с автомобильными дорогами необходимо устройство водопропускных круглых железобетонных сборных труб.

Проектными решениями корректировки генерального плана предусматривается строительство и восстановление системы ливневой канализации в две очереди.

Первой очередью (2030 г.) строительства предусмотрен ввод в действие ливневой системы и локальных очистных сооружений по очистке ливневых вод для районов Майкудука, Нового города и Юго-Востока, района Аэропорта Сары-Арка, в том числе:

1. Строительство ЛОС №1 (Майкудук), производительностью 29,82 тыс. $м^3$/сут.
2. Строительство ЛОС №2 (Новый город), производительностью 45,15 тыс. $м^3$/сут.
3. Строительство ЛОС №3 (Юго-Восток), производительностью 48,86 тыс. $м^3$/сут.
4. Строительство ЛОС №7 (Аэропорт Сары-Арка), производительностью 3,94 тыс. $м^3$/сут.
5. Строительство насосной станции №1, производительностью 29,82 тыс. $м^3$/сут.
6. Строительство насосной станции №2, производительностью 45,15 тыс. $м^3$/сут.
7. Строительство насосной станции №3, производительностью 48,86 тыс. $м^3$/сут.
8. Строительство насосной станции №7, производительностью 3,94 тыс. $м^3$/сут
9. Строительство сетей ливневой канализации, общей протяженностью 110,35 км.
10. Инвентаризация и техническое обследование существующих сетей, и в случае необходимости выполнить реконструкцию общей протяженностью 55,0 км.
11. Строительство трубопроводов очищенной воды, общей протяженностью 18,0 км.
11. Санация участков рек Сокур, Веснянка и Солонка, ниже точек водовыпуска очищенных стоков.

На Расчетный срок строительства (2040г.) предусматривается ввод в действие ливневой систем и локальных очистных сооружений для районов Пришахтинска, Сортировки мкр. Кунгей, в том числе:

1. Строительство ЛОС №6 (Кунгей), производительностью 0,83 тыс. $м^3$/сут.
2. Строительство ЛОС №4 (Пришахтинск), производительностью 25,43 тыс. $м^3$/сут.
3. Строительство ЛОС №5 (Сортировка), производительностью 7,39тыс. $м^3$/сут.
4. Строительство насосной станции №4, производительностью 25,43 тыс. $м^3$/сут.
5. Строительство насосной станции №5, производительностью 7,39 тыс. $м^3$/сут.

6. Строительство насосной станции №6, производительностью 0,83 тыс. $м^3$/сут.

7. Строительство сетей ливневой канализации, общей протяженностью 89,8 км.

8. Инвентаризация и техническое обследование существующих сетей, и в случае необходимости выполнить реконструкцию общей протяженностью 65,29 км.

9. Строительство трубопроводов очищенной воды, общей протяженностью 14,0 км.

10. Санация участка реки Ащилыарыйк ниже точек водовыпуска очищенных стоков.

Для реализации решений проекта корректировки генерального плана на следующем этапе проектирования необходимо разработать и утвердить технико-экономическое обоснование «Схема развития систем ливневой канализации города Караганды до 2040 года»

7. ДРЕНАЖНАЯ СИСТЕМА

7.1. Защита территории от подтопления

Основным мероприятием по защите оснований зданий и сооружений от воздействия грунтовых вод является осушение грунтов, для чего применяется дренаж, который выполняет исключительную роль, и поэтому имеет важное градостроительное значение. Для инженерной защиты от подтопления дренаж необходим практически во всех случаях.

7.2. Районирование территории

Для решения комплексных задач по устранению процесса подтопления территорий г.Караганды в настоящем проекте предусмотрен дренаж. Схема дренажа зависит от характера застройки, геоморфологических, гидрогеологических и инженерно-производственных условий.

Караганда состоит из отдельно стоящих жилых массивов, расположенных друг от друга на расстоянии 10-20км, такие как: Майкудук, Пришахтинск, Сортировка, Новый город и Юго-Восток.

По типам застройки

Территория г.Караганды характеризуется многообразием типов застройки. Наряду с многоэтажной городской застройкой сохранилась, старая, 2-3-х этажная. Обширные участки территории занимает индивидуальная застройка.

По гидрогеологическим и инженерно-геологическим условиям

В основу районирования территории города Караганды положен принцип типизации по геоморфологическим и гидрогеологическим признакам с учетом факторов техногенного изменения поверхности. Всего выделено: провинция, семь областей, три района и четыре участка.

По общей схеме регионального гидрогеологического районирования территория относится к Карагандинскому артезианскому бассейну подземных вод. По морфогенетическим признакам выделены области: А – низкий мелкосопочник, Б – денудационная равнина, В – аккумулятивно-денудационная равнина, Г – аккумулятивная равнина, Д – вторая надпойменная терраса, Е – первая надпойменная терраса, З – поймы, русла рек и саев.

Низкий мелкосопочник подразделен на: А-I – денудационную равнину слаборасчлененную с очень пологими склонами; А-II - денудационную равнину слаборасчлененную со средне пологими склонами; А-III - денудационную равнину резко расчлененную.

По глубине залегания грунтовых вод выделено три района: I – до 2,0м.; II – от 2 до 5м.; III – более 5,0м. Участки определены по литологии и водопроницаемости:

а) хорошо водопроницаемые – коэффициент фильтрации 100-10м/сут.

б) слабоводопроницаемые с коэффициентом фильтрации 1,0-0,1м/сут.

г) практически водонепроницаемые с коэффициентом фильтрации - 0,1 – 0,001м/сут.

7.3. Характеристика существующих сооружений

Локально-пластовые дренажи зданий и каналов теплотрассы построены в 1 и 2кварталах Майкудука, в микрорайонах «Восток-1», «Восток-2» и «Восток-3». Пластовые в сочетании с пристенным дренажом частично построены в микрорайонах «Восток-5», «Степной» и «Гульдер».

Головной дренаж с устройством каптажного колодца на руднике построен в 19микрорайоне Майкудука, там же на улице Кузембаева построен головной дренаж с устройством дренажной насосной станции. Кольцевой дренаж и пристенно-кольцевой дренаж построен во многих домах микрорайона «Степной», «Гульдер» и домов по проспекту «Шахтерский», в Тихоновке и Майкудуке, застройке индивидуальными и малоэтажными домами Юго-Восточного жилого массива. Дренажная сеть, построенная в Караганде работает в самотечном режиме за исключением 2-х дренажных насосных – в Майкудуке и на перекрестке проспектов Шахтеров и Строителей на Юго-Востоке. Остальные дренажные насосные станции, запроектированные, для сбора дренажных вод от тепловых сетей не были построены, что провело впоследствии к обводнению территории и необходимости выноса тепловых сетей на поверхность.

На территории Б. Михайловка по проектам, выполненным институтом «Центрказгипроводхоз» было начато строительство коллекторно-дренажной сети. Но строительство не было завершено.

7.4. Проектные предложения

Учитывая, что город Караганда состоит из отдельно стоящих жилых массивов, расположенных друг от друга на расстоянии 10-20км и для уменьшения протяженности магистральных коллекторов территорию Караганды разобьем на пять самостоятельных зон.

Зона №1 (Майкудук): площадь 5184,37га.

Зона №2 (Новый город): площадь 3128,97га.

Зона № 3 (Юго-Восток, Федоровка, р-он Аэропорта): площадь 4900,53га.

Зона № 4 (Пришахтинск): площадь 1225,94га.

Зона №5 (Сортировка): площадь 922,18га.

Общая площадь г.Караганды, в пределах которой необходимо водопонижение равна 15362га.

Дренажный сток равен:

Зона №1 (Майкудук): 0,072×5184,37 = 373,27 л/с;

Зона №2 (Новый город): 0,072×3129 = 225,29 л/с;

Зона № 3 (Юго-Восток, Федоровка, р-он старого Аэропорта): 0,072×4900,53 = 352,84 л/с;

Зона № 4 (Пришахтинск): 0,072×1225,94 = 88,27л/с;

Зона №5 (Сортировка): 0,072×922,18 = 66,40 л/с;

Общий дренажный сток г.Караганды составляет: 1106,06л/с=95,56тыс.м^3/сут. = 17,44млн.м^3/год.

Расчеты дренажной системы представлены в приложении 8.

7.5. Коллекторно-дренажные сооружения

Комплекс сооружений состоит из дрен – осушителей, коллекторов, напорных коллекторов, насосных станций, очистных сооружений.

Коллекторно-дренажная сеть

Коллекторно-дренажная сеть предлагается запроектировать из условия организации производства работ.

Дрены-осушители должны быть проложены, в основном, по проездам и улицам, где возможно проведение строительных работ на расстоянии 100 -220м друг от друга на глубине 3-4м.

Глубина заложения дренажей имеет большое значение и определяется требуемой величиной снижения уровня грунтовых вод для нормального развития и существования различных древесных насаждений, для защиты подвалов и подвальных помещений. При этом, следует учитывать глубину промерзания грунта, так как периодическое промерзание и оттаивание грунта может привести к полному разрушению труб. Грунт, замерзший вокруг дрены, будет, кроме того, затруднять поступление воды в дрену.

Предельная глубина дренажных траншей разрабатываемых открытым способом не должна превышать 6-8м.

Сооружения на сети

Для наблюдения за работой, также для очистки и ремонта дренажа закрытого типа предусматривается устройство смотровых колодцев. Их располагают на каждом повороте дренажных линий, на всех пересечениях этих линий в потоках дрен, в местах впадения дрен в коллекторы, при изменении уклонов, а на прямых участках дренажа – не реже, чем через 50м. Смотровые колодцы устраиваются с лотковым соединением дрен или с отстойником.

При переходе коллекторами (дренами) улиц важнейшими транспортными магистралями города запроектированы бестраншейные переходы. Переход выполняется способом прокола. Первоначально методом прокола прокладывается стальной кожух, затем на полозковых опорах продвигают коллекторно-дренажную трубу

Для отвода дренажных вод с территории каждого района необходимо предусмотреть насосные станции. Вода из коллекторов с помощью дренажных насосных станций подается на очистные сооружения.

Контроль при строительстве дренажа

Эффективность работы дренажа во многом, зависит от качества строительных работ. Поэтому в период его строительства должен быть организован тщательный контроль над всеми видами работ.

Основной задачей контроля является выполнение дренажа в полном соответствии с проектом и недопущение необоснованных отступлений от проекта, не согласованных с проектной организацией и утверждающей инспекцией. Перед сдачей дренажа в эксплуатацию следует тщательно промыть дрены, освободить от посторонних предметов и грунта смотровые колодцы.

Эксплуатация дренажной системы

Нормальная эксплуатация дренажей требует организации проведения контрольных наблюдение за их работой.

Наблюдение за работой горизонтальных дренажей заключается в систематическом обследовании смотровых колодцев, дренажных труб, а также в контрольных замерах расходов воды сбросных коллекторов.

При проведении контрольных обследований дренажей особое внимание должно быть обращено на их защищенность от попаданий поверхностных вод.

Для обеспечения нормальной работы сооружений необходимо предусмотреть содержание службы по их ремонту и эксплуатации.

8. САНИТАРНАЯ ОЧИСТКА

Уборка территории города

Современное состояние

Планово-регулярной очисткой на проектируемой территории охвачено порядка 95% проживающего населения.

Объём образования бытовых отходов в 2023 году составил 374,99256 тыс. т (по данным ПУО г. Караганды разработанной ТОО «ЭкоЭксперт»).

Система управления отходами в городе включает в себя сбор, транспортировку, переработку, утилизацию и захоронение отходов на полигонах города.

Число предприятий и организаций, по сбору и вывозу коммунальных отходов в Карагандинской городской администрации в 2023 году составило – 20 предприятий.

Объем собранных и транспортированных коммунальных отходов по городу Караганда в период с 2018 года представлен в таблице 1.46. Объем представлен с учетом отходов предприятий, осуществляющих самостоятельный вывоз отходов на полигоны.

Таблица 8.1

Объем собранных и транспортированных отходов по Карагандинской городской администрации с 2018 по 2023 год по данным ПУО г. Караганды разработанной ТОО «ЭкоЭксперт»

год	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Тонн						
собранные коммунальные отходы	147 745	241 887	410 046	408 656	231 216	210 888
транспортированные коммунальные отходы	147 745	241 887	410 046	408 656	231 216	210 888

В настоящее время с мусоровывозящими компаниями заключается публичный договор на обслуживание районов города.

Таблица 8.2

Общий объем собранных и транспортированных коммунальных отходов по Караганда по видам по данным ПУО г. Караганды разработанной ТОО «ЭкоЭксперт»

№пп	Наименование компонента (фракции)	2022г., тонны
1	Пищевые отходы	Не сортировались
2	Макулатура, картон, отходы бумаги	59 974
3	Стеклобой	19 910
4	Отходы пластмассы, пластика и т.п.	59 717
5	Электронное и электрическое оборудование	Не сортировались
6	металлы	4 774
7	Шины	Не сортировались
8	Одежда, текстиль	Не сортировались

№пп	Наименование компонента (фракции)	2022г., тонны
9	отходы уборки улиц	1 282
10	Отходы рынков	5 614
11	Прочие смешанные отходы	65 987

Количество контейнерных площадок в районе Казыбек би составляет 595 единиц.

Количество контейнерных площадок в районе Әлихан Бөкейхан 304 единицы.

Из них правоустанавливающие документы по 2-м районам города получены на 204 земельных участка.

Количество контейнеров для ТОО «ГорКомТранс города Караганды» составляет 6550 единиц, у ТОО «Ресайклинг» - контейнеров емкостью 1,1 м^3 – 80 штук, емкостью 0,75 м^3 – 295 штук и емкостью 0,24 м^3 – 524 штук.

Основные предприятия, осуществляющие вывоз коммунальных отходов от населения в городе Караганды:

ТОО «ГорКомТранс города Караганды» - 87ед. мусоровывозящей техники (63 – мусоровозы мультилифты, 9 – самосвалы, 2 – бульдозер компактор, 13 – прочая техника) 650 контейнеров для сбора вторсырья;

ТОО «Караганда - Ресайклинг» - 15 единиц техники;

ТОО «ЭкоАлем Казахстан» - 21 единиц техники.



В 2022-2023 году в городе Караганды закуплено 40 контейнеров для сбора опасных составляющих коммунальных отходов (ртутьсодержащие отходы, батарейки и др.) – в Казыбек-би районе – 26 единиц, районе Әлихан Бөкейхана – 14 единиц (контейнеры сняты, в связи с актами вандализма).

Компания ТОО «Вторичное Сырье Караганда» имеет установленные контейнеры для вторичного сырья в количестве 500 единиц, в городе Караганда (в основном контейнеры расположены в районах Юго-Восток и Новый город).

Пункты приема вторсырья, расположенные в Караганде представлены в таблице 1.48 (в таблице не указаны предприятия, оказывающие услуги по ремонту, обслуживанию или продаже оборудования с заменой и приемом отработавшего оборудования – аккумуляторов, шин, электронного лома).

Таблица 8.3

Пункты приема вторичного сырья в г.Караганды

№пп	Название	Адрес
1	Вторичное сырье Караганда	
	1	ул.Пригородная, 2
	2	ул.Алиханова,35/5
	3	ул.Язева, 8а
	4	ул.Затаевича ст.10/2к6
	5	12-й мкр., 2/1
	6	22-й мкр. Ст.27/61
	7	ул.Карла Маркса, 5/6
	8	ул.Ержанова 23/2
	9	ул. Кужанова, 21а/2
	10	6-й мкр. Ст.14/1
	11	ул.Мануильского 21/3
	12	70-й кв. 3/1
2	METAL RECYCLING SERVICES	
		132-й уч.кв., 1
3	ТОО «ГорКомТранс города Караганды»	
	1	Мусоросборный пункт
	2	Пункт №1
	3	Пункт №2
	4	Пункт №4
4	Карагандинский Целлюлозно-бумажный комбинат	
		068-й уч. Кв. участок 31
5	Компания по приему черного и цветного металлолома	
		пер. Хвойный, 134
6	Компания по сбору и приему твердо-бытовых отходов	
		пр.С.Сейфуллина, 39
7	Пункт приема металлолома	
		мкр.Кунгей, ул. К.Тлеугабылова, 85
8	Пункт приема радиодеталей	
	1	ул. Рыбалко, 50
	2	пр.Бухар-жырау, 50а
9	Компания по приему плат и радиодеталей	

№пп	Название	Адрес
		ул. Кирпичная, 17к.3
10	ТОО КазМарганец	
		ул.Камская, 87/1
11	Пункт приема металлолома ИП Джамбик	
		12-й мкр., ст.14а
12	СборМет	
		ул.Пирогова, 14
13	Avada	
		ул. Ленинградская ,33
14	Пункт приёма металлолома	
		271-й квартал, ст10т
15	Eco Plast KZ	
16	A-Santekhnika	
		ул. Бабушкина, 23/4
17	Пункт приема металлолома	
		Улица Дружбы, 66/1
18	Пункт приема металлолома	
		Улица Новонижняя, 22
19	eco city karaganda	
20	Темир Трейд Компани	
		Пр. Сакена Сейфуллина, 101/1
21	Мульти-Групп	
		Улица Штурманская, 1/10
22	MetalRecycling	
		132-й учетный квартал, 1
23	Промметал	
		018-й учетный квартал, участок 170
24	Компания по приему металла	
		Улица Складская, 1 к1
25	Пункт приема металла	
		Улица Ключевая, 6а
26	Пункт приема металлолома	
		Улица Потанина, 109

Компанией ТОО «ГорКомТранс города Караганды» в 2019 году введена в эксплуатацию мусороперегрузочная станция Майкудук, показав положительный результат в 2023 году была построена вторая мусороперегрузочная станция Юго-Восток (по адресу Стартовый переулок, 63/1). Задача мусороперегрузочной станции обеспечение приемки собранного с района мусора, его предварительная сортировка и перегрузка на более габаритный транспорт и перевозка на мусоросортировочный завод. Данная технология позволяет снизить пробеги мусоровозов с участка сбора ТБО до мусоросортировочного завода или полигона. Сократить время обслуживание участка, сократить время работы экипажа.

Для сбора вторсырья ТОО «ГорКомТранс города Караганды» задействованы две отдельные машины мусоровозы. Данные машины специально

переоборудованы для погрузки сетчатых контейнеров, установленных на контейнерных площадках и предназначенные для сбора вторсырья. Контейнера опустошаются по мере их наполнения. Собранное вторсырье перевозится на мусоросортировочный завод для повторной пересортировки по категориям и видам сырья, затем чистое вторсырье подается в пресс для брикетирования. На вторсырье работает отдельно мастер и два водителя с грузчиками.

Контейнерные площадки для сбора коммунальных отходов (ТБО)

На территории города, в жилых районах с многоквартирной застройкой предусмотрены контейнерные площадки для сбора отходов, однако в жилых массивах с индивидуальной застройкой контейнерные площадки не предусмотрены.

Ниже приведена информация из *Программы управления коммунальными отходами для города Караганды на период 2024-2028гг.*

Количество контейнерных площадок в районе имени Казыбек би составляет 595 единиц.

Количество контейнерных площадок в районе имени Әлихан Бөкейхан 304 единицы.

Из них правоустанавливающие документы по 2-м районам города получены на 204 земельных участка.

Количество контейнеров для ТОО «ГорКомТранс города Караганды» составляет 6550 единиц, у ТОО «Караганда Ресайклинг» - контейнеров емкостью 1,1 м^3 – 80 штук, емкостью 0,75 м^3 – 295 штук и емкостью 0,24 м^3 – 524 штук.

В районе Юго-Востока действуют 17 контейнерных площадок «ташкентского типа» от ТОО «ГорКомТранс города Караганды», которые осуществляют раздельный сбор отходов и сортировку отходов на месте работником предприятия. Данные площадки расположены по следующим адресам:

- Ул. Волочаевская, 45;
- Ул. Муканова, 30;
- Ул. Сарыарка, 19;
- Пр. Шахтеров, 60;
- Ул. Ержанова, 39;
- Пр. Н.Абдирова, 44/2;
- Ул. Момышулы, 28;
- Ул. Б.Ашимова, 24;
- Мкр. Шапагат, 7;
- Пр. Н.Абдирова, 38;
- Пр. Шахтеров, 74;
- Ул. Таттимбета, 16/1;
- Мкр. Орбита 1, д.2;
- Ул. Муканова, 51/2;
- Мкр. Степной 4, д.30;
- Ул. Университетская, д.19/2;

- Пр. Строителей, 13.

Обеспеченность мест отдыха (парки культуры и отдыха и скверы) уличными емкостями для сбора мусора достаточная. Урны периодически опустошаются. Для рынков и мест торговли обеспеченность урнами недостаточная, так их наполняемость в течение дня превышает вместимость во много раз. Урны на остановках общественного транспорта также неудобны для использования и опустошения, их количество на центральных остановках недостаточно. Также не все магазины и бутики имеют уличные емкости для сбора мусора. Согласно действующих Правил благоустройства территорий городов и населенных пунктов Карагандинской области (Изменения, согласно Решения XV сессии Карагандинского областного маслихата от 21 июня 2022 года №205), на остановочных павильонах должно располагаться не менее 2-х урн, также для каждого павильона торговли при входе должно располагаться не менее 2-х урн. Их обслуживание и содержание находиться в ответственности организации, на территории которых они расположены. На пешеходных улицах и местах прохода пешеходов, согласно правилам благоустройства, урны должны располагаться на расстоянии 50-100 м., что не соблюдается. Однако, в целом обеспеченность городской территории урнами считаем приемлемой. Форма и конструкция урн нормативными документами не регламентируется.

В г.Караганды есть районы (в частности Юго-Восток), в которых есть площадки с раздельным сбором отходов. При этом не соблюдается требование маркировки контейнеров по цвету и надписям.

Есть районы, которые полностью не охвачены раздельным сбором отходов, в них отсутствуют как контейнеры для сбора вторсырья, так и специальные контейнеры для отходов 1 класса опасности и пункты приема. Установленные на некоторых контейнерных площадках сетки для сбора пластика не обслуживаются. Мусор из них не вывозиться по несколько месяцев.

Раздельный вывоз вторичного сырья по видам осуществляется только специализирующимися на таком сборе фирмами (например, ТОО «Вторичное Сырье Караганда»). ТОО «ГорКомТранс города Караганды» осуществляет совместный вывоз, без дифференциации на фракции.

Население, не имея возможности размещать фракции вторсырья в специальные контейнеры, складирует картон, крупногабаритный пластик, мебель и другие крупногабаритные отходы радом с контейнерными площадками, но за их территорией. Уборка данных отходов и поддержание санитарного состояния прилегающих к контейнерным площадкам территорий осуществляется подрядными организациями акиматов, или собственниками квартир (при расположении контейнерной площадки внутри дворовой территории). Такие склады отходов могут существовать несколько месяцев, а то и лет, пополняясь за счет новых крупногабаритных и несортированных отходов, что приводит к ухудшению санитарного состояния территории. Поддержание санитарного состояния контейнерной площадки, согласно Приказа и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 28 декабря 2021 года №

508 находиться в ответственности у мусоровывозящей организации. Поддержание санитарного состояния территории вокруг контейнерной площадки – ответственность управляющей компании (согласно СТ РК 3780-2022 «Общие требования к площадкам размещения контейнеров для организации раздельного сбора коммунальных отходов» – п.4.2 – «Управляющая компания в районах многоэтажной жилой застройки проводят планово-регулярную санитарную очистку как покрытия контейнерной площадки, так и прилегающей территории к контейнерной площадке в радиусе до 2,5 м от края площадки по мере необходимости»).

Согласно правилам благоустройства городов и населенных пунктов Карагандинской области, а также нормам градостроительства расстояние от контейнерной площадки до детских игровых площадок или до медицинских учреждений должно составлять не менее 25 м. Для большинства контейнерных площадок Караганды данное требование выполняется. Для того что бы избежать ситуаций с передачей земельных участков, на которых расположены контейнерные площадки под застройку, или другое использование, а также их обозначение на генеральном плане города, необходимо юридическое оформление участков, с указанием целевого использования. Участки должны оформляться районными акиматами.

Одна из основных проблем управления коммунальными отходами Караганды – крупногабаритные отходы. Население не вывозит старую мебель или другие подобные отходы на полигоны или специализированные предприятия, так как это сопряжено с расходами или временными затратами. Крупногабаритные отходы складируются населением около контейнерных площадок, но за территорией площадки. Их вывоз осуществляется при уборке территории и в рамках работ по содержанию внутриквартальных проездов подрядными организациями акиматов районов. Крупногабаритный мусор из внутридворовых территорий вывозиться только по заказу жильцов и образуют внутридворовые свалки.

Строительный мусор от ремонта квартир, население выбрасывает в контейнеры для коммунальных отходов или размещает рядом с площадками и удаляются только при приведении в порядок внутридворовых территорий. Таким образом, строительные отходы, попадают на полигоны в составе несортированного мусора.

Серьезная проблема для города Караганды – заключение договоров на обслуживание и организация вывоза коммунальных отходов в частном секторе города. Существующая схема оказания услуг такова, что владельцы частных домов устанавливают контейнеры, находящиеся у них в частной собственности и по мере заполнения контейнера должны звонить в мусоровывозящую компанию для его вывоза. На практике жители частного сектора или не могут купить контейнер, или у мусоровоза нет возможности проехать по узким улицам частного сектора. Чаще всего, жители частного сектора вывозят отходы на контейнерные площадки многоэтажных микрорайонов, что приводит к переполнению контейнеров и возникновению конфликтов.

Контейнерные площадки в городе не соответствуют требованиям Приказа и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 2 декабря 2021 года № 482 «Требования к раздельному сбору отходов, в том числе к видам или группам (совокупности видов) отходов, подлежащих обязательному раздельному сбору с учетом технической, экономической и экологической целесообразности», и Стандарту СТ РК 3780-2022 «Общие требования к площадкам размещения контейнеров для организации раздельного сбора коммунальных отходов», а также не соответствуют климатическим особенностям региона. Нет защиты от ветра, существующее стандартное сеточное ограждение не мешает выносу компонентов отходов за территорию площадки порывами ветра.

Более ранние попытки внедрить в Караганде раздельный сбор отходов не получились по следующим причинам: отсутствие раздельного вывоза контейнеров с разными фракциями (сбор всех отходов в один общий мусоровоз), а также отсутствие рынков сбыта вторичного сырья.

В настоящее время собранные фракции вторичного сырья передаются на предприятия Алматинской области. В Карагандинской области также действуют предприятия, использующие вторичное сырье (например, ТОО «Завод Гофрокартон» и др.), которые осуществляют сбор вторичного сырья самостоятельно.

Реализуются следующие фракции: металл всех видов, макулатура, некоторые виды пластика. Не имеют сбыта: стеклобой, текстиль, некоторые виды пластика. Из 10 фракций, возможных для переработки, используется только 3.

Положительные (сильные) стороны:

-единичное внедрение раздельного сбора «у источника»;

-наличие пунктов приема вторсырья и контейнеров для сбора вторсырья;

-существуют предприятия по сбору вторичного сырья с организованным сбором, вывозом и использованием (ТОО «Вторичное Сырье Караганда» и др.);

-сортировка отходов на мусоросортировочном комплексе ТОО «ГорКомТранс города Караганды» и ТОО «Караганда-Ресайклинг»;

-проводятся работы по оформлению земельных участков под контейнерными площадками;

-уменьшение объемов ежегодного депонирования (% от образования).

Существующие проблемы (слабые стороны):

- мусоровозящие компаний не имеют данных о количестве населения, проживающего в обслуживаемых микрорайонах;

-нет унифицированного подхода к охвату частного сектора вывозом коммунальных отходов, жилые массивы с индивидуальной застройкой не оснащены контейнерными площадками и не предусмотрен раздельный сбор отходов;

-отсутствие раздельного вывоза отсортированных фракций отходов с контейнерных площадок;

-нет инфраструктуры для сбора и утилизации крупногабаритных и строительных отходов (не создана инфраструктура для населения и мусоровывозящих компаний);

-строительные компании, не все вывозят строительные отходы на предприятия по их утилизации/использованию;

-часть районов города не охвачена пунктами приема вторичного сырья или контейнерами по сбору вторичного сырья, или к ним нет свободного доступа;

-при сортировке смешанных отходов большой процент фракций, которые можно было бы использовать вторично, выбраковываются из-за загрязнения или других повреждений;

-пищевые отходы в настоящее время депонируются на полигонах, без использования;

-остаточная часть отходов, после сортировки не используется и размещается на полигонах;

-на существующих полигонах ТБО происходит раздувание депонированных отходов и происходит самовозгорание отходов;

-население не охвачено информационной компанией по сортировке и сбору отходов, что приводит к актам вандализма и попыткам извлечь собранные отходы 1 класса опасности из контейнеров;

-полностью отсутствует система сбора отходов в местах массового отдыха горожан на пляжах и других местах, которые не находятся в чем-либо управлении (неорганизованный отдых), что приводит к замусориванию рекреационных территорий;

-большинство уличных урн неудобны для использования и обслуживания, в местах торговли урн недостаточное количество;

-недостаточная сортировка отходов непосредственно на полигонах;

-нет подтверждения данных о собранных, вывезенных и депонированных отходах;

-нехватка ответственных и квалифицированных кадров в мусоровывозящих компаниях и предприятиях осуществляющих сортировку отходов.

Проектные решения по управлению отходами в решениях Генерального плана города Караганда (корректировка).

Проектом намечается организация планово-регулярной очистки территории города Караганды в соответствии с плановыми мероприятиями санитарной очистки города. По этой системе все мероприятия должны проводиться предприятиями по сбору и вывозу коммунальных отходов в Карагандинской городской администрации.

В комплекс планово-регулярной очистки входят следующие мероприятия:

- сбор, правильное хранение, жидких и твердых отбросов;
- своевременный вывоз и обезвреживание, на специальных площадках;
- подметание, мытье и полив улиц, уборка снега и борьба с гололедицей.

Коммунальные службы производит вывоз твердо-бытовых и жидких отходов из жилых и общественных зданий по графику вне зависимости от заявок

домовладельцев и КСК. На обязанности КСК остается содержание в чистоте и порядке территорий дворов, а также раздельный сбор отбросов в сборники, расположенные на их территории. Вывоз пищевых отходов производится заготовительными организациями или фермерскими хозяйствами, откармливающими скот.

Проектом предусматривается контейнерный способ сбора бытовых отходов. Для этого необходимо дополнительное количество мусоросборных контейнеров, которых следует разместить на специализированных площадках. Также в местах общественного пользования предполагается установка урн. Расстояние между урнами принимается не более чем 40 метров на оживленных улицах и 100 метров на малолюдных. Очистка урн производиться по мере их заполнения.

В лечебных учреждениях хранение больше двадцати четырех часов пищевых отходов, не обеззараженных отходов класса Б, осуществляется в холодильниках и морозильных камерах.

Жидкие отходы вывозятся спецавтотранспортом на сливную станцию, которая должна быть размещена вблизи канализационного коллектора диаметром не менее 400 мм, при этом количество сточных вод, поступающих от сливной станции, не должно превышать 20% общего расхода по коллектору.

Общее количество ТБО подлежащих складированию на полигоне, согласно СП РК 3.01-101-2013 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов" (приложение Ж) определен в соответствии годовой норме отбросов от общественных и жилых зданий, равной 330 кг на человека и 10 кг смета с м^2 усовершенствованных покрытий улиц.

Таблица Ж.1 - Нормы накопления бытовых отходов

Бытовые отходы	Количество бытовых отходов на 1 чел. в год	
	кг	л
Твердые:		
от жилых зданий, оборудованных водопроводом, канализацией, центральным	190 - 225	900 - 1000
от прочих жилых зданий	300 - 450	1100 - 1500
Общее количество по городу с учетом общественных зданий	280 - 300	1400 - 1500
Жидкие из выгребов (при отсутствии	-	2000 - 3500
Смет с 1 м^2 твердых покрытий улиц, площадей и парков	5 - 15	8 - 20

Примечания

1 Большие значения норм накопления отходов следует принимать для крупнейших и крупных городов.

2 Для городов III и IV климатических районов норму накопления бытовых отходов в год следует увеличивать на 10 %.

3 Нормы накопления крупногабаритных бытовых отходов следует принимать в размере 5% в составе приведенных значений твердых бытовых отходов.

Годовое количество твердых бытовых отходов представлено в таблице 8.4.

Население, тыс.чел.				2023г		2030г.		2040г.		2050г.	
2023г	2030г.	2040г.	2050г.	тыс тонн/ год	тыс. $м^3$/ год	тыс тонн/ год	тыс. $м^3$/ год	тыс тонн/ год	тыс. $м^3$/ год	тыс тонн/ год	тыс. $м^3$/ год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
520,0	570,0	660,0	750,0	156,0	780,0	171,0	855,0	198,0	990,0	225,0	1125,0

№ п/п	Наименование отхода	Объем, тыс.т/год			
		2023г	2030г.	2040г.	2050г.
1	2	3	4	5	6
1.	ТБО от населения	156,0	171,0	198,0	225,0
2.	Смет с территорий твердого покрытия	93,6	102,6	118,8	135,0
	Итого:	**249,6**	**273,6**	**316,8**	**360,0**

С целью принятия проектных решений в отношении необходимости дополнительных мусоросортировочных мощностей и дополнительных емкостей для захоронения коммунальных отходов (ТБО) под полигоны ТБО был проведен сравнительный анализ разрешенных к принятию и захоронению отходов на действующих полигонах и прогнозных цифр образования коммунальных отходов от населения с учетом роста численности.

Факторы, определяющие целесообразность энергетической утилизации ТБО

• Необходимо найти решения для объемов ТБО от 19% до 45% от общего количества образованных отходов, которые не являются вторичным сырьем, не могут быть захоронены на полигонах ТБО и не интересны для специализированных предприятий по переработке отходов;

• Действующие полигоны могут принять ограниченный объем ТБО для захоронения (ограничены действующими разрешениями и приемными мощностями полигонов);

• Сложности с выделением земель под новые полигоны ТБО исходя из современных требований экологического, санитарного и иного законодательства;

• Согласно Указа Президента РК от 15.02.2018 года № 636 «Об утверждении Национального плана развития РК до 2025 года» - Для дальнейшего развития системы управления отходами и привлечения инвестиций в мусороперерабатывающую отрасль будет внедрена энергетическая утилизация отходов с использованием технологии "Waste to energy" ("Отходы в энергию");

• оптимизация логистики, минимизация транспортных расходов, исключение повышения тарифов на вывоз ТБО от населения за счет увеличения расстояний по транспортировки отходов) – соответствие п.7 ст.3 ЭК РК (эффективное управление отходами).

На основании изложенного видно, что увеличение численности населения влечет неизбежное увеличение прироста и накопления отходов ТБО,

которые надо более эффективно сортировать, повышая процент сортировки отходов населением за счет их информирования и установки контейнеров для раздельного сбора отходов (пластик, стекло, макулатура, электронные отходы, отработанные люминесцентные ртутьсодержащие лампы и батарейки), а также необходимо повышать уровень переработки отходов, снижать долю захоронения ТБО на полигонах.

Предложения по решению указанных проблем:

- *увеличение мусоросортировочных мощностей и строительство новых мусоросортировочных линий с выделением земельных участков;*
- *строительство заводов по энергетической утилизации ТБО с вариантами размещения, с учетом перспективы развития города Караганда с выделением земельного участка*
- *Выделение участка под размещение ТБО и зольного остатка энергетической утилизации ТБО;*

- имеется мусоросортировочный завод у ТОО "ГорКомТранс города Караганды" мощностью 200 000 т/год

- необходимо предусмотреть отвод земель для строительства дополнительных мощностей по мусоросотрировке на 150 000 т/год

Необходимость и потребность в полигонах ТБО останется, так как надо будет захоранивать инертную золу после утилизации ТБО. В связи с этим п**редлагаются варианты по размещению полигонов ТБО, мусоросортировочного завода и завода по энергетической утилизации отходов:**

Полигон является природоохранным сооружением, предназначенным для централизованного сбора и складирования твердых бытовых отходов.

Проектирование и функционирование полигонов ТБО необходимо выполнить на основании нормативов:

- СН РК 1.04-15-2013 Полигоны для твердых бытовых отходов.

-"Санитарно- эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления" утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 23 апреля 2018 года № 187.

-«Санитарно- эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденные приказом Министра национальной экономики РК № 237 от 20 марта 2015 года,

-«Санитарно- эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства" утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года №177.

Мусоросборные площадки

Проектное предложение.

На проектируемой территории проектом предлагается организация планово-регулярной очистки территории. Общий расчет на проектные территории с

многоквартиной застройкой выполнен согласно Приложению Ж. СП РК 3.01-101-2013(2021), смотреть раздел 11.8.3 Проектные решения по управлению отходами в решениях Генерального плана (корректировке) города Караганда.

Так же мероприятия по управлению коммунальными отходами (ТБО) рассматриваются в следующих Национальных стратегиях и планах развития:

«Стратегия достижения углеродной нейтральности» - Указ Президента Республики Казахстан от 2.02.023г.

Раздел «Управление отходами»:

Раздел 3.3.1.4 Управление отходами

1) сокращение объемов образования отходов;

2) ускоренное внедрение полного охвата сбором и сортировкой ТБО;

3) увеличение доли перерабатываемых и компостируемых отходов.

Имеются следующих нормативные документы, регламентирующие управление коммунальными отходами в г. Караганда:

- Об утверждении правил управления коммунальными отходами - Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 28 декабря 2021 года № 508.
- Об утверждении Требований к раздельному сбору отходов, в том числе к видам или группам (совокупности видов) отходов, подлежащих обязательному раздельному сбору с учетом технической, экономической и экологической целесообразности - Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 2 декабря 2021 года № 482.
- Об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления" - Приказ и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020.
- Об утверждении норм образования и накопления коммунальных отходов по городу Караганде - Решение XXI сессии VI созыва Карагандинского городского маслихата от 22 декабря 2017 года № 249.
- Об утверждении тарифов на сбор, вывоз, утилизацию, переработку и захоронение твердых бытовых отходов в городе Караганде. Решение Карагандинского городского маслихата от 7 апреля 2021 года № 39.
- План мероприятий по реализации Плана развития Карагандинской области на 2021-2025 годы - (Утвержден постановлением акимата Карагандинской области от 06.01.2023 г. №01/02) включает в себя мероприятия по управлению коммунальными и медицинскими отходами.
- План мероприятий по охране окружающей среды на 2022-2024 годы – решение Карагандинского областного маслихата от 9.12.2021г. №129.

На проектируемой территории проектом предлагается организация планово-регулярной очистки территории, оснащение новых жилых многоквартирных застроек и жилых массивов с индивидуальной застройкой, контейнерными площадками и контейнерами для раздельного сбора отходов в соответствии с

вышеперечисленными требованиями. Создать дополнительные пункты приема вторичного сырья от населения (или специальных контейнеров для приема вторсырья) и увеличение объемов приема отходов. Пункты должны принимать максимально возможное наименование отходов, пригодных к переработке

Общий расчет на проектные территории с многоквартиной застройкой выполнен согласно Приложению Ж. СП РК 3.01-101-2013(2021), смотреть раздел 11.8.3 Проектные решения по управлению отходами в решениях Генерального плана (корректировке) города Караганда.

На территориях с индивидуальной жилой застройкой, расположение контейнерных площадок выполняется по квартально или по основным улицам, согласно норме расчету загруженности контейнеров. Точное месторасположение, расчеты и предложение по типовым мусорным бакам, навесам указывается на этапе Проекта детальной планировки.

Необходимо учитывать земельные участки для мест сбора вторсырья (по фракциям – стекло, картон/бумага, пластик и др) на примыкающих территориях к мусоросборным площадкам.

Для достижения задачи сортировки отходов «у источника образования» необходимо внедрение раздельного сбора коммунальных отходов. Согласно экологического законодательства Республики Казахстан (Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 2 декабря 2021 года № 482 – «Об утверждении Требований к раздельному сбору отходов, в том числе к видам или группам (совокупности видов) отходов, подлежащих обязательному раздельному сбору с учетом технической, экономической и экологической целесообразности», а также Приказ и.о. Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 28 декабря 2021 года № 508 – «Об утверждении правил управления коммунальными отходами») необходимо обустройство контейнерных площадок контейнеров для разделения коммунальных отходов как минимум на 2 фракции – «Сухая» и «мокрая», а также предусмотреть возможность установки контейнера для сбора отходов 1 класса (батарейки, ртутьсодержащие приборы и т.д.), а также контейнеры для сбора крупногабаритных отходов. Необходимо организация разъяснительной и информационной работы с населением по раздельному сбору отходов. Контейнерные площадки должны быть обустроены в соответствии с СТ РК 3780-2022 «Общие требования к площадкам размещения контейнеров для организации раздельного сбора коммунальных отходов».

Органические отходы (включая пищевые), то есть «Мокрая» фракция должны быть, направлены на компостирование или извлечение биогаза. При достаточном технико-экономическом обосновании и имеющихся технических возможностях возможна энергетическая утилизация органических, а также отходов, для которых невозможна сортировка. Если не предусматривается энергетическая утилизация остаточной части отходов, она должна быть размещена на полигоне ТБО (депонирована), согласно требованиям экологического и санитарно-эпидемиологического законодательства РК.

Нагрузки на контейнерные площадки площадки, необходимо рассчитывать согласно типу застройки. Данный расчет выполняется на этапе выполнения разработки рабочего проектирование жилых комплексов, общественных зданий и др. Размещение данных площадок необходимо учитывать согласно разделу 4.3.9*. СП_РК_3.01-101-2013(2021).

Расстояния от площадок для мусоросборников до физкультурных площадок, площадок для игр детей и отдыха взрослых, а также до границ дошкольных, лечебных учреждений и учреждений питания следует принимать не менее 25 м, а от площадок для хозяйственных целей до наиболее удаленного входа в жилое здание - не более 100 м (для домов с мусоропроводами) и 50 м (для домов без мусоропроводов) в соответствии с Приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020 об утверждении Санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления"

Размещение и проектирование контейнерных площадок для сбора коммунальных отходов (ТБО) и примыкающих территорий (разворотная площадка, проезд и др.), выполнять согласно СП РК 3.01-105-2013 и СП РК 3.01-101-2013, а также согласно СТ РК 3780-2022 «Общие требования к площадкам размещения контейнеров для организации раздельного сбора коммунальных отходов».

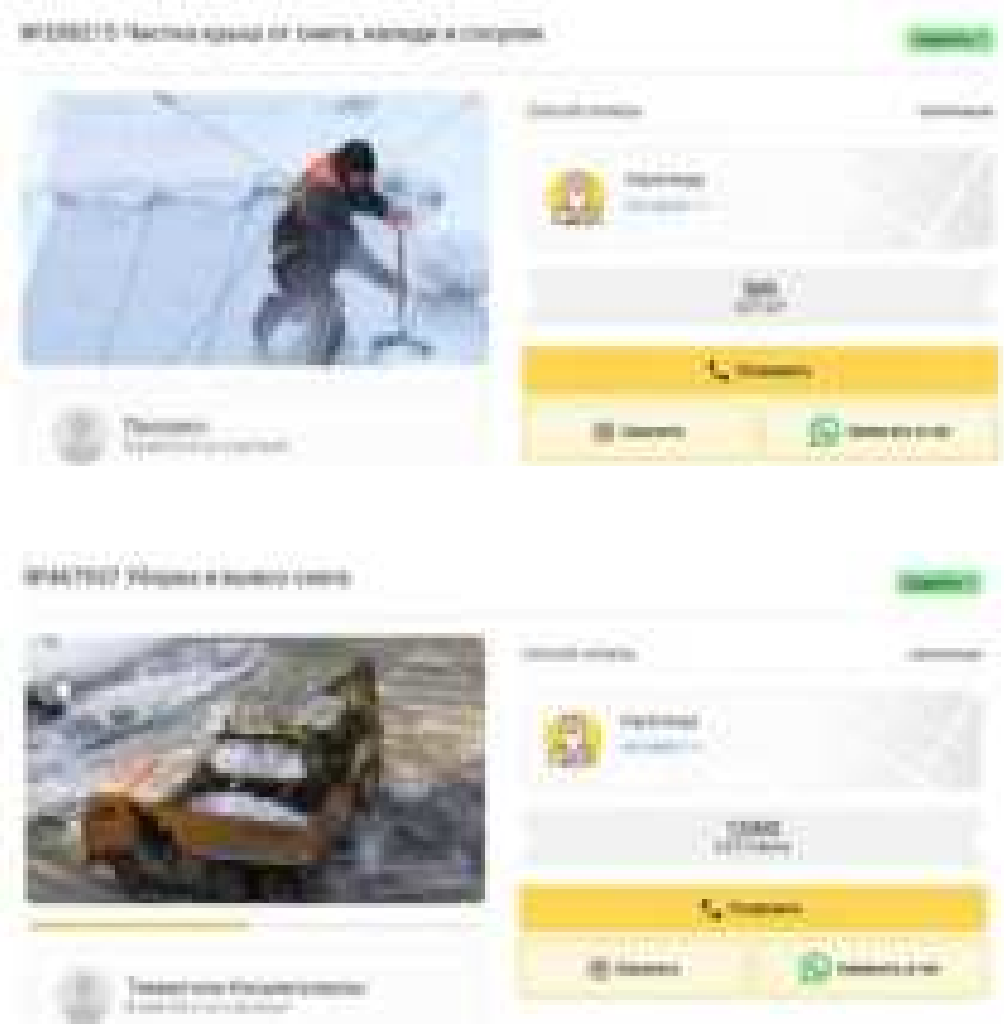
Снегоуборочные мероприятия

Зимняя уборка проезжей части улиц города и проездов осуществляется в соответствии с требованиями Правил, регламентов, определяющих технологию работ, технические средства и применяемые противогололедные реагенты, а также графиков, утверждаемых в рамках законодательства Республики Казахстан.





Также в городе действуют коммерческие организации по уборке снега.



Промышленные отходы, их утилизация.

Промышленными отходами называются остатки и неиспользуемые побочные продукты, возникающие во время производственного процесса. Это могут быть частицы первичного сырья или вновь образовавшиеся вещества. Некоторые из них поддаются переработке, другие же нуждаются в обезвреживании и захоронении. Отходы могут быть использованы в качестве вторичного сырья непосредственно или после технологической обработки.

Способы утилизации производственных отходов:

- вторичное использование предварительно переработанных отходов;
- сжигание отходов на мусоросжигательных заводах;
- захоронение отходов на специально обустроенных полигонах;
- пиролиз (для определенных видов отходов).

Объем образования промышленных отходов за 2023 год составил 2 202 058,769 тонн, из них опасных 9 680,81332 тонн и неопасных 2192378 тонн. Согласно представленным данным Департамента экологии по Карагандинской области.

Из образованных 2202,058769 тыс. тонн промышленных отходов повторно использованы 255,8922 тыс. т (11,6 %), размещены на полигонах 1555,369 тыс. тонн (70,6 %), уничтожены 114,1804 тыс.т (5,2%), остальные 55,549 тыс. тонн отходов (2,5 %) производства переданы сторонним организациям.

С ростом населения города, ростом производства и количества рабочих мест, будет расти и количество, и объемы образования отходов производства.

Отходы производства на предприятиях города сдаются специализированным предприятиям или складируются на полигонах промышленных отходов. Основная масса производственных отходов представлена золошлаком, образующимся при сжигании карагандинских и иных углей на электростанциях и в домах частного сектора и котельных предприятий, а так же отходами от эксплуатации автотранспорта (промасленная ветошь, аккумуляторные батареи, отработанные моторные, трансмиссионные, гидравлические масла, топливные, масленые и воздушные фильтры, отработанные автомобильные шины, тормозные колодки, антифризы, лом чёрного и цветного металла), отходами сварки и использования лакокрасочных материалов, различные виды упаковочных отходов.

Золошлакоотвалы

Также в городе большие территории занимают золошлакоотвалы.

Золошлакоотвал – гидротехническое сооружение, предназначенное для складирования золы и шлака с тепловых электростанций ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 ТОО «Караганда Энергоцентр».

Золоотвал ТЭЦ-1 расположен северо-восточнее г. Караганды, между территорией существующей ТЭЦ-1 и пос. Миньковка. С северо-востока в 1,5- 2 км – шахта им. Горбачева, с юго-востока существующий золоотвал ТЭЦ-1, с юго-запада – рабочий поселок.



Рис. 8.1

Для обеспечения дальнейшей работы действующего золоотвала №1 (с системой ГЗУ), технологией предусмотрено выемка золошлака из действующего золоотвала №1 (с системой ГЗУ), перевозка и складирование их в реконструируемые чаши секций №№1,2,3 методом сухого складирования. Общая площадь земельного участка, отведенного под реконструкцию золоотвала сухого складирования, составляет 40 га, в том числе секция №1 – 7 га, секция №№ 2,3 – 33 га. Трехсекционный золоотвал (№1,23) с общей вместимостью чаши 2,241 млн. м3, предназначен для ежегодного использования метода сухого складирования золошлаковых отходов из действующего №1 (ГЗУ) Карагандинской ТЭЦ-1. Секция №1 золоотвала для использования метода сухого складирования золы Карагандинской ТЭЦ-1 расположена с его южной стороны.

Эксплуатация золоотвала сухого складирования будет осуществляться 2017-2027 гг. по 118 082 тонн в год согласно программе управления отходами и экологическому разрешению на воздействие для объектов II категории № KZ13VCZ01892045 от 01.09.2022 г.

Золоотвал ТЭЦ-3. На основании договора №623- 16 от 28.12.2021 г., заключенного с ТОО «Городское коммунальное хозяйство города Караганды», в доверительном управлении у ТОО «Караганда Энергоцентр» имеется 1 и 2 секции золоотвала №2. Расположен золоотвал №2 на землях Октябрьской промзоны. Секция 3 золоотвала №2 находится в собственности ТОО «Караганда Энергоцентр». В настоящее время на ТЭЦ-3 действует оборотная система гидрозолоудаления с совместным удалением золы и шлака и складированием золошлаковых отходов на золоотвале №2. Золоотвала №2 – трехсекционный, равнинного типа, общей площадью 219,2 га, эксплуатируется с 1992 года. Золоотвал расположен в 6 км к северо-западу от промышленной площадки ТЭЦ-3. С южной и восточной стороны площадка ограничивается зоной отчуждения магистральной железной дороги Алматы-Петропавловск, с северо-западной граничит с руслом реки Солонка. В настоящее время для складирования золошлаков Карагандинской ТЭЦ-3, используются действующие секции №1 и №2, секция №3 рекультивирована. Проектная емкость действующих золоотвала №2 будет заполнена в сентябре 2024 года. Для дальнейшего складирования золошлака будет использоваться золоотвал № 3 (новый золоотвал). Площадь золоотвала №3 – 318,6788 га. Эксплуатационная емкость чаши №1 равна 10282142,8 м3, и рассчитана на срок эксплуатации 4,0 года. Эксплуатационная емкость чаши №2 равна 17076771,0 м3, и рассчитана на срок эксплуатации 6,5 лет Общий расчетный срок эксплуатации секции 1 золоотвала №3 равен 10,5 лет. Норматив размещения золошлаковых отходов на золоотвале на период с 2024 г. по 2026 г. составит 1 579 783,057 тонн в год программе управления отходами и экологическому разрешению на воздействие для объектов I категории № KZ49VCZ03162097 от 22.12.2022 г.

Общий объём образования золошлака в городе Караганда от ТЭЦ составит 1 697 865,057 т/год.

9. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ И СВЯЗЬ

Современное состояние

Телефонизация

Город Караганда – является областным центром Карагандинской области с численностью населения 516,7 тыс. человек по состоянию на 01.01. 2024 год.

Городская телефонная сеть состоит из 15-ти автоматических телефонных станции емкостью от трех до десяти тысяч номеров каждая, 15-ти выносных станции и подстанции типа SSA и RSU, емкостью от 488 номеров до 3100 номеров.

В настоящее время на сети города Караганды продолжают функционировать морально и физический устаревшие аналоговые автоматические телефонные станции (АТС) декадно-шаговой системы (выпускались в 50-е годы в СССР), координатной системы (выпускались в основном 70-е годы) и электронные цифровые станции типа S12 фирмы Alcatel SEL AG (Германия), установленные в 90-е годы.

Общая монтированная емкость сети ГТС г. Караганды составляет 125,0 тысяча номеров, при этом:

8000 номеров - абоненты декадно-шаговых АТС;

44000 номера – абоненты координатных АТС;

73000 номера – абоненты цифровых АТС.

Для телефонизации учреждений и ведомств, смонтированы учрежденческо-производственные станции (УПАТС) различных типов, общая монтированная емкость которых составляет 16000 номеров.

Данные по емкости существующих УПАТС и сторонних операторов, включенных в ГТС г. Караганды, приведены в таблице 1.

- Существующая сеть телекоммуникаций построена по принципу «районированная с узлами входящего сообщения (УВС)» с двумя аналоговым узлами «7» и «2» включающим соответственно: АТСК-72, АТСК-73, АТСК-74, АТСК-75 и АТСК-22, АТСК-23, АТСК-24, а также два цифровых узловых района с узлами «4»и «5»

- цифровой узловой район «4», включает: АТСЭ-41/42, АТСЭ-43/44, АТСЭ45/46, АТСЭ-47, АТСЭ454, АТСЭ-457, АТСЭ-460, АТСЭ-475 и выносные абонентские выносы типа RSU;

- цифровой узловой район «5», включает АТСЭ-51, АТСЭ-56;

Вне узловых районов функционирует АТСШ-33.

Аналоговые АТС одного узлового района соединены между собой по принципу «каждая с каждой», а АТС различных районов – через УВС или цифровые АТС, выполняющие роль УВС для аналоговых АТС.

Междугородная, международная и внутризоновая связь осуществляется через комбинированную АМТС/АТСЭ-43/44 типа S12. В АМТС включены междугородные, международные, внутризоновые каналы и линии местной сети.

Транспортная сеть связи между станциями организована по каналам систем передачи типа: ИКМ-30-4, ИКМ-120-4/5, ЦСП производства фирмы Alcatel SEL

AG (Германия), SDH с применением кабелей марок ОК, МКС, ТПП и других, а так же по каналам радиорелейных линии (РРЛ) различного типа.

На сети телекоммуникаций г. Караганды принята шестизначная система нумерация абонентских линий.

Абонентская распределительная сеть построена традиционно по шкафной системе с применением кабелей марки ТПП (кабель телефонный в полиэтиленовой оболочке с полиэтиленовой изоляцией жил) различной емкости, которые проложены в телефонной канализации и по опорам связи.

Абонентская сеть в городе построена по шкафной системе с элементами зоны прямого питания, с прокладкой кабелей с медными жилами в телефонной канализации (вдоль основных автомагистралей) и на опорах связи или ЛЭП 0,4 кВ.

В процессе развития телекоммуникационного рынка услуг, сформировались следующие основные сегменты:

- местная телефонная связь;
- междугородная и международная связь;
- передача данных;
- мобильная связь.

Услуги широкополосного доступа (ШПД) к сети Интернет в г. Караганды предоставляются по следующим технологиям:

- **ADSL**. Услуги широкополосного доступа к сети Интернет по данной технологии предоставляются на скоростях до 100 Мбит/сек.
- **4G** - стандарт широкополосной беспроводной мобильной связи.
- По оптическим каналам связи.

Работают операторы сотовой связи KCell, Beeline, Tele–2.

Данные по емкости существующих УПАТС и сторонних операторов, включенных в ГТС г. Караганды, приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Тип станции	Индекс станции	Тип оборудования	Год ввода станции	Емкость станции	Место расположение станции
1	2	3	4	5	6
Электронная - цифровая	SSA-460	SSA	1996	3072	Микрорайон-14, дом № 27
	SSA-457	SSA	1996	3000	Микрорайон -14, (СШ №65)
	АТС-45/46	MLE	1996	3104	Микрорайон 12, дом 50
	АТС-47	MLE	2003	4992	Ул. Киевская, дом №145
	АТС-475	MLE	2003	4432	-
	АТС-51	MLE	2001	11 000 512 ISDN	Ул. Н. Абдирова, дом №44/2
	АТС-56	MLE	1996	9600	Ул Чижевского, дом №17а

Тип станции	Индекс станции	Тип оборудования	Год ввода станции	Емкость станции	Место расположение станции
1	2	3	4	5	6
	АТС-41/42	MLE	1996	8312	пр.Бухар-Жырау, дом -38
	RSU-414	RSU	1996	976	Ул. Кривогуза, дом №2
	RSU-415	RSU	1996	2928	Ул\ Сакена, дом №11
	RSU-417	RSU	1996	976	Ул. Ишимская,16 (СШ №11)
	RSU-419	RSU	1996	1464	Бульвар Мира, дом №3
	RSU-420	RSU	1996	976	Ул. Орлова, дом№2б
	RSU-421	RSU	1996	488	Бульвар Мира, здание обл. администрации
	RSU-422	RSU	1996	976	Аэропорт, (отделение почты)
	АТС-43/44	MLE	1996	7104	Ул. Ермекова, дом №30
	RSU-437	RSU	1996	1464	Ул. Баженова, 160 (СШ №77)
	RSU-438	RSU	1996	976	Ул. Орлова, дом №109 а
	RSU-440	RSU	1996	1952	Ул. Кривогуза, дом №44
	RSU-441	RSU	1996	976	Ул. Ермекова, дом №120 (гостиница "Турист")
	RSU-445	RSU	1996	976	Поселок "Актас"
	SSA-454	SSA	1996	3000	Микрорайон "Степной", дом №2
Итого:				73 000	
Координатная	АТС-22	АТСКУ	1984	5000	Микрорайон Восток,2 дом №10
	АТС-23	АТСКУ	1995	3000	Микрорайон Восток -5, дом №27
	АТС-24	АТСКУ	1991	5000	микрорайон 19, дом №56
	АТС-72	АТСКУ	1988	5000	Микрорайон "Орбита", дом №11а
	АТС-73	АТСКУ	1989/97	6100	Пр-т "Строителей", дом №4
	АТС-74	АТСКУ	1980/84	10000	Пр-т "Строителей", дом №4

Тип станции	Индекс станции	Тип оборудования	Год ввода станции	Емкость станции	Место расположение станции
1	2	3	4	5	6
	АТС-75	АТСКУ	1988/89	9500	Микрорайон «Степной»-4, дои №15
				44000	
Итого:	АТС-33	АТСДШ	1974	8000	Жилой район «Пришахтинск», м-н 21
Декадно-шаговая				8000	
Итого:				16000	
Итого по УПАТС				141 000	
Всего: по ГТС					

Проектные предложения

Тип коммутационного оборудования, систем передачи, систем кондиционирования, систем гарантированного электроснабжения (ДЭС), бесперебойного электропитания (UPS) кроссов оптических или для медных кабелей, а также материалы для строительства телефонной канализации и должны определяться на последующих стадиях проектирования.

Для эксплуатации электронного оборудования в соответствующих климатических условиях рекомендуется предусмотреть установку прецизионных кондиционеров, необходимой мощности.

Предлагается так же построить кольцевую схему межстанционной и магистральной кабельной сети (абонентская сеть) соответственно и телефонной канализации, что позволило бы иметь постоянно обходные пути связи, т. е самовосстанавливающую сеть.

Телефонную кабельную канализацию предлагается построить с применением полиэтиленовых труб диаметром 110 мм и 63 мм, с минимальным использованием столбовых линий.

Рекомендуется рассредоточить проектируемую коммутационную емкость по территории планировочных районов путем установки абонентских доступов, как наружного, так и внутреннего исполнения.

При анализе существующего положения слаботочных сетей на 2023 г. на передний план вышли существовавшие уже не первый год проблемы в обеспечении связи города Караганды: большая нагрузка на сети и плохое качество в том числе «медленный» интернет.

Расчет требуемого количества устанавливаемых аппаратов производится согласно рекомендациям: СП РК 3.01-102-2012 «Планировка и застройка районов

индивидуального жилищного строительства»; СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов»; СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».

Необходимое количество телефонных номеров подсчитано в таблице 9.2

Таблица 9.2

Расчетные показатели абонентов городской сети

Наименование	Численность населения, чел.		Расчетное кол-во телефонных аппаратов, шт.	
	первая очередь	расчетный срок	первая очередь	расчетный срок
1	2	3	4	5
Юго-Восток				
Жилой сектор	206700	269200	57876	75376
Учреждения и предприятия			14469	18844
Всего			72345	94220
Новый город				
Жилой сектор	112300	106200	31444	29736
Учреждения и предприятия			7861	7434
Всего			39305	37170
Михайловское				
Жилой сектор	2200	2100	616	588
Учреждения и предприятия			154	147
Всего			770	735
Федоровское водохранилище				
Жилой сектор	6600	7100	1848	1988
Учреждения и предприятия			462	497
Всего			2310	2485
Кунгей				
Жилой сектор	20600	39400	5768	11032
Учреждения и предприятия			1442	2758
Всего			7210	13790
Узенка				
Жилой сектор	12800	13600	3584	3808
Учреждения и предприятия			896	952
Всего			4480	4760
Майкудук				

Наименование	Численность населения, чел.		Расчетное кол-во телефонных аппаратов, шт.	
	первая очередь	расчетный срок	первая очередь	расчетный срок
1	2	3	4	5
Жилой сектор	125700	125500	35196	35140
Учреждения и предприятия			8799	8785
Всего			43995	43925
Пришахтинск				
Жилой сектор	52800	64000	14784	17920
Учреждения и предприятия			3696	4480
Всего			18480	22400
Сортировочный				
Жилой сектор	28300	29900	7924	8372
Учреждения и предприятия			1981	2093
Всего			9905	10465
Старый город				
Жилой сектор	2300	2000	644	560
Учреждения и предприятия			161	140
Всего			805	700
Всего по г. Караганды				
Жилой сектор	570300	658900	159684	184520
Учреждения и предприятия			39921	46130
Всего			**199605**	**230650**

Ожидаемое количество абонентов на проектируемой телекоммуникационной сети составляет на первую очередь 199605, на расчетный срок 230650.

Для решения проблем, связанных с качеством связи проектом, рекомендуется:

- Реконструкция системы телекоммуникации: модернизация и замена устаревших сетей и оборудования. Казахтелеком намерен уйти от использования устаревших медных линий - и в течение нескольких лет перевести 100% своих клиентов на современные оптико-волоконные технологии. Сейчас «Казахтелекомом» реализуются проекты по модернизации сетей на всей территории республики.
- Поэтапная перекладка существующих воздушных линий связи в телефонную кабельную канализацию, а также замену кабеля магистральной сети с медными жилами на оптико-волоконные.
- Произвести модернизацию оборудования существующих АТС.

- Чтобы уменьшить проблемы с интернетом и связью необходимо на этапе строительства закладывать строительство сооружений связи. Это строительство оптических линий связи, антенно-мачтовых сооружений (АМС), установка базовых станций по технологии FWA (Fixed Wireless Access). При проектировании АМС необходимо учитывать санитарно-защитные зоны радиусом не менее 20 метров.
- Установить автоматические телефонные станции (АТС) и мультисервисный абонентский доступ (МАД);
- Строительство линейных сооружений на основе ВОЛС для многоэтажных и частных секторов застройки;
- Построить оптико-волоконную транспортную сеть для включения абонентских доступов, удаленных выносов малой емкости;
- Частично заменить существующие распределительные шкафы на широкополосные абонентские доступы;
- Частично заменить кабели магистральной сети с медными жилами на оптико-волоконные кабели;
- Соответственно предусмотреть реконструкцию и строительство телефонной канализации;
- Увеличить емкость телефонной сети на расчетный срок;
- Установить оптические распределительные шкафы (ОРШ) и оптические распределительные коробки (ОРК) различной емкости на новых территориях.
- Кабели в канализации проложить в полиэтиленовых трубах, диаметром 100 мм. Питающие сети выполнить кабелями, прокладываемыми в земле (траншее).

Для организации связи междугородной, международной и внутризоновой, т.е. для стыковки с сетью телефонизации общего пользования (СТОП) необходимо построить волоконно-оптическую линию по техническим условиям АО «Казахтелеком».

Установку мультисервисных абонентских доступов желательно предусмотреть внутри жилых зданий, заведений и учреждений. При отсутствии помещений допускается установка МАД в наружном исполнений. Оборудование МАД комплектуется кратно 240; 480 номеров или 256; 512 номеров.

Строительство телефонной кабельной канализации для прокладки оптико-волоконных и медных кабелей рекомендуется использовать полиэтиленовые трубы диаметром 110 мм и 63 мм. В усадебной и блокированной застройкой предлагается кабели распределительной сети также проложить в телефонно-кабельной канализации, которую рекомендуется построить с применением полиэтиленовых труб различных диаметров и полиэтиленовых смотровых устройств.

Тип коммутационного оборудования, системы передачи, кроссов, оптических кабелей, а также материалы для строительства телефонной канализации и прочие детали должны определяться на последующих стадиях

проектирования.

Решения выше являются оптимальными решениями по стабильному и быстрому Интернету без разрывов на всех подключенных устройствах, высокое качество потокового видео и телефонной связи, защиту от влияния внешних факторов, возможность расширения и оптимизации сети клиента.

Все окончательные решения по слаботочным сетям определяются и принимаются в процессе рабочего проектирования в соответствии с Техническими условиями «Заказчика».

Радиофикация

Проектом отмечается необходимость развивать эфирное радиовещание, включающее в себя систему оповещения населения в случае чрезвычайных ситуаций.

Эфирное радиовещание помимо экономических имеет ряд других неоспоримых преимуществ:

- надежность в период чрезвычайных ситуаций, требующих четкую и надежную работу средств связи;
- отсутствие необходимости прокладки воздушных линий по улицам и крышам зданий.

Технические решения и стоимость внедрения данного вида радиовещания определяется на последующих стадиях проектирования.

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Приложение 1 . Расчет систем сбора. отведения и очистки поверхностного стока Майкудука. ЛОС №1.
- Приложение 2. Расчет систем сбора. отведения и очистки поверхностного стока Новый город. ЛОС №2.
- Приложение 3. Расчет систем сбора. отведения и очистки поверхностного стока Новый город. ЛОС №3.
- Приложение 4. Расчет систем сбора. отведения и очистки поверхностного стока Пришахтинск. ЛОС №4.
- Приложение 5. Расчет систем сбора. отведения и очистки поверхностного стока Сортировка. ЛОС №5.
- Приложение 6. Расчет систем сбора. отведения и очистки поверхностного стока Кунгей. ЛОС №6.
- Приложение 7. Расчет систем сбора. отведения и очистки поверхностного стока Аэропорт. ЛОС №7.
- Приложение 8. Гидрогеологические расчеты дренажа

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №1 Майкудук

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	2773,71
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	776,6388
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	887,5872
	- открытые грунтовые площадки		га	970,7985
	- зеленые насаждения и газоны		га	138,6855
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	4 579 201,05
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	3 037 018,29
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	1 275 906,60
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	266 276,16
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_а\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	89 452,15
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_с$	$м^3$	54 364,72
8	Длина магистральных коолекторов			2 500,00

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**51 209,06**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**89 452,15**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**345,11**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	927,13
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**937,13**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**145,54**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**154,54**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**4 579 201,05**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times \Psi_Д\times F$	$м^3$	***3 037 018,29***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times \Psi_Т\times F$	$м^3$	***1 275 906,60***
	F - расчетная площадь стока		га	2773,71
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	$\Psi д.п=\Psi i.пFi.п/F$		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times \Psi_м$	$м^3$	***266 276,16***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	443,7936

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**89 452,15**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	2773,71

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**54 364,72**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	2773,71
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^{\ n}$	л/с	***73 155,80***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{\ 1,.2n-0,1}$	л/с	***70 670,93***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025

	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i \times \Psi_i / F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n \times (1+lgP/lgm_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	2773,71
	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		45,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	46
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	43
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	2500

	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	776,6388	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	887,5872	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	970,7985	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	138,6855	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 2773,71			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	1664,226	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	970,7985	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	138,6855	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 2773,71			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	1664,226	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	970,7985	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	138,6855	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 2773,71			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №2 Новый город

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	4200
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	1176
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	1344
	- открытые грунтовые площадки		га	1470
	- зеленые насаждения и газоны		га	210
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	6 933 906,00
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	4 598 706,00
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	1 932 000,00
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	403 200,00
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	135 450,00
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	82 320,00
8	Длина магистральных коолекторов			2 500,00

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**77 541,65**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**135 450,00**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**522,57**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	1 406,27
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**1 416,27**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**180,02**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**189,02**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**6 933 906,00**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times \Psi_Д\times F$	$м^3$	***4 598 706,00***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times \Psi_Т\times F$	$м^3$	***1 932 000,00***
	F - расчетная площадь стока		га	4200
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	$\Psi д.п=\Psi i.пFi.п/F$		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times \Psi_м$	$м^3$	***403 200,00***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	672

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**135 450,00**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	4200

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_y\times F\times h_c$	$м^3$	**82 320,00**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	4200
	k_y - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_y=1-F_y/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***110 773,79***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***107 011,16***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025

	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i \times \Psi_i / F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при Р=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n \times (1+lgP/lgm_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	4200
	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		45,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	46
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	43
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	2500

	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	1176	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	1344	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	1470	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	210	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 4200			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	2520	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	1470	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	210	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 4200			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	2520	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	1470	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	210	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 4200			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод № Ю-Восток

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	4545,36
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	1272,7008
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	1454,5152
	- открытые грунтовые площадки		га	1590,876
	- зеленые насаждения и газоны		га	227,268
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	7 504 071,18
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	4 976 851,02
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	2 090 865,60
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	436 354,56
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	146 587,86
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	89 089,06
8	Длина магистральных коолекторов			2 500,00

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**83 917,79**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**146 587,86**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**565,54**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	1 522,29
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**1 532,29**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**187,43**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**196,43**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**7 504 071,18**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times \Psi_Д\times F$	$м^3$	***4 976 851,02***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times \Psi_Т\times F$	$м^3$	***2 090 865,60***
	F - расчетная площадь стока		га	4545,36
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	$\Psi д.п=\Psi i.пFi.п/F$		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times \Psi_м$	$м^3$	***436 354,56***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	727,2576

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**146 587,86**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	4545,36

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**89 089,06**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	4545,36
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***119 882,56***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***115 810,53***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025

	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i \times \Psi_i / F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n \times (1+lgP/lgm_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	4545,36
	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		45,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	46
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	43
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	2500

	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	1272,7008	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	1454,5152	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	1590,876	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	227,268	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 4545,36			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	2727,216	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	1590,876	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	227,268	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 4545,36			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	2727,216	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	1590,876	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	227,268	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 4545,36			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №4 Пришахтинск

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	2300
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	644
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	736
	- открытые грунтовые площадки		га	805
	- зеленые насаждения и газоны		га	115
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	3 797 139,00
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	2 518 339,00
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	1 058 000,00
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	220 800,00
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	74 175,00
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_y\times F\times h_c$	$м^3$	45 080,00
8	Длина магистральных коолекторов			2 500,00

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**42 463,29**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**74 175,00**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**286,17**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	767,99
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**777,99**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**132,18**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**141,18**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**3 797 139,00**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	***2 518 339,00***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	***1 058 000,00***
	F - расчетная площадь стока		га	2300
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	$\Psi д.п=\Psi i.пFi.п/F$		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	***220 800,00***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	368

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**74 175,00**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	2300

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_y\times F\times h_c$	$м^3$	**45 080,00**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	2300
	k_y - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_y=1-F_y/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***60 661,84***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***58 601,35***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025

	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i \times \Psi_i / F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при Р=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n\times(1+lgP/lgm_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	2300
	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		45,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	Р - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	46
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	43
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	2500

	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	644	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	736	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	805	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	115	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 2300			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	1380	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	805	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	115	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 2300			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	1380	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	805	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	115	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 2300			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ ПО ПОДБОРУ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Станция очистки ливневых вод № Пришахтинск

Определение расчетной производительности комплекса доочистки

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Производительность очистных сооружений $Q_{оч}$ при очистке дождевых сточных вод от расчетного дождя $W_{оч}$	$Q_{оч}=(W_{оч}+W_{т.п.})/(3.6\times(T_{оч}-T_{отс}-T_{т.п.}))$	л/с	294,35
	$W_{оч}$ - объем дождевого стока от расчетного дождя, отводимого на очистные сооружения	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	74 175,00
	$W_{т.п}$ - суммарный объем загрязненных вод, образующихся при обслуживании технологического оборудования очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объема дождевого стока от расчетного дождя			
	$T_{оч}$ - нормативный период переработки объема дождевого стока от расчетного дождя, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий и предприятий		час	72
	$T_{отст.}$ - минимальная продолжительность отстаивания поверхностных сточных вод в аккумулирующем резервуаре		час	2

	$T_{т.п}$ - суммарная продолжительность технологических перерывов в работе очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объема дождевого стока от расчетного дождя		час	

Сооружения доочистки

Комплекс доочистки принятый в проекте состоит из комплектного оборудования заводского изготовления фирмы Wawin-Labko.

Комплекс включает:

1. Собирающий колодец обладает прочным усиленным корпусом, предназначен для равномерного распределения потока жидкости поступающего на очистку, тем самым обеспечивая качественную работу всей системы и достижения проектных параметров очистки.

2. Пескоилоотделитель EuroHEK обладает прочным усиленным корпусом, предназначен для отделения большей части песка и взвешенных веществ из больших объемов сточных вод, используется для сбора сточных вод с больших территорий. Пескоотделитель обеспечивает бесперебойную работу бензомаслоотделителя. Очистка стоков от взвешенных веществ перед бензомаслоотделителем снижает затраты на его обслуживание.

Сигнализатор уровня ила SandSET-1000 - дополнительное оборудование для пескоотделителя. Сигнализатор сообщает о необходимости разгрузки скопившегося на дне отделения ила. Своевременная разгрузка отделителя экономит время, усилия и средства, не позволяя уплотняться осадку.

3. Бензомаслоотделитель EuroPEK является основной частью системы отделителей. Эффект очистки основывается на коалесцентной технике и по эффективности в 40 раз превышает качество очистки традиционными отделителями. Работу бензомаслоотделителя проверяют через каждые пол года и его полную очистку проводят один раз в два года. Коализатор EuroPEK должен быть периодически очищен от твердых частиц. Для этого достаточно промыть коализатор от взвеси чистой водой, предварительно подняв его из отделителя.

Сигнализатор уровня нефтепродуктов OilSET-1000 - дополнительное оборудование для бензомаслоотделителя. Сигнализатор контролирует толщину слоя отделившихся нефтепродуктов. Сигнализатор срабатывает при достижении толщины слоя свыше установленной нормы. Так разгрузка производится в срок и с наименьшими затратами.

4. Блок доочистки EuroPEK высокоэффективная самотечная система доочистки нефтесодержащих стоков, до норм допустимых к сбросу в водоемы рыбохозяйственного значения с качеством доочистки стоков до уровня 0,05мг/л по нефтепродуктам и 2 мг/л по взвешенным веществам. Загрузкой блока доочистки являются - антрацит и активированный уголь.

Сигнализация подпора SET - 1000+SET/OS-V -дополнительное оборудование для блока доочистки. Сигнализация срабатывает в двух случаях: при максимальном расходе, превышающем расчетную производительность блока доочистки и в случае закупорки пограничного слоя загрузки взвешенными веществами которая может возникнуть при неправильном подборе оборудования, не обеспечивающего заданную эффективность работы. Сигнал от датчика SET/OS2-V поступает на блок управления SET-1000, который находится в ближайшем помещении, контрольно-пропускном пункте.

5. Колодец для отбора проб EuroNOK FRW оснащен специальным запорным вентилем, служит для отбора проб, предназначен для остановки работы системы сепараторов в случае необходимости. Колодец для отбора проб обеспечивает 100% герметичность и не позволяет грунтовым водам поступать во внутрь, что гарантирует достоверность взятых проб на анализ.

Расчет и подбор комплекса доочистки

Подбор очистных сооружений Wawin-Labko производим по кинетике выпадения веществ с учетом необходимого эффекта осветления и в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», при исходных данных:

Входящие концентрации загрязняющих веществ в ливневых стоках:

- взвешенные вещества, начальная концентрация 1225 мг/л, (Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Табл.1), после отстойника 225 мг/л;
- нефтепродукты 57 мг/л, (Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Табл.1),

Требования по очистке сточных вод (качественные характеристики):

- взвешенные вещества 10,0 мг/л;
- нефтепродукты 0,1 мг/л.

Подбор песко-илоотделителя EuroHEK

Принимаем продолжительность отстаивания, в зависимости характера стоков, для очистки поверхностного стока = 10-20 мин.

Определяем требуемый объем песко-илоотделителя

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Требуемый объем песко-илоотделителя W	$W = 60 \times Q_р \times t_ф \times f_{нас}$	л	264910,71
	Qp - производительность очистных сооружений		л/с	294,35
	$t_ф$ - продолжительность отстаивания		мин	10
	$f_{нас}$ – коэффициент, при использовании насоса			1,5

Подбираем 2 песко-илоотделителя Euro HEK10000

Уточняем фактическую продолжительность отстаивания

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	$t_ф$ - фактическая продолжительность отстаивания	$t_ф = 10000/(60 \times Q_{р)}$	мин	0,57

Гидравлическая крупность твердых частиц, осаждающаяся в песко-илоотделителе за время $t_ф$

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Гидравлическая крупность твердых частиц - U, осаждающаяся в песко-илоотделителе за время $t_ф$	$U=H/(60 \times t_ф \times k_р)$	мг/с	80,06
	H – высота выпускного патрубка песко-илоотделителя от уровня дна		мм	1360,00
	$t_ф$ - фактическая продолжительность отстаивания		мин	0,57
	$K_р$ – коэффициент использования объема сооружения, равный 0,5			0,5

Минимальная крупность осаждающихся частиц

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Минимальная крупность осаждающихся частиц $d_{мин}$	$d_{мин}=\sqrt{U}/435.6$	мм	0,43

Определяем эффективность отстаивания Э, как суммарную долю частиц с размерами dмин и более в процентах от общего количества: Э = 63%

Определяем концентрацию взвешенных веществ в очищенной воде:

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде $C_{оч}$	$C_{оч}=C_{исх} \times (100-Э)/100$	мг/л	83,25

	$C_{исх}$ – концентрация в исходной воде (после отстойника)	Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Табл.1	мг/л	225
	Э - эффективность отстаивания		%	63

Подбор бензо-маслоотделителя EuroPEK

Расчетный расход сточных вод для бензо-маслоотделителя

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетный расход сточных вод для бензо-маслоотделителя Q_p	$Q_p=f_p \times f_{нас} \times Q_{оч.}$	л/с	441,52
	f_p – коэффициент, учитывающий влияние плотности нефтепродуктов на гидравлическую крупность, равен 1, при плотности нефтепродуктов ≤ 850 кг/м3			1
	$f_{нас}$ - коэффициент, при использовании насоса, принимаемый 1,5- 2,0			1,5
	$Q_{оч}$ - производительность очистных сооружений при очистке дождевых сточных вод от расчетного дождя $W_{оч}$		л/с	294,35

Подбираем 2 бензо-маслоотделителя EuroPEK NS 15

Определяем поверхностную нагрузку на тонкослойные блоки

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Поверхностная нагрузка на тонкослойный блок q_f	$q_f=(3.6 \times Q_p)/\sum f$	$м^3/м^2час$	7,359
	Q_p - расчетный расход сточных вод для бензо-маслоотделителя			294,35

	∑f – полная поверхность коалесцирующих пластин в блоках, 144 м2		$м^2$	144

Определяем гидравлическую крупность частиц, выделяемых загрязнений:

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Гидравлическая крупность частиц, выделяемых загрязнений - U	$U=q_f/(3.6\times K)$	мм/с	0,584
	q_f - gоверхностная нагрузка на тонкослойный блок		$м^3/м^2час$	7,359
	K–коэффициент учитывающий использование поверхности пластин, равный 3,5			3,5

Минимальная крупность выделяемых взвешенных веществ

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Минимальная крупность выделяемых взвешенных веществ $d_{мин}$	$d_{мин}=\sqrt{U/435.6}$	мм	0,0366
	U -гидравлическая крупность частиц, выделяемых загрязнений	U=qf/(3.6×K)	мм/с	0,584

Определяем эффективность отстаивания Э, как суммарную долю частиц с размерами dмин и более в процентах от общего количества: Э = 85,5%

Определяем концентрацию взвешенных веществ в очищенной воде

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде $C_{оч}$	$C_{оч}=C_{исх}\times(100-Э)/100$	мг/л	12,07
	$C_{исх}$ – концентрация в исходной воде, (после пескоилоотделителя)		мг/л	83,25
	Э - эффективность отстаивания		%	85,5

Минимальная крупность выделяемых нефтепродуктов

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Минимальная крупность выделяемых нефтепродуктов $d_{мин}$	$d_{мин}=\sqrt{U}/81.7$	мм	0,0845
	U -гидравлическая крупность частиц, выделяемых загрязнений	$U=qf/(3.6\times K)$	мм/с	0,584

Определяем эффективность отстаивания Э, как суммарную долю частиц с размерами $d_{мин}$ и более в процентах от общего количества: Э = 99,6%

Определяем концентрацию нефтепродуктов в очищенной воде

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде $C_{оч}$	$C_{оч}=C_{исх}\times(100-Э)/100$	мг/л	0,23
	$C_{исх}$ – концентрация в исходной воде		мг/л	57
	Э - эффективность отстаивания		%	99,6

Подбор блока доочистки EuroPEK

Определяем расчетный расход сточных вод

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетный расход сточных вод $Q_р$	$Q_р=f_р\times f_{нас}\times Q_п$	мг/л	441,52
	$f_р$ – коэффициент, учитывающий влияние плотности нефтепродуктов на гидравлическую крупность, равен 1, при плотности нефтепродуктов ≤ 850 кг/м3			1
	$f_{нас}$ - коэффициент, при использовании насоса, принимаемый 1,5- 2,0			1,5

	$Q_п$ - производительность очистных сооружений при очистке дождевых сточных вод от расчетного дождя $W_{оч}$		л/с	294,35

Подбираем блок доочистки EuroPEK CFR 15, 1 шт.

Определяем скорость фильтрования

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Скорость фильтрования $v_ф$	$v_ф=3.6\times Q_р\times 10^6/(L\times D\times n)$	м/час	174,09
	$Q_р$ - расчетный расход сточных вод		мг/л	441,52
	L		мм	4150
	D		мм	2200
	n – количество блоков доочистки			1

Определяем массу нефтепродуктов, поглощенных активированным углем

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Масса нефтепродуктов, поглощенных активированным углем G	$G=A_{уд}\times m$	кг	870,00
	$A_{уд}$ =0,2 – динамическая сорбционная емкость сорбента			0,20
	m – масса угля в блоке		кг	2150

Средняя продолжительность работы фильтра до замены загрузки

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Средняя продолжительность работы фильтра до замены загрузки, t	$t=G\times 1000\times n/(3.6\times Q_р\times(C_{исх}-C_{оч}))$	час	4612,54
	G-масса нефтепродуктов, поглощенных активированным углем G		кг	870,00
	n – количество блоков доочистки			1
	$Q_р$-расчетный расход сточных вод		мг/л	294,35

	$C_{исх}$ – концентрация в исходной воде		мг/л	0,23
	$C_{оч}$ – Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде		мг/л	0,05

При очистке поверхностного стока на сооружениях локального комплекса Wavin Labko с дополнительным блоком доочистки с сорбционным фильтром Euro PEK CFR, согласно данных завода изготовителя, содержание взвешенных веществ снижается до 2 мг/л, а нефтепродуктов до 0,04 мг/л. Гигиеническое заключение на продукцию №77.07.30.485.П.008430.02.09 от 16.02.09.

Подбор колодца для отбора проб EuroNOK GRP-Baypass.

Колодец для отбора проб подбирается по диаметру входного патрубка.

Регулятор-отстойник или Аккуммулирующая емкость

Вероятностный характер выпадения атмосферных осадков и чрезвычайная не стационарность дождевого стока требуют усреднения его расхода и состава перед подачей на очистку. С целью уменьшения размеров очистных сооружений в схеме отведения и очистки поверхностного стока с территории, предусмотрено устройство регулятора-отстойника. Размер регулирующей емкости принимается из условия минимальных общих затрат на обезвреживание стока при максимальном притоке.

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Емкость аккумулирующей емкости V	V=Wоч	$м^3$	74 175,00

Система очистки и удаления осадка из резервуара-отстойника

Отстойник должен быть оборудован устройством для удаления осадка. Система удаления осадка может быть как сомотечной, так и напорной. Тип системы решается на стадии рабочего проектирования в зависимости от глубины отстойника, вертикальный планировки площадки, компановки сооружений и т.д.

В процессе эксплуатации необходимо периодический производить очистку отстойника от грязи. Смыв осадка со стенок и днища резервуара производится водой под давлением. Осадок из приямков отстойника удаляется на площадки просушки осадка.

Объем осадка, при проведении промывки принимаем 3х кратному объему осадка

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Объем осадка, при проведении промывки принимаем 3х кратному объему осадка, W_{oc}	$Woc=W_o+2W_o$	$м^3$	242 228,81

Насосные станции на площадке очистных сооружений ливневых вод

Необходимость устройства насосных станции зависить от глубины подводящих коллекторов. глубины заложения аккумулирующей емкости и решается на стадий рабочего проектирования.

Обработка осадка

При очистке поверхностных сточных вод в отстойнике образуется осадок. Он содержит в основном частицы песка и глины с адсорбированными органическими загрязнениями, нефтепродуктами, соединениями тяжелых металлов и другими загрязнениями, присутствующими в стоке. Осадок поверхностных сточных вод представляет специфичный по составу и свойствам многотоннажный субстракт. По технологическим свойствам такой

Суммарный объем твердого осадка за год W_o составляет

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Суммарный объем твердого осадка за год W_o	$Wo=C×Э×W×F/(ϒ×100)$	$м^3$	80 742,94
	С-начальное содержание твердых взвешенных частиц		т/1000м 3	1,225
	Э-степень очистки, % начального содержания		%	80,00
	W-объем воды, поступающей на очистное сооружение за год		тыс.$м^3$	3 797,14
	ϒ-объемный вес осадка		т/$м^3$	1,06
	F-площадь водосбора		га	2 300,00

Песковые (для просушки осадка) площадки

Для обезвоживания осадка поверхностного стока проектом применяются дренажные площадки. Дренажные площадки на искусственном основании с дренажем для отвода иловой воды. Нагрузка на площадки с дренажем принимается 1,36 $м^3/(м^2·год)$.

Дренаж песковых площадок предусматривается полиэтиленовыми трубами диаметром 200мм с прорезями. Трубы укладываются в дренажные лотки с уклоном 0,01. лотки загружаются фильтрующим материалом – щебнем, песком.

Необходимая площадь площадок просушки осадка при нагрузке q = 1,36 $м^3/м^2$

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Необходимая площадь площадок просушки осадка при нагрузке q = 1,36 $м^3$ /м S	$S=W_0/q$	$м^2$	59 369,81
	W_o-суммарный объем твердого осадка за год		$м^3$	80 742,94
	q-нагрузка на площадку для сушки		$м^3/м^2$	1,36

Принимаем согласно п.6.391 СНиП 2.04.03-85 четыре площадки, площадь одной равна

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Площадь одной площадки просушки осадка, S_1	$S_1=S/4$	$м^2$	14 842,45
	S-площадь площадок просушки осадка		$м^2$	59 369,81
	n-количество площадок для просушки осадка	согласно п.6.391 СНиП 2.04.03-85		4,00

Эксплуатация комплекса очистных сооружений

Эксплуатация комплекса очистных сооружений ливневых вод не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Насосные станции работают в автоматическом режиме от уровня в приемном резервуаре. Эксплуатация заключается в периодическом осмотре и профилактическом ремонте оборудования насосных станций.

Установка и включение насосов илового осадка и насоса промывки осуществляется персоналом в период проведения работ по очистке и промывке отстойника. Включение насосов дистанционное от кнопок.

Эксплуатация отстойника регулятора заключается в периодическом осмотре состояния сооружения, проведении планового ремонта и проведении чистки резервуара от накопившегося осадка, его промывки с помощью промывочной системы.

Эксплуатация блока доочистки. Система комплекса доочистки работает в автоматическом режиме. Она снабжена контрольной аппаратурой, сигнализирующей о необходимости удаления накопившихся отходов.

Очистку емкости пескоилоотделителя необходимо производить своевременно, не позволяя уплотняться осадку.

В процессе эксплуатации бензомаслоотделителя коалесцентный модуль не требует замены. Периодически (один раз в 1,5 – 2 года) его необходимо доставать из корпуса и промывать водой от взвешенных веществ.

Эксплуатация блока доочистки заключается в замене загрузки фильтра.

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №5 Сортировка

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	687,43
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	192,4804
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	219,9776
	- открытые грунтовые площадки		га	240,6005
	- зеленые насаждения и газоны		га	34,3715
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	1 134 898,81
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	752 687,73
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	316 217,80
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	65 993,28
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_а\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	22 169,62
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_с$	$м^3$	13 473,63

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**6 452,76**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**22 169,62**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**85,53**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	121,60
	ширина дна емкости		м	40,00
	длина на уровне земли		м	**131,60**
	ширина емкости на уровне земли		м	**50,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**70,45**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**79,45**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**1 134 898,81**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	***752 687,73***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	***316 217,80***
	F - расчетная площадь стока		га	687,43
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	Ψд.п=Ψi.пFi.п/F		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	***65 993,28***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	109,9888

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**22 169,62**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	687,43

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**13 473,63**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	687,43
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***9 218,23***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***8 522,84***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025
	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i\times \Psi_i/F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n\times(1+\lg P/\lg m_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	687,43

	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		113,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	114
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	111
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	6500
	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	192,4804	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	219,9776	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	240,6005	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	34,3715	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 687,43			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	412,458	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	240,6005	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	34,3715	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 687,43			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	412,458	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	240,6005	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	34,3715	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 687,43			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №6 р-он Кунгей

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	77,31
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	21,6468
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	24,7392
	- открытые грунтовые площадки		га	27,0585
	- зеленые насаждения и газоны		га	3,8655
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	127 633,40
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	84 649,04
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	35 562,60
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	7 421,76
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_а\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	2 493,25
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_с$	$м^3$	1 515,28

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**3 260,56**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**2 493,25**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**9,62**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	21,30
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**31,30**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**20,97**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**29,97**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**127 633,40**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	***84 649,04***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	***35 562,60***
	F - расчетная площадь стока		га	77,31
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	Ψд.п=Ψi.пFi.п/F		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	***7 421,76***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	12,3696

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**2 493,25**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	77,31

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**1 515,28**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	77,31
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***4 657,94***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***4 747,42***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025
	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i\times\Psi_i/F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n\times(1+\lg P/\lg m_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	77,31

	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		14,90
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	15
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	12
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	700
	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	21,6468	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	24,7392	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	27,0585	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	3,8655	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 77,31			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	46,386	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	27,0585	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	3,8655	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 77,31			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	46,386	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	27,0585	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	3,8655	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 77,31			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №7 **р-он Аэропорт Сары-Арка**

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	366,52
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	102,6256
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	117,2864
	- открытые грунтовые площадки		га	128,282
	- зеленые насаждения и газоны		га	18,326
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	605 098,86
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	401 313,74
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	168 599,20
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	35 185,92
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_а\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	11 820,27
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_с$	$м^3$	7 183,79

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**15 458,03**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**11 820,27**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**45,60**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	118,46
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**128,46**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**50,36**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**59,36**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**605 098,86**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	***401 313,74***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	***168 599,20***
	F - расчетная площадь стока		га	366,52
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	Ψд.п=Ψi.пFi.п/F		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	***35 185,92***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	58,6432

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**11 820,27**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	366,52

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**7 183,79**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	366,52
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***22 082,89***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***22 507,11***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025
	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i\times \Psi_i/F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n\times(1+\lg P/\lg m_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	366,52

	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		14,90
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	15
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	12
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	700
	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	102,6256	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	117,2864	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	128,282	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	18,326	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 366,52			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	219,912	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	128,282	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	18,326	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 366,52			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	219,912	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	128,282	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	18,326	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 366,52			$\Psi_Д$= 0,2025	

Приложение 8

1 Гидрогеологические расчеты дренажа

Гидрогеологические расчеты дренажей состоят из определения величины притока воды в дренаж, положения уровня грунтовых вод и междренных расстояний.
Основным фактором определяющим междренное расстояние, является инфильтрационное питание грунтовых вод.

1.1 Определение величины питания грунтовых вод

Расчетная средняя многолетняя величина питания грунтовых вод определяется из балансовых уравнений:
$W=W_{инф}-U+W_{техн} \pm \Delta W$.
$W_{инф}= X \times W_{пи}$
где: $W_{пи}$ - поверхностная инфильтрация;
$W_{инф}$ - инфильтрационное питание грунтовых вод;
X - коэффициент инфильтрационного питания;
U - расход грунтовых вод на испарение и транспирацию;
$W_{техн}$ - техногенное или искусственное питание грунтовых вод;
ΔW - дополнительное питание или расход грунтовых вод, из-за незначительной величины принимаем ΔW=0.
Поверхностная инфильтрация состоит из 2-х составляющих:
$W_{пи} = W_{АО} + W_{по}$
где: $W_{АО}$ - поверхностная инфильтрация атмосферных осадков;
$W_{ПО}$ - поверхностная инфильтрация воды, поступающей при поливах и орошении.
Для плоской формы рельефа (уклоны 0,01)
$W_{АО} =X$ x (1-fв),
где: X - средняя годовая величина осадков;
$f_в$ - коэффициент водоотведения, представляющий отношение площади водопроницаемых поверхностей, имеющих сток в ливневую канализацию, к общей площади территории (fв=0 ÷0,5).
Средняя годовая величина осадков для г.Караганды X=317мм/год или 0,00086м/сут
$W_{АО}$ =0,00086 x (1-0,05)=0,00082м/сут
Расчет поверхностной инфильтрации при поливах и орошении выполняется в соответствии со СНиП 4.01-02-2001.
Поверхностная инфильтрация при поливах и орошении выполняется по формуле:

$$W_{по} = \frac{q_{п1}F_1\delta_{11} + q_{п2}F_2\delta_2 + ... + q_nF_n\delta_n}{F}$$

где: $q_{п1}$, $q_{п2}$,… $q_{пп}$, -удельные расходы воды для полива различного вида зеленых насаждений,м/сут (СНиП 4.01-02-2001);
$F_1, F_2, \ldots F_п$ - площади, занятые соответствующими видами зеленых насаждений, га;
$\delta_1, \delta_2, \delta_п,$ - коэффициенты продолжительности полива данного вида зеленых насаждений в течение года (отношение продолжительности полива вмесяцах к 12месяцам);
F - общая площадь территории, га;
Коэффициент продолжительности полива:

$$\delta = \frac{5}{12} = 0{,}416$$

Площадь приусадебных участков принимаем 30% от всей площади:
F = 0,3×15362га = 4608,6га ≈ 4609га
Удельный расход для полива овощных культур на приусадебных участках принимаем равным:
$Q_п$ =10x10^{-3}м3/сут = 0,01м/сут

$$IW_{по} = \frac{0{,}010 \times 400 \times 0{,}416}{15362} = 0{,}00125 м/сут$$

Общая поверхностная инфильтрация от атмосферных осадков и полива приусадебных участков равна:

$W_{пи} = W_{АО} + W_{по} = 0{,}00082+0{,}00125=0{,}00207$м/сут

Инфильтрационное питание грунтовых вод определяется на основании коэффициента фильтрационного питания Х. Коэффициент инфильтрационного питания определяется в зависимости от глубины залегания грунтовых вод и строении почвогрунтов.

Глубину залегания уровня грунтовых вод принимаем равной 2,0м (норма осушения), тогда для тяжелых суглинков Х = 0,3.

$W_{инф.}$= Х х $W_{пи}$ = 0,3х0,00207 = 0,000621м/сут

1.2 Расчет расхода грунтовых вод на испарение и транспирацию

Величина расхода грунтовых вод на испарение и транспирацию зависит от климатических условий, плотности водонепроницаемых поверхностей на территории, литологического строения почвогрунтов, глубины залегания грунтовых вод.

В общем случае U определяется по формуле:

$U = U_п$ х $К_г$ х $К_э + U_т$

$U_п = U_о$ х$к В_{,л}$

где: $U_п$ - суммарное испарение с поверхности почвогрунтов,м/сут;

$U_{о,}$ - испаряемость, для Караганды 735мм/год или 0,002м/сут;

$К_{в,л}$ - коэффициент, служащий для выделения фактического испарения с поверхности почвогрунтов (Uп), как части испаряемости Uo (в долях единицы); Для тяжелых суглинков и при глубине залегания уровня грунтовых вод на глубине 2м, =0,96;

$К_г$ - коэффициент, служащий для выделения величины расхода грунтовых вод на испарение, как части суммарного испарения с поверхности Uп (в долях единицы);=0,37;

$К_Э$ - коэффициент, выражающий уменьшение расхода грунтовых вод на испарение в результате на экранирования испаряющей поверхности водонепроницаемыми покрытиями, =0,88;

$U_т$ - расход грунтовых вод на транспирацию.

Uп = 0,002 х 0,96 = 0,00192м/сут.

Расходование грунтовых вод на транспирацию происходит на участках зеленых насаждений. При ориентировочных расчетах полагается, что суммарное испарение и транспирация с участков, покрытых древесно- кустарниковой растительностью, превышает испарение с участков, лишенных растительности, в среднем на 45%.

Тогда расход грунтовых вод на транспирацию равен:

Ut=0,45 х fq х Кс х $U_п$

где: fq - отношение площади зеленых насаждений Fq к общей площади территории F;

$$f_q = \frac{F_q}{F} = 0{,}2$$

Кс – коэффициент, выражающий уменьшение расходования грунтовых вод на транспирацию с увеличением глубины их залегания, при залегании уровня грунтовых вод на глубине 2м Кс=1,0.

Ut=0,45×0,2×1× 0,00192 = 0,000173м/сут

Величина расхода грунтовых вод на испарение и транспирацию будет равна:

U= 0,00192× 0,37×0,88 + 0,000173 = 0,00079815 = 0,0008м/сут

1.3 Расчет техногенного питания грунтовых вод

Основными составляющими техногенного питания являются утечка из водопровода, канализации и теплотрассы.

W техн.= Wв+ Wк+ Wт

Расчет утечек выполняются по формулам:

$W_в = q_в \frac{L_в}{Fx10^4}$; $W_к = q_к \frac{Lк}{Fx10^4}$; $W_т = \gamma q_т \frac{Lт}{Fx10^4}$;

где: Lв, Lк, Lт – протяженность внешних сетей водопровода, канализации и теплотрасс,м;
F - площадь исследуемой территории;
$q_в$, $q_к$, $q_т$ - удельные утечки на 1м соответствующего вида коммуникаций,м3/сут.м;
γ - коэффициент продолжительности отопительного сезона в течение года, равный 6 : 12 = 0,5;
По данным ТОО «Караганды-су» общая протяженность водопроводных и канализационных сетей по городу составляют соответственно 1297км и 637км.
Удельные утечки из водопровода зависят от срока службы и материала труб: при сроке службы стальных труб более 25 лет $q_в = 7,8 \times 10^{-2} м^3/сут.м$

$W_в = 7,8 \times 10^{-2} \times \frac{1297000}{15362x10^4} = 0,000658 м/сут$

При определении утечек из канализационных сетей необходимо учитывать их положение относительно уровня грунтовых вод: если уровень грунтовых вод ниже канализационных трубопроводов, то имеют место утечки, если выше – утечки отсутствуют, следовательно равны нулю.
Удельные утечки из теплотрасс принимаются равными удельным утечкам из водопроводов.
Общая протяженность теплотрасс в городе составляет 652км.

$W_т = 0,5 \times 7,8 \times 10^{-2} \times \frac{652000}{15362x10^4} = 0,000166_м/сут$

$W_{техн} = 0,000658 + 0,000166 = 0,0008 м/сут$
Следовательно, расчетная средняя многолетняя величина питания грунтовых вод составит:
$W = 0,000621 - 0,0008 + 0,0008 = 0,000621 м/сут = 6,2 \times 10^{-4} м/сут.$
Тогда модуль дренажного стока:
Q=0,072л/с га

1.4 Расчеты горизонтального дренажа

Тип дренажа выбирается исходя из природных и хозяйственных условий на основании технико-экономического сравнения вариантов. Вертикальный дренаж согласно МСН 2.03-02-2004 в нашем случае не применим. В настоящем проекте принят закрытый горизонтальный дренаж.

Основное требование к защитным дренажам при городском строительстве состоит в том, что пониженный уровень грунтовых вод располагался не выше определенной глубины от поверхности земли. Из обще-санитарных требований согласно справочного пособия к СНиП 2.06.15-85 глубина залегания грунтовых вод принята, равной не менее 2.м.

Глубина заложения горизонтального дренажа определена как сумма двух величин – глубины понижения поверхностных грунтовых вод и расчетного превышения уровня воды на междренье над горизонтом воды в дренаже. Величину напора на практике принимают в пределах 0,5-1,0м. В данном случае принят -1,0м. Следовательно, средняя глубина заложения дренажа получается равной 3,0-3,5м.

В зависимости от мощности водоносного пласта проектом произведены расчеты как совершенный и несовершенный дренаж.
Расчет совершенного дренажа произведен по формуле:

$$2L = 2\sqrt{\frac{k}{W}(h_{max}^2 - h_0^2)}$$

где: 2L - искомое расстояние между дренами, м;
W - инфильтрационное питание грунтовых вод,м/сут;
k - коэффициент фильтрации водоносных горизонтов,м/сут;
h_{max} –максимальная высота пониженного уровня грунтовых вод в междренье над водоупором,м;
h_o - превышение уровня воды в дрене над водоупором, м;
Средняя глубина залегания грунтовых вод в районе 3,05м.
1.Пескимелкие, глинистые, с линзами и прослоями супесей, суглинков и глин. $k_{ср}$ = 0,54м/сут

I $B_1 = (2L) = 2\sqrt{\frac{0,54}{0,00062}(3,0^2 - 0)} = 177м$

II $B_2 = 2\sqrt{\frac{0,54}{0,00062}(3,0^2 - 1,0^2)} = 166,9м$ >>

III $B_3 = 2\sqrt{\frac{0,54}{0,00062}(2,5^2 - 0)} = 147,6м$

2. Пески средние, глинистые $К_ф$=0,73м/сут

$B_1 = 2\sqrt{\frac{0,73}{0,00062}(3,0^2 - 0)} = 205,9м$

$B_2 = 2\sqrt{\frac{0,73}{0,00062}(3,0^2 - 1,0^2)} = 194м$ >>

$B_3 = 2\sqrt{\frac{0,73}{0,00062}(2,5^2 - 0)} = 171,6м$

3. Суглинки с линзами и прослоями песков $К_ф$ = 0,21м/сут

$B_1 = 2\sqrt{\frac{0,21}{0,00062}(3,0^2 - 0)} = 110,4м$

$B_2 = 2\sqrt{\frac{0,21}{0,00062}(3,0^2 - 1,0^2)} = 104м$ >>

$B_3 = 2\sqrt{\frac{0,21}{0,00062}(2,5^2 - 0)} = 92м$

По результатам расчетов междренные расстояния равны 92-206м.

«QAZAQGAZ AIMAQ»
акционерлік қоғамы
Қарағанды өңірлік
филиалы

QAZAQGAZ

Акционерное общество
«QAZAQGAZ AIMAQ»
Карагандинский
производственный филиал

Қазақстан Республикасы, 100000
Қарағанды қаласы, Қазыбек би ауданының әкімдігі,
Әлихан Бөкейхан көшесі, 29 мекенжай
тел: +(7212) 56-67-23
e-mail: karaf@qga.kz

Республика Казахстан, 100000
г. Караганда, район имени Казыбек би
улица Алихан Бокейхан, здание 29
тел: +(7212) 56-67-23
e-mail: karaf@qga.kz

«11» 06 2024 ж.

Исх. № 03-03-08-1814

И. о. руководителя
ГУ «Отдела Архитектуры и
градостроительства г. Караганды»
Камалиеву М.

В ответ на исх. №01-1-21-431/исх 13.06.2024 г.

В ответ на Ваш запрос Карагандинский производственный филиал АО «QAZAQGAZ AIMAQ» (далее – Филиал) в пределах своей компетенции, а также в рамках разработки СЗЗ к градостроительному документу «Корректировка генерального плана г. Караганды для проведения расчета и оценки воздействия выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Караганды» от домов частного сектора, отапливаемых газом, предоставляем Вам следующую информацию по состоянию на 01.01.2024г.

1. Количество частных домов, подключенных к газовому отоплению - 2007, адреса расположения частных домов указаны таблица 1.

2. Количество многоквартирных жилых домов (МЖК) – 18, количество квартир, подключенных к газовому отоплению – 51, адреса расположения подключенных к газовому отоплению МЖК указаны в таблица 2.

3. Количество частных домов - 154 и МЖК - 2, которыми получены технические условия для подключения к газовому отоплению, но которые не отапливаются газом, список с адресами указаны в таблицы 3 и 4.

4. Заказчиком строительства и балансодержателем газораспределительных сетей города Караганды является ГУ «Отдел строительства города Караганды» (далее Заказчик), касательно сроков и в каком количестве в перспективе будет осуществляться подключение частного сектора и МЖК к газовому отоплению по районам Михайловка, Новый город, Майкудук, просим обращаться к Заказчику.

5. Информация по п.5 запроса указана в нижеприведенной таблице:

Город	ИЖС	Отопительная площадь	Объем потребления за отопительный период 2023-2024гг, м3
Караганда	Частный дом	100 м2	2510
	Квартира	38м2	1001

6. Запрашиваемые данные п.6 запроса приведены в паспорте на газ №144 (копия прилагается).

Приложение:

1) *таблица 1 на 64 листах;*
2) *таблица 2 на 2 листах;*
3) *таблица 3 на 46 листах;*
4) *таблица 4 на 1 листе;*
5) *копия паспорта на газ №144.*

Директор **Б. Шуга**

Исп. Щуганов А.В.

«Интергаз Орталық Азия» акционерлік қоғамының «Қарағанды» магистралды газ құбырлары басқармасы

Управление магистральных газопроводов «Карагандинское» акционерного общества «Интергаз Центральная Азия»

27.05.2024 г.
№ 39-19-8-273

Карагандинский производственный филиал АО «QazaqGaz Aimak»
Директору Шуге Б.К.

Касающееся компонентного состава газа

Уважаемый Бекзат Канатұлы!

Филиал УМГ «Карагандинское» АО «Интергаз Центральная Азия» направляет Вам паспорт газа №144 от 23.05.2024 года с указанием данных по компонентному составу, плотности и других параметров газа в МГ «Сары-Арка».

Приложение: Паспорт газа №144 от 23.05.2024г.

Директор филиала УМГ "Карагандинское" **А. Назаров**

Исп. Кайрошева Д.
Тел: 775 5630
Email: D.Kairoshe@ica.kz





«Интергаз Орталық Азия» акционерлік қоғамының «Қарағанды» магистралды газ құбырлары басқармасы

Управление магистральных газопроводов «Караганда» акционерного общества «Интергаз Центральная Азия»

22.05.2024 г.
№ 38-39-8-377

«ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ Қарағанды облыстық филиалы
Директоры Б.К. Шұғаев

Газдың компоненттік құрамының құпиялығы

Құрметті Бекзат Канатұлы!

"Интергаз Орталық Азия" АҚ "Қарағанды" МГҚБ филиалы сізге "Сарыарқа" МҚ-дағы газдың компоненттік құрамы, тығыздығы және басқа да параметрлері бойынша деректерді көрсете отырып, 23.05.2024 жылғы №144 газ паспортын жібереді.

Қосымша: 23.05.2024 ж. №144 газ паспорты.

"Қарағанды" МГҚБ филиалының директоры **А. Назарин**

Орынб. Д. Кайратулы
Тел. 175-3930
E-mail: D.Kairatuly@ica.kz

Приложение 2

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА №144

На газ: природный
Место отбора: ГИС «Алибуван»
Дата отбора: 23.05.2024г.
Дата выполнения анализа: 23.05.2024г.

№ п/п	Наименование показателей	НД методики измерения	Требования СТ РК 1666-2007	Фактическое значение
1	Компонентный состав (% мол):	ГОСТ 31371.3-2008	Не нормируется	
	Метан CH_4			88,81
	Этан C_2H_6			7,0
	Пропан C_3H_8			1,31
	Изо-бутан $i\text{-}C_4H_{10}$			0,133
	Нор-бутан $n\text{-}C_4H_{10}$			0,143
	Изо-пентан $изо\text{-}C_5H_{12}$			0,080
	Нор-пентан $i\text{-}C_5H_{12}$			0,018
	Неопентан $n\text{-}C_5H_{12}$			0,013
	н-гексаны C_6H_{14}			0,004
	Гептаны C_7H_{16}			-
	Октаны C_8H_{18}			-
	Азот N_2			1,09
	Диоксид углерода CO_2 не более		5,0	0,324
	Объемная доля кислорода O_2% не более		0,02(0,1)	0,01
	Массовая концентрация сероводорода, г/м³ не более	ГОСТ 22387.2-97	0,0018(0,008)	0,001
	Массовая концентрация меркаптановой серы, г/м³ не более		0,016/ 0,036	0,006
2	Плотность, кг/м³ при 20°С и 760 мм.рт.ст (расчетная)	ГОСТ 31369/ 17310 ГОСТ 17310	Не нормируется	0,7474
3	Плотность, кг/м³ при 20°С и 760 мм.рт.ст (измеренная)			-
4	Точка росы по воде, °С при $P_{изб}$= 7,0 МПа	СТ РК 03760-2011	+10,0/ по 20,0) (-10,0) +0,0/ по 0,0) (-20,0)	-13,0
5	*Точка росы по углеводородам, $P_{изб}$=3,7 МПа	СТ РК 03760-2011	+10,0/ по 20,0) (-10,0) +0,0/ по 0,0) (-20,0)	-16,4
6	Объемная теплота сгорания низшая, МДж/м³, при 20°С, 101,325 кПа, не менее	ГОСТ 31369-2008	31,80	32,71
7	Объемная низшая теплота сгорания МДж/м³	ГОСТ 31369-2008	Не нормируется	35,14
8	Массовая концентрация механических примесей, г/м³, не более	ГОСТ 22387.4-77	0,001	-

* Указывается фактическое значение температуры и давления газа на момент измерения ТТР

Заключение: Качество газа по определяемым показателям соответствует требованиям СТ РК 1666-2007. «Газ природный природный, поставляемый и транспортируемый по магистральным газопроводам»

Подпись ответственного лица: Лаборант химического анализа ГИС «Алибуван» Шаза Н.С.

ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ

«ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ БАСҚАРМАСЫ» МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

100012, Қарағанды қ., Гоголь к-сі, 34
тел. +7 (7212) 56-09-05, канц. +7 (7212) 56-09-27
ЖСК KZ85070102KSN3001000
Нұр-Сұлтан қ. ҚР ҚМ Қазынашылық Комитеті
БСК KKMFKZ2A. СТН 302000275300 БСН 070540003649

АКИМАТ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ»

100012, г. Караганда, ул. Гоголя, 34
тел. +7 (7212) 56-09-05, канц. +7 (7212) 56-09-27
ИИК KZ85070102KSN3001000
в Комитете Казначейства МФ РК г. Нур-Султан
БИК KKMFKZ2A. РНН 302000275300, БИН 070540003649

_____№_____

_____

Директору
ТОО «Градостроительный кадастровый центр города Караганды»
Ярошевскому В.В.

На № 67 от 07.10.2024 г.

Для учета при разработке градостроительного проекта «Корректировка генерального плана города Караганды», направляем следующую информацию.

1. На территории г. Караганды ТОО «AlemGaz» осуществляет реализацию сжиженный нефтяной газ через групповые резервуарные установки (далее – ГРУ), в том числе на пищеприготовление. По итогам 9 месяцев текущего года было реализовано 1798 тонн (*среднемесячная реализация порядка 200 тонн*).

2. В г. Караганде находятся действующие 293 ГРУ (район им. Казыбек би – 227 ГРУ, район Әлихан Бөкейхан – 66 ГРУ.

3. Места расположения газонаполнительных пунктов в г. Караганде:

- ТОО «AlemGaz» - ул. Г. Потанина, 125/1;
- ТОО «Хантер АГЗС» - ул. Г. Потанина, 127;
- ТОО «Пропан+» - район Әлихан Бөкейхан, учетный квартал 042, уч. №62.

Дополнительно сообщаем, в случае несогласия с ответом Вы имеете право подачи жалобы в порядке статей 9, 22, 91 Административного процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан.

Заместитель руководителя **А. Саттыбаев**

исп.: М. Мустафин
тел. 8/7212/ 56-02-80

Таблица 8.1.2.1

Расчет жилищного строительства и расселения населения по жилым районам г.Караганда

Наименование/ № кадастра	Всего		Наличие жилищного фонда по этажностина 01.01.2024 г.							
			ИЖС		Малоэтажная застройка		Среднеэтажная застройка		Многоэтажная застройка	
	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.
Казыбек би	**8725,1**	**290,4**	**1388,6**	**46,2**	**585,7**	**19,5**	**2755,8**	**91,7**	**3995,0**	**133,0**
Юго-Восток	4740,9	157,8	456,2	15,2	151,2	5,0	1124,7	37,4	3008,8	100,1
Новый город	3558,1	118,4	584,9	19,5	404,0	13,4	1589,3	52,9	980,0	32,6
Михайловское	67,1	2,2	36,2	1,2	11,6	0,4	19,3	0,6		
Федоровское водохранилище	134,5	4,5	93,4	3,1	12,4	0,4	22,6	0,8	6,2	0,2
Кунгей	224,5	7,5	217,9	7,3	6,5	0,2				
Алихан Бокейханов	**4228,2**	**226,3**	**1160,9**	**62,1**	**359,8**	**19,3**	**2306,9**	**123,5**	**400,5**	**21,4**
Узенка	255,2	13,7	168,3	9,0	64,0	3,4	23,0	1,2	0,0	0,0
Майкудук	2466,7	132,0	347,3	18,6	124,6	6,7	1594,2	85,3	400,5	21,4
Пришахтинск	924,5	49,5	410,9	22,0	130,7	7,0	382,9	20,5		
Сортировочный	517,1	27,7	169,8	9,1	40,4	2,2	306,8	16,4		
Старый город	64,6	3,5	64,6	3,5						
Итого:	**12953,2**	**516,7**	**2549,4**	**108,4**	**945,5**	**38,8**	**4679,8**	**215,2**	**4389,4**	**154,4**
Снос 2024-2030 г.г.										
Казыбек би	**369,9**	**12,3**	**337,1**	**11,2**	**31,1**	**1,0**	**1,7**	**0,1**		
Юго-Восток	0,0									
Новый город	369,9	12,3	337,1	11,2	31,1	1,0	1,7	0,1		
Алихан Бокейханов	**130,8**	**7,0**	**126,1**	**6,7**	**4,8**	**0,3**	**0,0**			
Узенка	58,6	3,1	58,2	3,1	0,4	0,0				
Майкудук	0,0		0,0							
Пришахтинск	55,0	2,9	50,7	2,7	4,3	0,2				

Наименование/ № кадастра	Всего		Наличие жилищного фонда по этажностина 01.01.2024 г.							
			ИЖС		Малоэтажная застройка		Среднеэтажная застройка		Многоэтажная застройка	
	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.
Старый город	17,2	0,9	17,2	0,9						
Итого:	**500,7**	**19,3**	**463,2**	**18,0**	**35,8**	1,3	**1,7**	**0,1**		
Новое строительство 2024-2030 год										
Казыбек би	**2068,6**	**65,3**	**698,2**	**22,5**	**181,9**	**5,9**	**240,7**	**6,4**	**947,8**	**30,6**
Юго-Восток	1522,7	49,1	254,7	8,2	135,2	4,4	185,0	6,0	947,8	30,6
Новый город	69,0	2,2	9,4	0,3	46,6	1,5	13,0	0,4	0,0	
Федоровское водохранилище	63,9	2,1	63,9	2,1						
Кунгей	413,0	11,9	370,2	11,9						
Алихан Бокейханов	**594,1**	**19,2**	**313,1**	**10,1**	**7,4**	**0,2**	**0,0**	**0,0**	**273,7**	**8,8**
Узенка	33,5	1,1	26,1	0,8	7,4	0,2	0,0			
Майкудук	173,3	5,6	85,4	2,8					87,9	2,8
Пришахтинск	238,4	7,7	170,5	5,5					68,0	2,2
Сортировочный	148,8	4,8	31,0	1,0					117,8	3,8
Итого:	**2662,7**	**84,5**	**1011,2**	**32,6**	**189,2**	**6,1**	**240,7**	**6,4**	**1221,5**	**39,4**
Наличие на начало 2031 год										
Казыбек би	**10423,8**	**348,5**	**1749,6**	**57,7**	**736,5**	**24,9**	**2994,8**	**101,2**	**4942,8**	**164,6**
Юго-Восток	6263,6	206,7	710,9	23,5	286,4	9,5	1309,6	43,2	3956,6	130,6
Новый город	3257,2	112,3	257,1	8,9	419,6	14,5	1600,6	55,2	980,0	33,8
Михайловское	67,1	2,2	36,2	1,2	11,6	0,4	19,3	0,6	0,0	0,0
Федоровское водохранилище	198,4	6,6	157,3	5,2	12,4	0,4	22,6	0,8	6,2	0,2
Кунгей	637,5	20,6	588,2	19,0	6,5	0,2	42,8	1,4	0,0	0,0
Алихан Бокейханов	**4691,4**	**221,9**	**1347,9**	**64,2**	**362,4**	**17,6**	**2306,9**	**108,5**	**674,2**	**31,5**

Наименование/ № кадастра	Всего		Наличие жилищного фонда по этажностина 01.01.2024 г.							
			ИЖС		Малоэтажная застройка		Среднеэтажная застройка		Многоэтажная застройка	
	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.
Узенка	230,1	12,8	136,3	7,6	70,9	3,9	23,0	1,3	0,0	0,0
Майкудук	2640,0	125,7	432,8	20,6	124,6	5,9	1594,2	75,9	488,4	23,3
Пришахтинск	1108,0	52,8	530,7	25,3	126,4	6,0	382,9	18,2	68,0	3,2
Сортировочный	665,9	28,3	200,8	8,5	40,4	1,7	306,8	13,1	117,8	5,0
Старый город	47,4	2,3	47,4	2,3						
Итого:	**15115,2**	**570,3**	**3097,5**	**122,0**	**1098,9**	**42,5**	**5301,8**	**209,7**	**5617,0**	**196,1**
Снос 2031-2040 годы										
Казыбек би	**166,5**	**5,5**	**166,5**	**5,5**						
Юго-Восток	166,5	5,5	166,5	5,5						
Итого:	**166,5**	**5,5**	**166,5**	**5,5**						
Новое строительство 2031-2040 год										
Казыбек би	**3309,1**	**106,7**	**543,6**	**17,5**	**197,9**	**6,4**	**356,1**	**11,5**	**2211,5**	**71,3**
Юго-Восток	2518,1	81,2	63,7	2,1	58,0	1,9	185,0	6,0	2211,5	71,3
Новый город	139,9	4,5	0,0		139,9	4,5				
Михайловское	0,0	0,0	0,0							
Федоровское водохранилище	27,4	0,9	27,4	0,9						
Кунгей	623,7	20,1	452,5	14,6			171,2	5,5		
Алихан Бокейханов	**1204,1**	**38,8**	**94,4**	**3,0**					**1109,6**	**35,8**
Узенка	96,0	3,1	0,0						96,0	3,1
Майкудук	373,0	12,0	21,4	0,7					351,6	11,3
Пришахтинск	684,6	22,1	73,1	2,4					611,6	19,7
Сортировочный	50,5	1,6							50,5	1,6
Итого:	**4513,1**	**145,6**	**638,0**	**20,6**	**197,9**	**6,4**	**356,1**	**11,5**	**3321,2**	**107,1**
Наличие на начало 2041 год										

Наименование/ № кадастра	Всего		Наличие жилищного фонда по этажностина 01.01.2024 г.							
			ИЖС		Малоэтажная застройка		Среднеэтажная застройка		Многоэтажная застройка	
	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.
Казыбек би	**13566,3**	**423,9**	**2126,6**	**66,5**	**934,3**	**29,2**	**3351,0**	**104,7**	**7154,4**	**223,6**
Юго-Восток	8615,2	269,2	608,0	19,0	344,4	10,8	1494,6	46,7	6168,2	192,8
Новый город	3397,2	106,2	257,1	8,0	559,5	17,5	1600,6	50,0	980,0	30,6
Михайловское	67,1	2,1	36,2	1,1	11,6	0,4	19,3	0,6	0,0	0,0
Федоровское водохранилище	225,8	7,1	184,6	5,8	12,4	0,4	22,6	0,7	6,2	0,2
Кунгей	1261,2	39,4	1040,7	32,5	6,5	0,2	214,0	6,7	0,0	0,0
Алихан Бокейханов	**5895,5**	**235,0**	**1442,3**	**56,5**	**362,4**	**14,3**	**2306,9**	**93,8**	**1783,8**	**70,3**
Узенка	326,1	13,6	136,3	5,7	70,9	3,0	23,0	1,0	96,0	4,0
Майкудук	3013,0	125,5	454,1	18,9	124,6	5,2	1594,2	66,4	840,0	35,0
Пришахтинск	1792,6	64,0	603,7	21,6	126,4	4,5	382,9	13,7	679,5	24,3
Сортировочный	716,4	29,9	200,8	8,4	40,4	1,7	306,8	12,8	168,3	7,0
Старый город	47,4	2,0	47,4	2,0						
Итого:	**19461,8**	**658,9**	**3569,0**	**123,0**	**1296,8**	**43,5**	**5657,9**	**198,6**	**8938,2**	**293,9**

Таблица 8.2.2

Перечень объектов социальной сферы и культурно-бытового назначения

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Учреждения образования											
Детские дошкольные учреждения	**место**	**уровень обеспеченности - 85% охвата детей в возрасте 1-5 лет**	**16729**	**39245**	**46563**	**30003**	**22583**	**7420**	**39312**	**46732**	**сущ. 00 д/с, проект. 104 д/с, из них: на первую оч. 77, на расч. срок 27**
Юго-Восток			5970	14224	19020	12880	8120	4760	14090	18850	46 д/с на 280 мест (первая оч. 29, на расч. срок 17)
Новый город			5725	7728	7504	2003	2003	0	7728	7728	расширение сущ. д/с
Михайловское			150	151	149	0	0	0	150	150	1 сущ. д/с
Федоровское водохранилище			150	454	502	560	560	0	710	710	2 д/с на 140 и на 280 мест на первую оч.
Кунгей			30	1417	2784	2800	1400	1400	1430	2830	10 д/с на 280 мест (первая оч. 5, на расч. срок 5)
Узенка			0	881	961	980	980	0	980	980	7 д/с на 140 мест на первую оч.
Майкудук			3330	8650	8868	5460	5320	140	8650	8790	19 д/с на 280 и 1 на 140 мест (первая оч. 19, на расч. срок 1)
Пришахтинск			1172	3634	4522	3360	2520	840	3692	4532	12 д/с на 280 мест (первая оч. 9, на расч. срок 3)
Сортировочный			600	1948	2113	1680	1400	280	2000	2280	6 д/с на 280 мест (первая

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
											оч. 5, на расч. срок 1)
Старый город			0	159	141	280	280	0	280	280	2 д/с на 140 мест на первую оч.
Общеобразовательные школы			**61520**	**106163**	**126555**	**66600**	**45600**	**21000**	**107120**	**127163**	**сущ. 00 школ, проект. 54 школ, из них: на первую оч. 36, на расч. срок 18**
Юго-Восток			16630	38478	51698	36000	22800	13200	39430	51678	30 школ: на первую оч. 19 на 1200 мест, на расч. срок 11 на 1200 мест
Новый город			14760	20905	20394	3600	3600	0	18360	18360	расширение сущ. школ
Михайловское			210	410	403	300	300	0	510	510	1 школа на 300 мест
Федоровское водохранилище	**учащиеся**	**100%-й охвата детей неполным средним образованием (I-IX классы) и до 75% детей - средним образованием (X-XI классы) при обучении в одну смену.**	2400	1229	1363	0	0	0	2400	2400	
Кунгей			600	3835	7567	7200	3600	3600	4200	7800	6 школ на 1200 мест (первая оч. 3, на расч. срок 3)
Узенка			1440	2382	2612	1800	900	900	2340	3240	2 школы на 900 мест (первая оч. 1, на расч. срок 1)
Майкудук			14910	23399	24101	9300	8400	900	23310	24210	7 школ на 1200 и 1 на 900 мест (первая оч. 7, на расч. срок 1)

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пришахтинск			5430	9828	12291	7200	4800	2400	10230	12630	6 школ на 1200 мест (первая оч. 4, на расч. срок 2)
Сортировочный			4540	5268	5742	1200	1200	0	5740	5740	1 школа на 1200 мест
Старый город			600	428	385	-	-	-	-	-	
Интернатные организации образования	**воспитанник**	**По заданию на проектирование**	**4200**						**4200**	**4200**	
Юго-Восток			300						300	300	
Новый город			2100						2100	2100	
Майкудук			900						900	900	
Пришахтинск			600						600	600	
Сортировочный			300						300	300	
Внешкольные учреждения	**место**	**10% общего числа школьников**	**18440**	**10616**	**12656**	**1400**	**485**	**915**	**18925**	**19840**	
Юго-Восток			6440	3863	5186				6440	6440	
Новый город			6800	2099	2046				6800	6800	
Михайловское				41	41						
Федоровское водохранилище				123	137	**141**		141		141	
Кунгей			310	385	759	**473**		473	310	783	
Узенка			300	239	262				300	300	
Майкудук			3510	2350	2417				3510	3510	
Пришахтинск			620	987	1233	**652**	399	253	1019	1272	
Сортировочный			460	529	576	**134**	86	48	546	594	
Старый город											
Учебные заведения, технического и профессионального образования	**учащиеся**	**По заданию на проектирование с учетом населения города-центра и других населенных**	**14550**	**0**	**0**	**1800**	**0**	**1800**	**14550**	**16350**	**сущ. 30 объектов, проект. 2**
Юго-Восток			3500			0			3500	3500	
Новый город			7650			0			7650	7650	
Узенка						1200		1200	0	1200	

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Майкудук		**пунктах в зоне его влияния**	2100			0			2100	2100	
Пришахтинск			600			600		600	600	1200	
Сортировочный			700			0			700	700	
Высшие учебные заведения	**студенты**	**По заданию на проектирование**	**39066**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
Юго-Восток			2000						2000	2000	
Новый город			25266						25266	25266	
Федоровское водохранилище			11800						11800	11800	
Учреждения здравоохранения, социального обеспечения, спортивные и физкультурно-оздоровительные сооружения											
Дома-интернаты для взрослых инвалидов с физическими нарушениями, престарелых, ветеранов труда и войны, организуемые производственными объединениями (предприятиями)	**место на 1 тыс. чел. (с 60 лет)**	**28**	**1400**	**2266**	**2512**	**1200**	**720**	**480**	**2120**	**2600**	**сущ. 10 объектов, проект. 5**
Юго-Восток						960	480	480	480	960	
Новый город			840						840	840	
Кунгей						240	240		240	240	
Майкудук			280						280	280	
Пришахтинск			280						280	280	
Детские дома-интернаты	**место на 1 тыс. чел. (от 4 до 17 лет)**	**3**	**1480**	**496**	**476**	**400**	**0**	**400**	**1480**	**1880**	**сущ. 8 объектов, проект. 1**
Юго-Восток			320						320	320	
Новый город			320						320	320	
Майкудук			840						840	840	
Сортировочный						400		400	0	400	
Психоневрологические интернаты	**место на 1 тыс. чел. (с 18 лет)**	**3**	**800**	**1710**	**1950**	**600**	**0**	**600**	**800**	**1400**	**сущ. 4 объектов, проект. 2**
Юго-Восток			400			600		600	400	1000	
Новый город			400						400	400	

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Стационары всех типов для взрослых с вспомогательными зданиями и сооружениями	**койка**	**По заданию на проектирование**	**5035**	**3420**	**3900**	**599**	**599**		**5634**	**5634**	**сущ. 30 объектов, проект. 3**
Юго-Восток			1367				584		1951	1951	строит. 2 больниц и 1 корпуса
Новый город			2983				15		2998	2998	расширение
Федоровское водохранилище			50						50	50	
Майкудук			424						424	424	
Пришахтинск			140						140	140	
Сортировочный			71						71	71	
Поликлиники, амбулатории, диспансеры без стационара	**посещение в смену**	**По заданию на проектирование**	**14103**	**10260**	**11700**	**1250**	**1250**	**0**	**15353**	**15353**	**сущ. 49 объектов, проект. 4**
Юго-Восток			4221	2894	3718	950	950		5171	5171	строит. 3 поликлиник на 300, 300 и 350 пос./см.
Новый город			6344	1572	1466	0			6344	6344	
Федоровское водохранилище			120	93	97	0			120	120	
Кунгей				288	544	300	300		300	300	строит. 1 поликлиники
Узенка				179	188	0			0	0	
Майкудук			1918	1760	1734	0			1918	1918	
Пришахтинск			1050	739	884	0			1050	1050	
Сортировочный			450	397	412	0			450	450	
Станции (подстанции) скорой медицинской помощи	**автомобиль**	**1 на 10 тыс. чел. в пределах зоны 15-минутной доступности на специальном автомобиле**	**73**	**57**	**65**	**5**	**5**	**0**	**78**	**78**	**сущ. 5 объектов**
Юго-Восток			11						11	11	1 объект
Новый город			45						45	45	1 объект

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кунгей						5	5		5	5	при поликлинике
Майкудук			11						11	11	1 объект
Пришахтинск			4						4	4	1 объект
Сортировочный			2						2	2	1 объект
Аптеки		**По заданию на проектирование**	**300**			**17**	**9**	**8**	**309**	**317**	**сущ. 300 аптек, проект. 17**
Юго-Восток			84			10	5	5	89	94	
Новый город			130			0			130	130	
Михайловское			5			0			5	5	
Федоровское водохранилище			3			2	1	1	4	5	
Кунгей			3			5	3	2	6	8	
Узенка			10			0			10	10	
Майкудук			38			0			38	38	
Пришахтинск			14			0			14	14	
Сортировочный			12			0			12	12	
Старый город			1			0			1	1	
Спортивные и физкультурно-оздоровительные сооружения											
Территория	**гектар**	**0,7**	**80,3**	**399**	**455**	**374,7**	**201**	**173,7**	**281,3**	**455**	
Стадион «Шахтер»	место/га		19500/14						19500/14	19500/14	
Новый стадион (юго-восток)	место/га		10000/37,7			10000/37,7		10000/37,7		10000/37,7	
Спортивные залы	**м² общей площади**	**60**	**12500**	**34200**	**39000**	**7081**	**4981**	**2100**	**99218**	**101318**	
Юго-Восток			45644	12403	15935	0			45644	45644	
Новый город			32656	6739	6283	0			32656	32656	
Михайловское				134	124	200	200		200	200	
Федоровское водохранилище				397	418	500	500		500	500	
Кунгей				1234	2333	2400	1200	1200	1200	2400	
Узенка			675	767	804	300	300		975	975	

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Майкудук			5662	7543	7430	1881	1881		7543	7543	
Пришахтинск			9600	3166	3789	0			9600	9600	
Сортировочный				1700	1767	1800	900	900	900	1800	
Старый город											
Бассейны крытые и открытые общего пользования	**м² зеркала воды на 1 тыс. чел.**	**25**	**9020**	**14250**	**16250**	**8197**	**3968**	**4229**	**12988**	**17217**	
Юго-Восток			2400	5168	6639	4239	2768	1471	5168	6639	
Новый город			3600	2808	2618				3600	3600	
Михайловское			600	56	52				600	600	
Федоровское водохранилище			800	165	174				800	800	
Кунгей			120	514	972				120	120	
Узенка				320	335				0	0	
Майкудук			600	3143	3096	2543	1200	1343	1800	3143	
Пришахтинск			500	1319	1579	1079		1079	500	1579	
Сортировочный			400	708	736	336		336	400	736	
Старый город				56	49						
Учреждения культуры и искусства											
Танцевальные залы	**место**	**6**	**2020**	**3420**	**3900**	**1880**	**1400**	**480**	**3420**	**3900**	
Клубы	**посетительское место**	**80**	**10300**	**45600**	**52000**	**19400**	**0**	**19400**	**10300**	**29700**	**сущ. 16 объектов, проект. 22 объекта**
Юго-Восток			2400	16537	21246	1400		1400	2400	3800	сущ. 3 объекта, проект. 2
Новый город			2600	8985	8378	4700		4700	2600	7300	сущ.4 объекта, проект. 4
Михайловское				179	165	800		800	0	800	проект. 1 объект
Федоровское водохранилище				529	557	2400		2400	0	2400	проект. 3 объект
Кунгей				1645	3110	2800		2800	0	2800	проект. 3 объект

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Узенка				1023	1072	3700		3700	0	3700	проект. 4 объект
Майкудук			2200	10057	9907	1700		1700	2200	3900	сущ. 3 объекта, проект. 2
Пришахтинск			1500	4221	5052	1200		1200	1500	2700	сущ. 3 объекта, проект. 2
Сортировочный			1600	2267	2356	700		700	1600	2300	сущ. 3 объекта, проект. 1
Старый город											
Кинотеарты	**место**	**25**	**2800**	**14250**	**16250**	**13197**	**7218**	**5979**	**10018**	**15997**	
Юго-Восток			1200	5168	6639	5439	3968	1471	5168	6639	
Новый город			1200	2808	2618	1608	800	808	2000	2808	
Михайловское				56	52	0			0	0	
Федоровское водохранилище				165	174	0			0	0	
Кунгей				514	972	1000	500	500	500	1000	
Узенка				320	335	0			0	0	
Майкудук			400	3143	3096	2800	1300	1500	1700	3200	
Пришахтинск				1319	1579	1600	650	950	650	1600	
Сортировочный				708	736	750		750	0	750	
Театры	**место**	**5**	**3180**	**2850**	**3250**	**0**	**0**	**0**	**3180**	**3180**	**сущ. 5 театров**
Новый город			2100						2100	2100	
Сортировочный			1080			0			1080	1080	
Концертные залы	**место**	**5**	**1100**	**2850**	**3250**	**2250**	**800**	**1450**	**1900**	**3350**	**сущ. 2 объекта, проект. 4**
Юго-Восток			450			800	800		1250	1250	сущ. 1 объект, проект. 1
Новый город			650			400		400	650	1050	сущ. 1 объект, проект. 1
Майкудук						600		600	0	600	1 объект
Сортировочный						450		450	0	450	1 объект

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Цирки	**место**	**5**	**2000**	**2850**	**3250**	**0**	**0**	**0**	**2000**	**2000**	**сущ. 1 объект**
Новый город			2000			0			2000	2000	
Лектории	**место**	**2**		**1140**	**1300**	**1300**	**600**	**700**	**600**	**1300**	**проект. 2 объекта**
Юго-Восток						600	600		600	600	1 объект
Новый город						700		700	0	700	1 объект
Залы аттракционов и игровых автоматов	**м² площади пола на 1 тыс. чел.**	**3**		**1710**	**1950**	**1900**	**800**	**1100**	**800**	**1900**	**проект. 4 объекта**
Юго-Восток						950	400	550	400	950	2 объекта
Новый город						950	400	550	400	950	2 объекта
Универсальные спортивно-зрелищные залы, в том числе и искусственным льдом	**место на 1 тыс. чел.**	**6**	**5800**	**3420**	**3900**	**1500**		**1500**	**5800**	**7300**	
Юго-Восток, всего, в т.ч.:			5800			1500		1500	5800	7300	
Караганды-Арена			5500							5500	
Дворец спорта Нуркена Абдирова			300							300	
Дворец спорта (с искусств. льдом) проектный						1500		1500		1500	
Городские массовые библиотеки на 1 тыс. чел. зоны обслуживания при населении города	**тыс. ед. хранения**	**4**	**3800**	**2280**	**2600**	**249**	**82**	**167**	**3882**	**4049**	**сущ. 21 объектов, проект. 5**
Юго-Восток			1000	827	1062	0			1000	1000	
Новый город			1600	449	419	0			1600	1600	
Михайловское				9	8	10		10	0	10	1 объект
Федоровское водохранилище				26	28	30		30	0	30	1 объект
Кунгей				82	156	156	82	73	82	156	2 объект
Узенка				51	54	54		54	0	54	1 объект
Майкудук			600	503	495	0			600	600	
Пришахтинск			300	211	253	0			300	300	
Сортировочный			300	113	118	0			300	300	
Старый город				9	8						
Предприятия торговли, общественного питания и бытового обслуживания											

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Магазины, м² торговой площади на 1 тыс. чел.	**м² торговой площади**	**280**	**348930**	**159600**	**182000**	**14102**	**7955**	**6147**	**356885**	**363032**	
Юго-Восток			171570	57881	74362	0			171570	171570	
Новый город			104740	31449	29323	0			104740	104740	
Михайловское			250	626	579	376	376		626	626	
Федоровское водохранилище			1200	1852	1949	749	652	97	1852	1949	
Кунгей			8230	5758	10886	2656		2656	8230	10886	
Узенка			2520	3580	3753	1233	1060	174	3580	3753	
Майкудук			43580	35200	34675	0			43580	43580	
Пришахтинск			11630	14773	17683	6053	3143	2910	14773	17683	
Сортировочный			5210	7934	8245	3035	2724	311	7934	8245	
Старый город			700						700		
Рыночные комплексы	**м² торговой площади**	**40**	**98500**	**13520**	**16800**	**0**	**0**	**0**	**98500**	**98500**	
Юго-Восток			89000						89000	89000	
Новый город			4500						4500	4500	
Федоровское водохранилище			1200						1200	1200	
Узенка			600						600	600	
Майкудук			3200						3200	3200	
Предприятия общественного питания	**место**	**40**	**34050**	**22800**	**26000**	**1288**	**330**	**958**	**34152**	**35110**	
Юго-Восток			10398	8269	10623	225		225	10398	10623	
Новый город			7804	4493	4189	0			7804	7804	
Михайловское			147	89	83	0			147	147	
Федоровское водохранилище			295	265	278	0			295	295	
Кунгей			492	823	1555	1063	330	733	823	1555	
Узенка			900	511	536	0			900	900	
Майкудук			8700	5029	4954	0			8700	8700	
Пришахтинск			3261	2110	2526	0			3261	3261	
Сортировочный			1824	1133	1178	0			1824	1824	
Старый город			228						228	228	
Предприятия бытового обслуживания	**рабочее место**	**9**	**5676**	**5130**	**5850**	**938**	**240**	**698**	**5878**	**6576**	

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Юго-Восток			1733	1860	2390	657	127	530	1860	2390	
Новый город			1301	1011	943	0			1301	1301	
Михайловское			25	20	19	0			25	25	
Федоровское водохранилище			49	60	63	13	10	3	60	63	
Кунгей			82	185	350	268	103	165	185	350	
Узенка			150	115	121	0			150	150	
Майкудук			1450	1131	1115	0			1450	1450	
Пришахтинск			544	475	568	0			544	544	
Сортировочный			304	255	265	0			304	304	
Предприятия коммунального обслуживания											
Прачечные	**кг белья в смену на 1 тыс. чел.**	**10**	**3750**	**5700**	**6500**	**3343**	**1317**	**2026**	**5067**	**7093**	
Юго-Восток			2000	2067	2656	656	67	589	2067	2656	
Новый город			1750	1123	1047	0			1750	1750	
Михайловское				22	21	0			0	0	
Федоровское водохранилище				66	70	0			0	0	
Кунгей				206	389	389		389	0	389	
Узенка				128	134	134		134	0	134	
Майкудук				1257	1238	1238	800	438	800	1238	
Пришахтинск				528	632	632	300	332	300	632	
Сортировочный				283	294	294	150	144	150	294	
Старый город				23	19	0			0	0	
Химчистки	**кг вещей в смену на 1 тыс. чел.**	**11,4**	**2600**	**6498**	**7410**	**4692**	**2594**	**2098**	**5194**	**7292**	
Юго-Восток			1400	2357	3028	1628	957	671	2357	3028	
Новый город			1200	1280	1194				1200	1200	
Михайловское				25	24				0	0	
Федоровское водохранилище				75	79				0	0	
Кунгей				234	443	443	234	209	234	443	
Узенка				146	153	153	153		153	153	

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Майкудук				1433	1412	1412	800	612	800	1412	
Пришахтинск				601	720	720	450	270	450	720	
Сортировочный				323	336	336		336	0	336	
Старый город				26	22	0			0	0	
Бани	**место**	**5**	**5720**	**2850**	**3250**	**0**	**0**	**0**	**5670**	**5460**	
Юго-Восток			1925	1034	1328	0			1925	1925	
Новый город			1295	562	524	0			1295	1295	
Михайловское			60	11	10	0			60	60	
Федоровское водохранилище			200	33	35	0			200	200	
Кунгей			425	103	194	0			425	425	
Узенка			60	64	67	0			60	60	
Майкудук			1115	629	619	0			1115	1115	
Пришахтинск			380	264	316	0			380	380	
Сортировочный			210	142	147				210		
Старый город			50	11	10	0					
Организации и учреждения управления, проектные организации, кредитно-финансовые учреждения и предприятия связи											
Отделения банков	**операционная касса**	**операционная касса на 10-30 тыс. чел.**	**138**	**34**	**42**	**4**	**0**	**4**	**138**	**142**	
Юго-Восток			36	21	27	0			36	36	
Новый город			78	11	10	0			78	78	
Михайловское				0	0	0			0	0	
Федоровское водохранилище				1	1	0			0	0	
Кунгей				2	4	0			0	0	
Узенка				1	1	0			0	0	
Майкудук			18	13	12	0			18	18	
Пришахтинск			6	5	6	0			6	6	
Сортировочный				3	3	4		4	0	4	
Старый город											
Юридические консультации	**рабочее место**	**1 юрист-адвокат на 10 тыс. чел.**	**78**	**57**	**65**	**3**	**0**	**3**	**78**	**81**	
Юго-Восток			18	21	27	0			18	18	

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе: 1 очередь строительства	в том числе: Расчетный срок	2031 г.	2041 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Новый город			50	11	10	0			50	50	
Михайловское				0	0	0			0	0	
Федоровское водохранилище				1	1	0			0	0	
Кунгей				2	4	0			0	0	
Узенка				1	1	0			0	0	
Майкудук			6	13	12	0			6	6	
Пришахтинск			4	5	6	0			4	4	
Сортировочный				3	3	3		3	0	3	
Старый город											
Нотариальная контора	**рабочее место**	**1 нотариус на 30 тыс. чел.**	**131**	**12**	**14**	**0**	**0**	**0**	**131**	**131**	
Юго-Восток			37	7	9	0			37	37	
Новый город			78	4	3	0			78	78	
Михайловское				0	0	0			0	0	
Федоровское водохранилище				0	0	0			0	0	
Кунгей				1	1	0			0	0	
Узенка				0	0	0			0	0	
Майкудук			10	4	4	0			10	10	
Пришахтинск			4	2	2	0			4	4	
Сортировочный			2	1	1	0			2	2	
Старый город				0	0						
Гостиницы	**место**	**6**	**1411**	**3408**	**3887**	**2729**	**2294**	**525**	**3615**	**4140**	
Юго-Восток			435	1240	1593	1158	805	353	1240	1593	
Новый город			889	674	628				889	889	
Михайловское				13	12						
Федоровское водохранилище				40	42	42	42		42	42	
Кунгей			47	123	233	186	76	110	123	233	
Узенка				77	80	80	80		80	80	
Майкудук			40	754	743	714	714		754	754	
Пришахтинск				317	379	379	317	62	317	379	
Сортировочный				170	177	170	170		170	170	

Наименование объектов обслуживания	Единица измерения	Норма СП на 1000 чел.	Наличие на исх. год	Требуется по норме СП и СН РК		Новое строительство за 2024-2041 г.г.			Наличие на начало		Примечание
				1 очередь строительства	Расчетный срок	всего	в том числе:		2031 г.	2041 г.	
							1 очередь строительства	Расчетный срок			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Старый город											
Общественные туалеты	**прибор**	**1 прибор на 1 тыс. чел.**	**171**	**570**	**660**	**486**	**398**	**88**	**568**	**656**	
Юго-Восток			58	207	267	208	149	59	207	266	
Новый город			54	112	105	58	58		112	112	
Михайловское			4	2	4	0		0	4	4	
Федоровское водохранилище			6	7	7	1	1	0	7	7	
Кунгей			4	21	39	35	17	18	21	39	
Узенка				13	13	15	14	1	14	15	
Майкудук			25	13	13	0			25	25	
Пришахтинск			12	126	125	114	114		126	126	
Сортировочный			8	53	65	55	45	10	53	63	
Старый город				28	31	0			0	0	
Дом траурных обрядов	**объект**	**1 объект на 0,5 - 1 млн. чел.**	**1**	**1**	**1**				**1**	**1**	
Юго-Восток			1	1	1				1	1	
Кладбище традиционного захоронения	**га**	**0,24 га на 1 тыс. чел.**		**136,8**	**156**	**0**			**0**	**136,8**	
Кладбище урновых захоронений после кремации	**га**	**0,02 га на 1 тыс. чел.**		**11,4**	**13**	**0**			**0**	**8,4**	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №1 Майкудук

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	2773,71
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	776,6388
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	887,5872
	- открытые грунтовые площадки		га	970,7985
	- зеленые насаждения и газоны		га	138,6855
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	4 579 201,05
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	3 037 018,29
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	1 275 906,60
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	266 276,16
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_а\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	89 452,15
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_с$	$м^3$	54 364,72
8	Длина магистральных коолекторов			2 500,00

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**51 209,06**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**89 452,15**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**345,11**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	927,13
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**937,13**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**145,54**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**154,54**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**4 579 201,05**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times \Psi_Д\times F$	$м^3$	***3 037 018,29***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times \Psi_Т\times F$	$м^3$	***1 275 906,60***
	F - расчетная площадь стока		га	2773,71
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	$\Psi д.п=\Psi i.пFi.п/F$		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times \Psi_м$	$м^3$	***266 276,16***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	443,7936

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**89 452,15**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	2773,71

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**54 364,72**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	2773,71
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^{\ n}$	л/с	***73 155,80***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{\ 1,.2n-0,1}$	л/с	***70 670,93***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025

	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i \times \Psi_i / F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n \times (1+lgP/lgm_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	2773,71
	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		45,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	46
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	43
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	2500

	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	776,6388	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	887,5872	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	970,7985	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	138,6855	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 2773,71			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	1664,226	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	970,7985	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	138,6855	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 2773,71			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	1664,226	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	970,7985	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	138,6855	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 2773,71			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №2 Новый город

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	4200
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	1176
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	1344
	- открытые грунтовые площадки		га	1470
	- зеленые насаждения и газоны		га	210
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	6 933 906,00
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	4 598 706,00
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	1 932 000,00
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	403 200,00
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	135 450,00
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	82 320,00
8	Длина магистральных коолекторов			2 500,00

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**77 541,65**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**135 450,00**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**522,57**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	1 406,27
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**1 416,27**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**180,02**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**189,02**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**6 933 906,00**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times \Psi_Д\times F$	$м^3$	***4 598 706,00***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times \Psi_Т\times F$	$м^3$	***1 932 000,00***
	F - расчетная площадь стока		га	4200
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	$\Psi д.п=\Psi i.пFi.п/F$		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times \Psi_м$	$м^3$	***403 200,00***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	672

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**135 450,00**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	4200

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_y\times F\times h_c$	$м^3$	**82 320,00**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	4200
	k_y - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_y=1-F_y/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***110 773,79***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***107 011,16***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025

	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i \times \Psi_i / F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при Р=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n \times (1+lgP/lgm_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	4200
	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		45,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	46
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	43
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	2500

	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	1176	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	1344	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	1470	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	210	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 4200			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	2520	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	1470	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	210	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 4200			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	2520	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	1470	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	210	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 4200			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод № Ю-Восток

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	4545,36
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	1272,7008
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	1454,5152
	- открытые грунтовые площадки		га	1590,876
	- зеленые насаждения и газоны		га	227,268
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	7 504 071,18
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	4 976 851,02
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	2 090 865,60
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	436 354,56
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	146 587,86
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	89 089,06
8	Длина магистральных коолекторов			2 500,00

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**83 917,79**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**146 587,86**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**565,54**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	1 522,29
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**1 532,29**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**187,43**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**196,43**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**7 504 071,18**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times \Psi_Д\times F$	$м^3$	***4 976 851,02***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times \Psi_Т\times F$	$м^3$	***2 090 865,60***
	F - расчетная площадь стока		га	4545,36
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	$\Psi д.п=\Psi i.пFi.п/F$		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times \Psi_м$	$м^3$	***436 354,56***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	727,2576

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**146 587,86**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	4545,36

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**89 089,06**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	4545,36
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***119 882,56***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***115 810,53***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025

	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i \times \Psi_i / F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n \times (1+lgP/lgm_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	4545,36
	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		45,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	46
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	43
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	2500

	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	1272,7008	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	1454,5152	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	1590,876	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	227,268	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 4545,36			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	2727,216	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	1590,876	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	227,268	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 4545,36			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	2727,216	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	1590,876	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	227,268	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 4545,36			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №4 Пришахтинск

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	2300
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	644
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	736
	- открытые грунтовые площадки		га	805
	- зеленые насаждения и газоны		га	115
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	3 797 139,00
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	2 518 339,00
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	1 058 000,00
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	220 800,00
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	74 175,00
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_y\times F\times h_c$	$м^3$	45 080,00
8	Длина магистральных коолекторов			2 500,00

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**42 463,29**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**74 175,00**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**286,17**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	767,99
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**777,99**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**132,18**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**141,18**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**3 797 139,00**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	***2 518 339,00***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	***1 058 000,00***
	F - расчетная площадь стока		га	2300
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	$\Psi д.п=\Psi i.пFi.п/F$		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	***220 800,00***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	368

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**74 175,00**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	2300

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_y\times F\times h_c$	$м^3$	**45 080,00**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	2300
	k_y - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_y=1-F_y/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***60 661,84***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***58 601,35***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025

	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i \times \Psi_i / F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при Р=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n\times(1+lgP/lgm_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	2300
	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		45,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	Р - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	46
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	43
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	2500

	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	644	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	736	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	805	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	115	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 2300			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	1380	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	805	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	115	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 2300			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	1380	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	805	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	115	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 2300			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ ПО ПОДБОРУ ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Станция очистки ливневых вод № Пришахтинск

Определение расчетной производительности комплекса доочистки

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Производительность очистных сооружений $Q_{оч}$ при очистке дождевых сточных вод от расчетного дождя $W_{оч}$	$Q_{оч}=(W_{оч}+W_{т.п.})/(3.6\times(T_{оч}-T_{отс}-T_{т.п.}))$	л/с	294,35
	$W_{оч}$ - объем дождевого стока от расчетного дождя, отводимого на очистные сооружения	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	74 175,00
	$W_{т.п}$ - суммарный объем загрязненных вод, образующихся при обслуживании технологического оборудования очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объема дождевого стока от расчетного дождя			
	$T_{оч}$ - нормативный период переработки объема дождевого стока от расчетного дождя, отводимого на очистные сооружения с селитебных территорий и предприятий		час	72
	$T_{отст.}$ - минимальная продолжительность отстаивания поверхностных сточных вод в аккумулирующем резервуаре		час	2

	$T_{т.п}$ - суммарная продолжительность технологических перерывов в работе очистных сооружений в течение нормативного периода переработки объема дождевого стока от расчетного дождя		час	

Сооружения доочистки

Комплекс доочистки принятый в проекте состоит из комплектного оборудования заводского изготовления фирмы Wawin-Labko.

Комплекс включает:

1. Собирающий колодец обладает прочным усиленным корпусом, предназначен для равномерного распределения потока жидкости поступающего на очистку, тем самым обеспечивая качественную работу всей системы и достижения проектных параметров очистки.

2. Пескоилоотделитель EuroHEK обладает прочным усиленным корпусом, предназначен для отделения большей части песка и взвешенных веществ из больших объемов сточных вод, используется для сбора сточных вод с больших территорий. Пескоотделитель обеспечивает бесперебойную работу бензомаслоотделителя. Очистка стоков от взвешенных веществ перед бензомаслоотделителем снижает затраты на его обслуживание.

Сигнализатор уровня ила SandSET-1000 - дополнительное оборудование для пескоотделителя. Сигнализатор сообщает о необходимости разгрузки скопившегося на дне отделения ила. Своевременная разгрузка отделителя экономит время, усилия и средства, не позволяя уплотняться осадку.

3. Бензомаслоотделитель EuroPEK является основной частью системы отделителей. Эффект очистки основывается на коалесцентной технике и по эффективности в 40 раз превышает качество очистки традиционными отделителями. Работу бензомаслоотделителя проверяют через каждые пол года и его полную очистку проводят один раз в два года. Коализатор EuroPEK должен быть периодически очищен от твердых частиц. Для этого достаточно промыть коализатор от взвеси чистой водой, предварительно подняв его из отделителя.

Сигнализатор уровня нефтепродуктов OilSET-1000 - дополнительное оборудование для бензомаслоотделителя. Сигнализатор контролирует толщину слоя отделившихся нефтепродуктов. Сигнализатор срабатывает при достижении толщины слоя свыше установленной нормы. Так разгрузка производится в срок и с наименьшими затратами.

4. Блок доочистки EuroPEK высокоэффективная самотечная система доочистки нефтесодержащих стоков, до норм допустимых к сбросу в водоемы рыбохозяйственного значения с качеством доочистки стоков до уровня 0,05мг/л по нефтепродуктам и 2 мг/л по взвешенным веществам. Загрузкой блока доочистки являются - антрацит и активированный уголь.

Сигнализация подпора SET - 1000+SET/OS-V -дополнительное оборудование для блока доочистки. Сигнализация срабатывает в двух случаях: при максимальном расходе, превышающем расчетную производительность блока доочистки и в случае закупорки пограничного слоя загрузки взвешенными веществами которая может возникнуть при неправильном подборе оборудования, не обеспечивающего заданную эффективность работы. Сигнал от датчика SET/OS2-V поступает на блок управления SET-1000, который находится в ближайшем помещении, контрольно-пропускном пункте.

5. Колодец для отбора проб EuroNOK FRW оснащен специальным запорным вентилем, служит для отбора проб, предназначен для остановки работы системы сепараторов в случае необходимости. Колодец для отбора проб обеспечивает 100% герметичность и не позволяет грунтовым водам поступать во внутрь, что гарантирует достоверность взятых проб на анализ.

Расчет и подбор комплекса доочистки

Подбор очистных сооружений Wawin-Labko производим по кинетике выпадения веществ с учетом необходимого эффекта осветления и в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», при исходных данных:

Входящие концентрации загрязняющих веществ в ливневых стоках:

- взвешенные вещества, начальная концентрация 1225 мг/л, (Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Табл.1), после отстойника 225 мг/л;
- нефтепродукты 57 мг/л, (Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Табл.1),

Требования по очистке сточных вод (качественные характеристики):

- взвешенные вещества 10,0 мг/л;
- нефтепродукты 0,1 мг/л.

Подбор песко-илоотделителя EuroHEK

Принимаем продолжительность отстаивания, в зависимости характера стоков, для очистки поверхностного стока = 10-20 мин.

Определяем требуемый объем песко-илоотделителя

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Требуемый объем песко-илоотделителя W	$W = 60 \times Q_р \times t_ф \times f_{нас}$	л	264910,71
	Qp - производительность очистных сооружений		л/с	294,35
	$t_ф$ - продолжительность отстаивания		мин	10
	$f_{нас}$ – коэффициент, при использовании насоса			1,5

Подбираем 2 песко-илоотделителя Euro HEK10000

Уточняем фактическую продолжительность отстаивания

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	$t_ф$ - фактическая продолжительность отстаивания	$t_ф = 10000/(60 \times Q_{р)}$	мин	0,57

Гидравлическая крупность твердых частиц, осаждающаяся в песко-илоотделителе за время $t_ф$

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Гидравлическая крупность твердых частиц - U, осаждающаяся в песко-илоотделителе за время $t_ф$	$U=H/(60 \times t_ф \times k_р)$	мг/с	80,06
	H – высота выпускного патрубка песко-илоотделителя от уровня дна		мм	1360,00
	$t_ф$ - фактическая продолжительность отстаивания		мин	0,57
	$K_р$ – коэффициент использования объема сооружения, равный 0,5			0,5

Минимальная крупность осаждающихся частиц

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Минимальная крупность осаждающихся частиц $d_{мин}$	$d_{мин}=\sqrt{U}/435.6$	мм	0,43

Определяем эффективность отстаивания Э, как суммарную долю частиц с размерами dмин и более в процентах от общего количества: Э = 63%

Определяем концентрацию взвешенных веществ в очищенной воде:

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде $C_{оч}$	$C_{оч}=C_{исх} \times (100-Э)/100$	мг/л	83,25

	$C_{исх}$ – концентрация в исходной воде (после отстойника)	Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Табл.1	мг/л	225
	Э - эффективность отстаивания		%	63

Подбор бензо-маслоотделителя EuroPEK

Расчетный расход сточных вод для бензо-маслоотделителя

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетный расход сточных вод для бензо-маслоотделителя Q_p	$Q_p=f_p \times f_{нас} \times Q_{оч.}$	л/с	441,52
	f_p – коэффициент, учитывающий влияние плотности нефтепродуктов на гидравлическую крупность, равен 1, при плотности нефтепродуктов ≤ 850 кг/м3			1
	$f_{нас}$ - коэффициент, при использовании насоса, принимаемый 1,5- 2,0			1,5
	$Q_{оч}$ - производительность очистных сооружений при очистке дождевых сточных вод от расчетного дождя $W_{оч}$		л/с	294,35

Подбираем 2 бензо-маслоотделителя EuroPEK NS 15

Определяем поверхностную нагрузку на тонкослойные блоки

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Поверхностная нагрузка на тонкослойный блок q_f	$q_f=(3.6 \times Q_p)/\sum f$	$м^3/м^2час$	7,359
	Q_p - расчетный расход сточных вод для бензо-маслоотделителя			294,35

	∑f – полная поверхность коалесцирующих пластин в блоках, 144 м2		$м^2$	144

Определяем гидравлическую крупность частиц, выделяемых загрязнений:

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Гидравлическая крупность частиц, выделяемых загрязнений - U	$U=q_f/(3.6\times K)$	мм/с	0,584
	q_f - gоверхностная нагрузка на тонкослойный блок		$м^3/м^2час$	7,359
	K–коэффициент учитывающий использование поверхности пластин, равный 3,5			3,5

Минимальная крупность выделяемых взвешенных веществ

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Минимальная крупность выделяемых взвешенных веществ $d_{мин}$	$d_{мин}=\sqrt{U/435.6}$	мм	0,0366
	U -гидравлическая крупность частиц, выделяемых загрязнений	U=qf/(3.6×K)	мм/с	0,584

Определяем эффективность отстаивания Э, как суммарную долю частиц с размерами dмин и более в процентах от общего количества: Э = 85,5%

Определяем концентрацию взвешенных веществ в очищенной воде

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде $C_{оч}$	$C_{оч}=C_{исх}\times(100-Э)/100$	мг/л	12,07
	$C_{исх}$ – концентрация в исходной воде, (после пескоилоотделителя)		мг/л	83,25
	Э - эффективность отстаивания		%	85,5

Минимальная крупность выделяемых нефтепродуктов

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Минимальная крупность выделяемых нефтепродуктов $d_{мин}$	$d_{мин}=\sqrt{U}/81.7$	мм	0,0845
	U -гидравлическая крупность частиц, выделяемых загрязнений	$U=qf/(3.6\times K)$	мм/с	0,584

Определяем эффективность отстаивания Э, как суммарную долю частиц с размерами $d_{мин}$ и более в процентах от общего количества: Э = 99,6%

Определяем концентрацию нефтепродуктов в очищенной воде

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде $C_{оч}$	$C_{оч}=C_{исх}\times(100-Э)/100$	мг/л	0,23
	$C_{исх}$ – концентрация в исходной воде		мг/л	57
	Э - эффективность отстаивания		%	99,6

Подбор блока доочистки EuroPEK

Определяем расчетный расход сточных вод

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетный расход сточных вод $Q_р$	$Q_р=f_р\times f_{нас}\times Q_п$	мг/л	441,52
	$f_р$ – коэффициент, учитывающий влияние плотности нефтепродуктов на гидравлическую крупность, равен 1, при плотности нефтепродуктов ≤ 850 кг/м3			1
	$f_{нас}$ - коэффициент, при использовании насоса, принимаемый 1,5- 2,0			1,5

	$Q_п$ - производительность очистных сооружений при очистке дождевых сточных вод от расчетного дождя $W_{оч}$		л/с	294,35

Подбираем блок доочистки EuroPEK CFR 15, 1 шт.

Определяем скорость фильтрования

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Скорость фильтрования $v_ф$	$v_ф=3.6\times Q_р\times 10^6/(L\times D\times n)$	м/час	174,09
	$Q_р$ - расчетный расход сточных вод		мг/л	441,52
	L		мм	4150
	D		мм	2200
	n – количество блоков доочистки			1

Определяем массу нефтепродуктов, поглощенных активированным углем

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Масса нефтепродуктов, поглощенных активированным углем G	$G=A_{уд}\times m$	кг	870,00
	$A_{уд}$ =0,2 – динамическая сорбционная емкость сорбента			0,20
	m – масса угля в блоке		кг	2150

Средняя продолжительность работы фильтра до замены загрузки

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Средняя продолжительность работы фильтра до замены загрузки, t	$t=G\times 1000\times n/(3.6\times Q_р\times(C_{исх}-C_{оч}))$	час	4612,54
	G-масса нефтепродуктов, поглощенных активированным углем G		кг	870,00
	n – количество блоков доочистки			1
	$Q_р$-расчетный расход сточных вод		мг/л	294,35

	$C_{исх}$ – концентрация в исходной воде		мг/л	0,23
	$C_{оч}$ – Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде		мг/л	0,05

При очистке поверхностного стока на сооружениях локального комплекса Wavin Labko с дополнительным блоком доочистки с сорбционным фильтром Euro PEK CFR, согласно данных завода изготовителя, содержание взвешенных веществ снижается до 2 мг/л, а нефтепродуктов до 0,04 мг/л. Гигиеническое заключение на продукцию №77.07.30.485.П.008430.02.09 от 16.02.09.

Подбор колодца для отбора проб EuroNOK GRP-Baypass.

Колодец для отбора проб подбирается по диаметру входного патрубка.

Регулятор-отстойник или Аккуммулирующая емкость

Вероятностный характер выпадения атмосферных осадков и чрезвычайная не стационарность дождевого стока требуют усреднения его расхода и состава перед подачей на очистку. С целью уменьшения размеров очистных сооружений в схеме отведения и очистки поверхностного стока с территории, предусмотрено устройство регулятора-отстойника. Размер регулирующей емкости принимается из условия минимальных общих затрат на обезвреживание стока при максимальном притоке.

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Емкость аккумулирующей емкости V	V=Wоч	$м^3$	74 175,00

Система очистки и удаления осадка из резервуара-отстойника

Отстойник должен быть оборудован устройством для удаления осадка. Система удаления осадка может быть как сомотечной, так и напорной. Тип системы решается на стадии рабочего проектирования в зависимости от глубины отстойника, вертикальный планировки площадки, компановки сооружений и т.д.

В процессе эксплуатации необходимо периодический производить очистку отстойника от грязи. Смыв осадка со стенок и днища резервуара производится водой под давлением. Осадок из приямков отстойника удаляется на площадки просушки осадка.

Объем осадка, при проведении промывки принимаем 3х кратному объему осадка

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Объем осадка, при проведении промывки принимаем 3х кратному объему осадка, W_{oc}	$Woc=W_o+2W_o$	$м^3$	242 228,81

Насосные станции на площадке очистных сооружений ливневых вод

Необходимость устройства насосных станции зависить от глубины подводящих коллекторов. глубины заложения аккумулирующей емкости и решается на стадий рабочего проектирования.

Обработка осадка

При очистке поверхностных сточных вод в отстойнике образуется осадок. Он содержит в основном частицы песка и глины с адсорбированными органическими загрязнениями, нефтепродуктами, соединениями тяжелых металлов и другими загрязнениями, присутствующими в стоке. Осадок поверхностных сточных вод представляет специфичный по составу и свойствам многотоннажный субстракт. По технологическим свойствам такой

Суммарный объем твердого осадка за год W_o составляет

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Суммарный объем твердого осадка за год W_o	$Wo=C×Э×W×F/(ϒ×100)$	$м^3$	80 742,94
	С-начальное содержание твердых взвешенных частиц		т/1000м 3	1,225
	Э-степень очистки, % начального содержания		%	80,00
	W-объем воды, поступающей на очистное сооружение за год		тыс.$м^3$	3 797,14
	ϒ-объемный вес осадка		т/$м^3$	1,06
	F-площадь водосбора		га	2 300,00

Песковые (для просушки осадка) площадки

Для обезвоживания осадка поверхностного стока проектом применяются дренажные площадки. Дренажные площадки на искусственном основании с дренажем для отвода иловой воды. Нагрузка на площадки с дренажем принимается 1,36 $м^3/(м^2·год)$.

Дренаж песковых площадок предусматривается полиэтиленовыми трубами диаметром 200мм с прорезями. Трубы укладываются в дренажные лотки с уклоном 0,01. лотки загружаются фильтрующим материалом – щебнем, песком.

Необходимая площадь площадок просушки осадка при нагрузке q = 1,36 $м^3/м^2$

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Необходимая площадь площадок просушки осадка при нагрузке q = 1,36 $м^3$ /м S	$S=W_0/q$	$м^2$	59 369,81
	W_o-суммарный объем твердого осадка за год		$м^3$	80 742,94
	q-нагрузка на площадку для сушки		$м^3/м^2$	1,36

Принимаем согласно п.6.391 СНиП 2.04.03-85 четыре площадки, площадь одной равна

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Площадь одной площадки просушки осадка, S_1	$S_1=S/4$	$м^2$	14 842,45
	S-площадь площадок просушки осадка		$м^2$	59 369,81
	n-количество площадок для просушки осадка	согласно п.6.391 СНиП 2.04.03-85		4,00

Эксплуатация комплекса очистных сооружений

Эксплуатация комплекса очистных сооружений ливневых вод не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Насосные станции работают в автоматическом режиме от уровня в приемном резервуаре. Эксплуатация заключается в периодическом осмотре и профилактическом ремонте оборудования насосных станций.

Установка и включение насосов илового осадка и насоса промывки осуществляется персоналом в период проведения работ по очистке и промывке отстойника. Включение насосов дистанционное от кнопок.

Эксплуатация отстойника регулятора заключается в периодическом осмотре состояния сооружения, проведении планового ремонта и проведении чистки резервуара от накопившегося осадка, его промывки с помощью промывочной системы.

Эксплуатация блока доочистки. Система комплекса доочистки работает в автоматическом режиме. Она снабжена контрольной аппаратурой, сигнализирующей о необходимости удаления накопившихся отходов.

Очистку емкости пескоилоотделителя необходимо производить своевременно, не позволяя уплотняться осадку.

В процессе эксплуатации бензомаслоотделителя коалесцентный модуль не требует замены. Периодически (один раз в 1,5 – 2 года) его необходимо доставать из корпуса и промывать водой от взвешенных веществ.

Эксплуатация блока доочистки заключается в замене загрузки фильтра.

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №5 Сортировка

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	687,43
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	192,4804
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	219,9776
	- открытые грунтовые площадки		га	240,6005
	- зеленые насаждения и газоны		га	34,3715
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	1 134 898,81
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	752 687,73
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	316 217,80
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	65 993,28
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_а\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	22 169,62
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_с$	$м^3$	13 473,63

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**6 452,76**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**22 169,62**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**85,53**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	121,60
	ширина дна емкости		м	40,00
	длина на уровне земли		м	**131,60**
	ширина емкости на уровне земли		м	**50,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**70,45**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**79,45**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**1 134 898,81**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	***752 687,73***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	***316 217,80***
	F - расчетная площадь стока		га	687,43
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	Ψд.п=Ψi.пFi.п/F		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	***65 993,28***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	109,9888

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**22 169,62**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	687,43

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**13 473,63**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	687,43
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***9 218,23***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***8 522,84***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025
	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i\times \Psi_i/F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n\times(1+\lg P/\lg m_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	687,43

	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		113,50
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	114
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	111
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	6500
	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	192,4804	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	219,9776	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	240,6005	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	34,3715	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 687,43			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	412,458	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	240,6005	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	34,3715	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 687,43			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	412,458	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	240,6005	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	34,3715	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 687,43			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №6 р-он Кунгей

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	77,31
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	21,6468
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	24,7392
	- открытые грунтовые площадки		га	27,0585
	- зеленые насаждения и газоны		га	3,8655
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	127 633,40
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	84 649,04
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	35 562,60
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	7 421,76
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_а\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	2 493,25
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_с$	$м^3$	1 515,28

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**3 260,56**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**2 493,25**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**9,62**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	21,30
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**31,30**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**20,97**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**29,97**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**127 633,40**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	***84 649,04***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	***35 562,60***
	F - расчетная площадь стока		га	77,31
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	Ψд.п=Ψi.пFi.п/F		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	***7 421,76***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	12,3696

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**2 493,25**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	77,31

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**1 515,28**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	77,31
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***4 657,94***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***4 747,42***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025
	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i\times\Psi_i/F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n\times(1+\lg P/\lg m_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	77,31

	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		14,90
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	15
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	12
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	700
	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	21,6468	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	24,7392	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	27,0585	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	3,8655	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 77,31			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	46,386	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	27,0585	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	3,8655	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 77,31			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	46,386	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	27,0585	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	3,8655	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 77,31			$\Psi_Д$= 0,2025	

РАСЧЕТ СИСТЕМ СБОРА. ОТВЕДЕНИЯ И ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Водосборный бассейн станций очистки ливневых вод №7 **р-он Аэропорт Сары-Арка**

№ п.п.	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная площадь водосбора		га	366,52
	в том числе:			
	- кровли зданий и сооружений		га	102,6256
	- асфальтовые покрытия и дороги		га	117,2864
	- открытые грунтовые площадки		га	128,282
	- зеленые насаждения и газоны		га	18,326
2	Годовой объем поверхностных сточных вод	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	605 098,86
3	Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	401 313,74
4	Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	168 599,20
5	Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	35 185,92
6	Объем дождевого стока от расчетного дождя (Wоч)	$W_{оч}=10\times h_а\times F\times\Psi_Д$	$м^3$	11 820,27
7	Максимальный суточный объем талых вод (Wт.сут)	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_с$	$м^3$	7 183,79

Варианты устройства очистных сооружений для очистки поверхностных стоков

Вариант I. Устройства проточных ливневых очистных сооружений

8	Расчетная производительность очистной станции	Согласно п.1.2 СНиП 2.04.03-85 к очистке подвергается 70% от общего объема поверхностных стоков	л/с	**15 458,03**

Вариант II. Устройства ливневых очистных сооружений с аккумулирующим емкостью

9	Емкость аккумулирующей емкости	$V=W_{оч}$	$м^3$	**11 820,27**
10	Расчетная производительность очистной станции	Согласно СНиП 2.04.03-85 накопившиеся поверхностные стоки в аккумулирующем емкости должны очищаться в течений 3-х суток.	л/с	**45,60**

Приблизительные размеры аккуммулирующей емкости:

	глубина воды в емкости		м	4,00
	глубина емкости		м	**5,00**
	1. Аккуммулирующий емкость в плане прямоугольной формы			
	длина дна емкости		м	118,46
	ширина дна емкости		м	20,00
	длина на уровне земли		м	**128,46**
	ширина емкости на уровне земли		м	**30,00**
	2. Аккуммулирующий емкость в плане квадратной формы			
	длина (ширина) дна емкости		м	**50,36**
	длина (ширина) на уровне земли		м	**59,36**

2.1 Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Годовой объем поверхностных сточных вод**	$W_Г=W_Д+W_Т+W_М$	$м^3$	**605 098,86**
2	***Среднегодовой объем дождевых вод ($W_Д$)***	$W_Д=10\times h_Д\times\Psi_Д\times F$	$м^3$	***401 313,74***
3	***Среднегодовой объем талых вод ($W_Т$)***	$W_Т=10\times h_Т\times\Psi_Т\times F$	$м^3$	***168 599,20***
	F - расчетная площадь стока		га	366,52
	$h_д$- слой осадков за теплый период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	223
	$h_т$- слой осадков за холодный период года	СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»:	мм	92
	$\Psi_д$ - общий коэффициент стока дождевых вод	Ψд.п=Ψi.пFi.п/F		0,491
	$\Psi_т$ - общий коэффициент стока талых вод			0,5
4	***Общий годовой объем поливо-моечных вод ($W_М$)***	$W_м=10\times m\times k\times F_м\times\Psi_м$	$м^3$	***35 185,92***
	m - удельный расход воды на 1 мойку дорожных покрытий		$л/м^2$	1,2
	$\Psi_м$ - коэффициент стока для поливо-моечных вод			0,5
	k - среднее количество моек в году		мойка	100
	$F_М$ - площадь твердых покрытий, подвергающихся мойке		га	58,6432

2.2 Определение расчетных объемов поверхностных сточных вод при отведении их на очистку

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Объем дождевого стока от расчетного дождя ($W_{оч}$)**	$W_{оч}=10\times h_a\times F\times \Psi_Д$	$м^3$	**11 820,27**
	h_a - максимальный слой осадков за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объеме;		мм	**5**
	$\Psi_Д$ - средний коэффициент стока для расчетного дождя			0,645
	F - общая площадь стока		га	366,52

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
2	**Максимальный суточный объем талых вод ($W_{т.сут}$)**	$W_{т.сут}=10\times\Psi_Т\times k_у\times F\times h_c$	$м^3$	**7 183,79**
	$\Psi_Т$ - общий коэффициент стока талых вод, принимается 0,7 (см. 5.1.5);			0,7
	F - общая площадь стока		га	366,52
	$k_у$ - коэффициент, учитывающий частичный вывоз и уборку снега;	$k_у=1-F_у/F$		0,4
	hc - слой талых вод за 10 дневных часов;		мм	7

2.3 Определение расчетных расходов дождевых и талых вод в коллекторах дождевой канализации

2.3.1 Расчетный расход дождевых вод

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	**Расходы дождевых вод в коллекторах** дождевой канализации **Q_r:**			
	- при постаянном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=\Psi_{mid}\times A\times F/t_r^n$	л/с	***22 082,89***
	- при переменном коэффициенте стока (Ψ_{mid})	$Q_r=z_{mid}\times A^{1,.2}\times F/t_r^{1,.2n-0,1}$	л/с	***22 507,11***
	где			
	z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего вид поверхности бассейна водосбора (коэффициент покрова); определяется как средневзвешенная величина в зависимости от коэффициента z для различных видов поверхностей по таблицам 11 и 12 рекомендаций или таблицам СНиП 2.04.03-85;	$z_{mid}=\sum F_i\times Z_i/F$		0,2025
	Ψmid - средний постоянный коэффициент стока, определяется как средневзвешенная величина в зависимости от значения Ψ для различных видов поверхности по СНиП 2.04.03-85	$\Psi_{mid}=\sum F_i\times \Psi_i/F$		0,645
	q - расчетная интенсивность дождя для данной местности продолжительностью 20 мин при P=1 год;	определяется по рис.1 СНиП 2.04.03-85;	л/с	50
	A и n - параметры. Характеризующие интенсивность и продолжительность дождя для конкретной местности.	определяется по 2.12 СНиП 2.04.03-85;		
	A	$A=q_{20}\times 20^n\times(1+\lg P/\lg m_r)^\gamma$		689,54
	n	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		0,74
	F - расчетная площадь стока (водосбора);		га	366,52

	t_r - расчетная продолжительность дождя. Равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка. Определяется согласно п.2.15 СНиП 2.04.03-85.	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$		14,90
	m_r - среднее количество дождей за год.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		80
	P - период однократного превышения расчетной интенсивности дождя.	табл. 6 СНиП 2.04.03-85		3
	γ - показатель степени.	табл. 4 СНиП 2.04.03-85		1,82

Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам

№ п/п	Наименование	Формула расчета	Ед. изм.	Величина
1	Расчетная продолжительность протекания дождевых вод по поверхности и трубам, t_r	$t_r=t_{con}+t_{can}+t_p$	мин	15
	где			
	t_{con} - продолжительность протекания дождевых вод до уличного лотка (время поверхностной концентрации), принимается 3 мин;		мин	3
	t_{can} - продолжительность протекания дождевых вод по уличным лоткам до дождеприемника. В данном случае принимается 0;		мин	0
	t_p - продолжительность протекания дождевых вод по трубам до рассматриваемого сечения	$t_p=0.017\times\sum l_p/v_p$	мин	12
	l_p - длина расчетных участков дождевой сети;		м	700
	v_p - расчетная скорость течения на участках. Принимается на основании гидравлического расчета сети		м/с	1

Расчет общего коэффициента стока дождевых вод $\Psi_д$

Вид поверхности или площади водосбора	Площадь, F_i, га	Доля покрытия от общей площади стока, F_i/F	Коэффициент стока, Ψ_i	$F_i\Psi_i/F$
Кровля зданий и сооружений	102,6256	0,2800	0,8	0,2240
Асфальтовые покрытия и дороги	117,2864	0,3200	0,6	0,1920
Открытые грунтовые площадки	128,282	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	18,326	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 366,52			$\Psi_Д$= 0,4910	

Определение средневзвешенного значения постоянного коэффициента стока (Ψmid)

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Ψ_i	$a\times\Psi_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	219,912	0,6000	0,95	0,5700
Открытые грунтовые площадки	128,282	0,3500	0,2	0,0700
Зеленые насаждения и газоны	18,326	0,0500	0,1	0,0050
$\sum F_i$= 366,52			$\Psi_Д$= 0,6450	

Определение средневзвешенного значения коэффициента покрытия (Zmid)

0,31

Поверхность бассейна стока	Площадь, F, га	Доля покрытия от общей площади стока, a	Постоянный коэффициент стока, Z_i	$a\times Z_i$
Кровля зданий и асфальтовые покрытия	219,912	0,6000	0,297	0,1782
Открытые грунтовые площадки	128,282	0,3500	0,064	0,0224
Зеленые насаждения и газоны	18,326	0,0500	0,038	0,0019
$\sum F_i$= 366,52			$\Psi_Д$= 0,2025	

Приложение 8

1 Гидрогеологические расчеты дренажа

Гидрогеологические расчеты дренажей состоят из определения величины притока воды в дренаж, положения уровня грунтовых вод и междренных расстояний.
Основным фактором определяющим междренное расстояние, является инфильтрационное питание грунтовых вод.

1.1 Определение величины питания грунтовых вод

Расчетная средняя многолетняя величина питания грунтовых вод определяется из балансовых уравнений:
$W=W_{инф}-U+W_{техн} \pm \Delta W$.
$W_{инф}= X \times W_{пи}$
где: $W_{пи}$ - поверхностная инфильтрация;
$W_{инф}$ - инфильтрационное питание грунтовых вод;
X - коэффициент инфильтрационного питания;
U - расход грунтовых вод на испарение и транспирацию;
$W_{техн}$ - техногенное или искусственное питание грунтовых вод;
ΔW - дополнительное питание или расход грунтовых вод, из-за незначительной величины принимаем ΔW=0.
Поверхностная инфильтрация состоит из 2-х составляющих:
$W_{пи} = W_{АО} + W_{по}$
где: $W_{АО}$ - поверхностная инфильтрация атмосферных осадков;
$W_{ПО}$ - поверхностная инфильтрация воды, поступающей при поливах и орошении.
Для плоской формы рельефа (уклоны 0,01)
$W_{АО} =X$ x (1-fв),
где: X - средняя годовая величина осадков;
$f_в$ - коэффициент водоотведения, представляющий отношение площади водопроницаемых поверхностей, имеющих сток в ливневую канализацию, к общей площади территории (fв=0 ÷0,5).
Средняя годовая величина осадков для г.Караганды X=317мм/год или 0,00086м/сут
$W_{АО}$ =0,00086 x (1-0,05)=0,00082м/сут
Расчет поверхностной инфильтрации при поливах и орошении выполняется в соответствии со СНиП 4.01-02-2001.
Поверхностная инфильтрация при поливах и орошении выполняется по формуле:

$$W_{по} = \frac{q_{п1}F_1\delta_{11} + q_{п2}F_2\delta_2 + ... + q_nF_n\delta_n}{F}$$

где: $q_{п1}$, $q_{п2}$,… $q_{пп}$, -удельные расходы воды для полива различного вида зеленых насаждений,м/сут (СНиП 4.01-02-2001);
$F_1, F_2, \ldots F_п$ - площади, занятые соответствующими видами зеленых насаждений, га;
$\delta_1, \delta_2, \delta_п,$ - коэффициенты продолжительности полива данного вида зеленых насаждений в течение года (отношение продолжительности полива вмесяцах к 12месяцам);
F - общая площадь территории, га;
Коэффициент продолжительности полива:

$$\delta = \frac{5}{12} = 0{,}416$$

Площадь приусадебных участков принимаем 30% от всей площади:
F = 0,3×15362га = 4608,6га ≈ 4609га
Удельный расход для полива овощных культур на приусадебных участках принимаем равным:
$Q_п$ =10x10^{-3}м3/сут = 0,01м/сут

$$IW_{по} = \frac{0{,}010 \times 400 \times 0{,}416}{15362} = 0{,}00125 м/сут$$

Общая поверхностная инфильтрация от атмосферных осадков и полива приусадебных участков равна:

$W_{пи} = W_{АО} + W_{по} = 0{,}00082+0{,}00125=0{,}00207$м/сут

Инфильтрационное питание грунтовых вод определяется на основании коэффициента фильтрационного питания Х. Коэффициент инфильтрационного питания определяется в зависимости от глубины залегания грунтовых вод и строении почвогрунтов.

Глубину залегания уровня грунтовых вод принимаем равной 2,0м (норма осушения), тогда для тяжелых суглинков Х = 0,3.

$W_{инф.}$= Х х $W_{пи}$ = 0,3х0,00207 = 0,000621м/сут

1.2 Расчет расхода грунтовых вод на испарение и транспирацию

Величина расхода грунтовых вод на испарение и транспирацию зависит от климатических условий, плотности водонепроницаемых поверхностей на территории, литологического строения почвогрунтов, глубины залегания грунтовых вод.

В общем случае U определяется по формуле:

$U = U_п$ х $К_г$ х $К_э + U_т$

$U_п = U_о$ х$к В_{,л}$

где: $U_п$ - суммарное испарение с поверхности почвогрунтов,м/сут;

$U_{о,}$ - испаряемость, для Караганды 735мм/год или 0,002м/сут;

$К_{в,л}$ - коэффициент, служащий для выделения фактического испарения с поверхности почвогрунтов (Uп), как части испаряемости Uo (в долях единицы); Для тяжелых суглинков и при глубине залегания уровня грунтовых вод на глубине 2м, =0,96;

$К_г$ - коэффициент, служащий для выделения величины расхода грунтовых вод на испарение, как части суммарного испарения с поверхности Uп (в долях единицы);=0,37;

$К_Э$ - коэффициент, выражающий уменьшение расхода грунтовых вод на испарение в результате на экранирования испаряющей поверхности водонепроницаемыми покрытиями, =0,88;

$U_т$ - расход грунтовых вод на транспирацию.

Uп = 0,002 х 0,96 = 0,00192м/сут.

Расходование грунтовых вод на транспирацию происходит на участках зеленых насаждений. При ориентировочных расчетах полагается, что суммарное испарение и транспирация с участков, покрытых древесно- кустарниковой растительностью, превышает испарение с участков, лишенных растительности, в среднем на 45%.

Тогда расход грунтовых вод на транспирацию равен:

Ut=0,45 х fq х Кс х $U_п$

где: fq - отношение площади зеленых насаждений Fq к общей площади территории F;

$$f_q = \frac{F_q}{F} = 0{,}2$$

Кс – коэффициент, выражающий уменьшение расходования грунтовых вод на транспирацию с увеличением глубины их залегания, при залегании уровня грунтовых вод на глубине 2м Кс=1,0.

Ut=0,45×0,2×1× 0,00192 = 0,000173м/сут

Величина расхода грунтовых вод на испарение и транспирацию будет равна:

U= 0,00192× 0,37×0,88 + 0,000173 = 0,00079815 = 0,0008м/сут

1.3 Расчет техногенного питания грунтовых вод

Основными составляющими техногенного питания являются утечка из водопровода, канализации и теплотрассы.

W техн.= Wв+ Wк+ Wт

Расчет утечек выполняются по формулам:

$W_в = q_в \frac{L_в}{Fx10^4}$; $W_к = q_к \frac{Lк}{Fx10^4}$; $W_т = \gamma q_т \frac{Lт}{Fx10^4}$;

где: Lв, Lк, Lт – протяженность внешних сетей водопровода, канализации и теплотрасс,м;
F - площадь исследуемой территории;
$q_в$, $q_к$, $q_т$ - удельные утечки на 1м соответствующего вида коммуникаций,м3/сут.м;
γ - коэффициент продолжительности отопительного сезона в течение года, равный 6 : 12 = 0,5;
По данным ТОО «Караганды-су» общая протяженность водопроводных и канализационных сетей по городу составляют соответственно 1297км и 637км.
Удельные утечки из водопровода зависят от срока службы и материала труб: при сроке службы стальных труб более 25 лет $q_в = 7,8 \times 10^{-2} м^3/сут.м$

$W_в = 7,8 \times 10^{-2} \times \frac{1297000}{15362x10^4} = 0,000658 м/сут$

При определении утечек из канализационных сетей необходимо учитывать их положение относительно уровня грунтовых вод: если уровень грунтовых вод ниже канализационных трубопроводов, то имеют место утечки, если выше – утечки отсутствуют, следовательно равны нулю.
Удельные утечки из теплотрасс принимаются равными удельным утечкам из водопроводов.
Общая протяженность теплотрасс в городе составляет 652км.

$W_т = 0,5 \times 7,8 \times 10^{-2} \times \frac{652000}{15362x10^4} = 0,000166_м/сут$

$W_{техн} = 0,000658 + 0,000166 = 0,0008 м/сут$
Следовательно, расчетная средняя многолетняя величина питания грунтовых вод составит:
$W = 0,000621 - 0,0008 + 0,0008 = 0,000621 м/сут = 6,2 \times 10^{-4} м/сут.$
Тогда модуль дренажного стока:
Q=0,072л/с га

1.4 Расчеты горизонтального дренажа

Тип дренажа выбирается исходя из природных и хозяйственных условий на основании технико-экономического сравнения вариантов. Вертикальный дренаж согласно МСН 2.03-02-2004 в нашем случае не применим. В настоящем проекте принят закрытый горизонтальный дренаж.

Основное требование к защитным дренажам при городском строительстве состоит в том, что пониженный уровень грунтовых вод располагался не выше определенной глубины от поверхности земли. Из обще-санитарных требований согласно справочного пособия к СНиП 2.06.15-85 глубина залегания грунтовых вод принята, равной не менее 2.м.

Глубина заложения горизонтального дренажа определена как сумма двух величин – глубины понижения поверхностных грунтовых вод и расчетного превышения уровня воды на междренье над горизонтом воды в дренаже. Величину напора на практике принимают в пределах 0,5-1,0м. В данном случае принят -1,0м. Следовательно, средняя глубина заложения дренажа получается равной 3,0-3,5м.

В зависимости от мощности водоносного пласта проектом произведены расчеты как совершенный и несовершенный дренаж.
Расчет совершенного дренажа произведен по формуле:

$$2L = 2\sqrt{\frac{k}{W}(h_{max}^2 - h_0^2)}$$

где: 2L - искомое расстояние между дренами, м;
W - инфильтрационное питание грунтовых вод,м/сут;
k - коэффициент фильтрации водоносных горизонтов,м/сут;
h_{max} –максимальная высота пониженного уровня грунтовых вод в междренье над водоупором,м;
h_o - превышение уровня воды в дрене над водоупором, м;
Средняя глубина залегания грунтовых вод в районе 3,05м.
1.Пескимелкие, глинистые, с линзами и прослоями супесей, суглинков и глин. $k_{ср}$ = 0,54м/сут

I $B_1 = (2L) = 2\sqrt{\frac{0,54}{0,00062}(3,0^2 - 0)} = 177м$

II $B_2 = 2\sqrt{\frac{0,54}{0,00062}(3,0^2 - 1,0^2)} = 166,9м$ >>

III $B_3 = 2\sqrt{\frac{0,54}{0,00062}(2,5^2 - 0)} = 147,6м$

2. Пески средние, глинистые $К_ф$=0,73м/сут

$B_1 = 2\sqrt{\frac{0,73}{0,00062}(3,0^2 - 0)} = 205,9м$

$B_2 = 2\sqrt{\frac{0,73}{0,00062}(3,0^2 - 1,0^2)} = 194м$ >>

$B_3 = 2\sqrt{\frac{0,73}{0,00062}(2,5^2 - 0)} = 171,6м$

3. Суглинки с линзами и прослоями песков $К_ф$ = 0,21м/сут

$B_1 = 2\sqrt{\frac{0,21}{0,00062}(3,0^2 - 0)} = 110,4м$

$B_2 = 2\sqrt{\frac{0,21}{0,00062}(3,0^2 - 1,0^2)} = 104м$ >>

$B_3 = 2\sqrt{\frac{0,21}{0,00062}(2,5^2 - 0)} = 92м$

По результатам расчетов междренные расстояния равны 92-206м.

Методика расчета расхода природного газа:

Потребление природного газа жилого сектора ($м^3$/год) = количество газоснабжаемого населения (чел) х укрупненные нормы потребления природного газа ($м^3$/чел в час) х 8760(часов в год)

Например, 82600х0,62х8760=448917120,0(м3/год) = 448,6 млн. м3/год

Потребление природного газа коммунально-бытового сектора ($м^3$/год) = количество газоснабжаемого населения (чел) х укрупненные нормы потребления природного газа (30.0$м^3$/год)

Например, 348500х30 = 10455000,0(м3/год)=10,5 млн. м3/год

Потребление природного газа промпредприятиями ($м^3$/год)- тепловые нагрузки (Гкал/ч)х расход газа на выработку 1Гкал х 8760(часов в год)

Тепловые нагрузки промышленности г. Караганды в период до расчетного срока представлены в таблице 5.23.

Расход природного газа на выработку 1 Гкал тепловой энергии зависит от его теплотворной способности (калорийности). В среднем:

- **Для природного газа с теплотворной способностью 8 000 ккал/м³**:

  1 Гкал/8000 ккал/м3=123 м3

- Для газа с теплотворной способностью 7 600 ккал/м³:

  1 Гкал/7600 ккал/м3≈131,6 м3

Таким образом, в зависимости от качества газа, расход природного газа на выработку **1 Гкал** тепла составляет **примерно 123–132 м³**.

«QAZAQGAZ AIMAQ»
акционерлік қоғамы
Қарағанды өңірлік
филиалы

QAZAQGAZ

Акционерное общество
«QAZAQGAZ AIMAQ»
Карагандинский
производственный филиал

Қазақстан Республикасы, 100000
Қарағанды қаласы, Қазыбек би ауданының әкімдігі,
Әлихан Бөкейхан көшесі, 29 мекенжай
тел: +(7212) 56-67-23
e-mail: karaf@qga.kz

Республика Казахстан, 100000
г. Караганда, район имени Казыбек би
улица Алихан Бокейхан, здание 29
тел: +(7212) 56-67-23
e-mail: karaf@qga.kz

«11» 06 2024 ж.

Исх. № 03-03-08-1814

И. о. руководителя
ГУ «Отдела Архитектуры и
градостроительства г. Караганды»
Камалиеву М.

В ответ на исх. №01-1-21-431/исх 13.06.2024 г.

В ответ на Ваш запрос Карагандинский производственный филиал АО «QAZAQGAZ AIMAQ» (далее – Филиал) в пределах своей компетенции, а также в рамках разработки СЗЗ к градостроительному документу «Корректировка генерального плана г. Караганды для проведения расчета и оценки воздействия выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Караганды» от домов частного сектора, отапливаемых газом, предоставляем Вам следующую информацию по состоянию на 01.01.2024г.

1. Количество частных домов, подключенных к газовому отоплению - 2007, адреса расположения частных домов указаны таблица 1.

2. Количество многоквартирных жилых домов (МЖК) – 18, количество квартир, подключенных к газовому отоплению – 51, адреса расположения подключенных к газовому отоплению МЖК указаны в таблица 2.

3. Количество частных домов - 154 и МЖК - 2, которыми получены технические условия для подключения к газовому отоплению, но которые не отапливаются газом, список с адресами указаны в таблицы 3 и 4.

4. Заказчиком строительства и балансодержателем газораспределительных сетей города Караганды является ГУ «Отдел строительства города Караганды» (далее Заказчик), касательно сроков и в каком количестве в перспективе будет осуществляться подключение частного сектора и МЖК к газовому отоплению по районам Михайловка, Новый город, Майкудук, просим обращаться к Заказчику.

5. Информация по п.5 запроса указана в нижеприведенной таблице:

Город	ИЖС	Отопительная площадь	Объем потребления за отопительный период 2023-2024гг, м3
Караганда	Частный дом	100 м2	2510
	Квартира	38м2	1001

6. Запрашиваемые данные п.6 запроса приведены в паспорте на газ №144 (копия прилагается).

Приложение:

1) *таблица 1 на 64 листах;*
2) *таблица 2 на 2 листах;*
3) *таблица 3 на 46 листах;*
4) *таблица 4 на 1 листе;*
5) *копия паспорта на газ №144.*

Директор **Б. Шуга**

Исп. Щуганов А.В.

ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ

«ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ БАСҚАРМАСЫ» МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

АКИМАТ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ»

№_____

Руководителю ГУ «Отдел архитектуры и Градостроительства города Караганды»
Шеп О.П.

В рамках газификации города Караганда реализуется рабочий проект «Строительство газораспределительных сетей города Караганды от АГРС «Карагинда».

Автоматизированная газораспределительная станция (далее - АГРС) построена в 2019 году.

Мощность АГРС «Карагинда» составляет 110 тыс.м3/час.

Проект строительство разделен на 16 пусковых комплексов, где предусматривает охват населения не запитанных от центрального теплоснабжения города.

По итогам завершения проекта газификации, сети будут подведены к 29 тыс. индивидуальным жилым домам.

Руководитель **Т. Досаев**

исп. А. Кунпеисов
+77072092680

«Интергаз Орталық Азия» акционерлік қоғамының «Қарағанды» магистралды газ құбырлары басқармасы

Управление магистральных газопроводов «Карагандинское» акционерного общества «Интергаз Центральная Азия»

27.05.2024 г.
№ 39-19-8-273

Карагандинский производственный филиал АО «QazaqGaz Aimak»
Директору Шуге Б.К.

Касающееся компонентного состава газа

Уважаемый Бекзат Канатұлы!

Филиал УМГ «Карагандинское» АО «Интергаз Центральная Азия» направляет Вам паспорт газа №144 от 23.05.2024 года с указанием данных по компонентному составу, плотности и других параметров газа в МГ «Сары-Арка».

Приложение: Паспорт газа №144 от 23.05.2024г.

Директор филиала УМГ "Карагандинское" **А. Назаров**

Исп. Кайрошева Д.
Тел: 775 5630
Email: D.Kairoshe@ica.kz





«Интергаз Орталық Азия» акционерлік қоғамының «Қарағанды» магистралды газ құбырлары басқармасы

Управление магистральных газопроводов «Караганда» акционерного общества «Интергаз Центральная Азия»

22.05.2024 г.
№ 38-39-8-377

«ҚазТрансГаз Аймақ» АҚ Қарағанды облыстық филиалы
Директоры Б.К. Шұғаев

Газдың компоненттік құрамының құпиялығы

Құрметті Бекзат Канатұлы!

"Интергаз Орталық Азия" АҚ "Қарағанды" МГҚБ филиалы сізге "Сарыарқа" МҚ-дағы газдың компоненттік құрамы, тығыздығы және басқа да параметрлері бойынша деректерді көрсете отырып, 23.05.2024 жылғы №144 газ паспортын жібереді.

Қосымша: 23.05.2024 ж. №144 газ паспорты.

"Қарағанды" МГҚБ филиалының директоры **А. Назарин**

Орынб. Д. Кайратулы
Тел. 175-3930
E-mail: D.Kairatuly@ica.kz

Приложение 2

ПАСПОРТ КАЧЕСТВА №144

На газ: природный
Место отбора: ГИС «Алибуван»
Дата отбора: 23.05.2024г.
Дата выполнения анализа: 23.05.2024г.

№ п/п	Наименование показателей	НД методики измерения	Требования СТ РК 1666-2007	Фактическое значение
1	Компонентный состав (% мол):	ГОСТ 31371.3-2008	Не нормируется	
	Метан CH_4			88,81
	Этан C_2H_6			7,0
	Пропан C_3H_8			1,31
	Изо-бутан $i\text{-}C_4H_{10}$			0,133
	Нор-бутан $n\text{-}C_4H_{10}$			0,143
	Изо-пентан $изо\text{-}C_5H_{12}$			0,080
	Нор-пентан $i\text{-}C_5H_{12}$			0,018
	Неопентан $n\text{-}C_5H_{12}$			0,013
	н-гексаны C_6H_{14}			0,004
	Гептаны C_7H_{16}			-
	Октаны C_8H_{18}			-
	Азот N_2			1,09
	Диоксид углерода CO_2 не более		5,0	0,324
	Объемная доля кислорода O_2% не более		0,02(0,1)	0,01
	Массовая концентрация сероводорода, г/м³ не более	ГОСТ 22387.2-97	0,0018(0,008)	0,001
	Массовая концентрация меркаптановой серы, г/м³ не более		0,016/ 0,036	0,006
2	Плотность, кг/м³ при 20°С и 760 мм.рт.ст (расчетная)	ГОСТ 31369/ 17310 ГОСТ 17310	Не нормируется	0,7474
3	Плотность, кг/м³ при 20°С и 760 мм.рт.ст (измеренная)			-
4	Точка росы по воде, °С при $P_{изб}$= 7,0 МПа	СТ РК 03760-2011	+10,0 по 20,0; (-10,0) +0,1; 0 по 10,0; (-0,0) 0,1	-13,0
5	*Точка росы по углеводородам, $P_{изб}$=3,5 МПа	СТ РК 03762-2011	+10,0 по 0,0; (-2,0) +0,1; 0 по 10,0; (-2,0) 0,1	-16,4
6	Объемная теплота сгорания низшая, МДж/м³, при 20°С, 101,325 кПа, не менее	ГОСТ 31369-2008	31,80	32,71
7	Объемная низшая теплота сгорания МДж/м³	ГОСТ 31369-2008	Не нормируется	35,14
8	Массовая концентрация механических примесей, г/м³, не более	ГОСТ 22387.4-77	0,001	-

* Указывается фактическое значение температуры и давления газа на момент измерения ТТР

Заключение: Качество газа по определяемым показателям соответствует требованиям СТ РК 1666-2007, «Технические природные, поставляемые и транспортируемые по магистральным газопроводам»

Подпись ответственного лица: Лаборант химического анализа ГИС «Алибуван» Шаза Н.С.

ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ

«ҚАРАҒАНДЫ ОБЛЫСЫНЫҢ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ БАСҚАРМАСЫ» МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

100012, Қарағанды қ., Гоголь к-сі, 34
тел. +7 (7212) 56-09-05, канц. +7 (7212) 56-09-27
ЖСК KZ85070102KSN3001000
Нұр-Сұлтан қ. ҚР ҚМ Қазынашылық Комитеті
БСК KKMFKZ2A. СТН 302000275300 БСН 070540003649

АКИМАТ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ»

100012, г. Караганда, ул. Гоголя, 34
тел. +7 (7212) 56-09-05, канц. +7 (7212) 56-09-27
ИИК KZ85070102KSN3001000
в Комитете Казначейства МФ РК г. Нур-Султан
БИК KKMFKZ2A. РНН 302000275300, БИН 070540003649

_____№_____

_____

Директору
ТОО «Градостроительный кадастровый центр города Караганды»
Ярошевскому В.В.

На № 67 от 07.10.2024 г.

Для учета при разработке градостроительного проекта «Корректировка генерального плана города Караганды», направляем следующую информацию.

1. На территории г. Караганды ТОО «AlemGaz» осуществляет реализацию сжиженный нефтяной газ через групповые резервуарные установки (далее – ГРУ), в том числе на пищеприготовление. По итогам 9 месяцев текущего года было реализовано 1798 тонн (*среднемесячная реализация порядка 200 тонн*).

2. В г. Караганде находятся действующие 293 ГРУ (район им. Казыбек би – 227 ГРУ, район Әлихан Бөкейхан – 66 ГРУ.

3. Места расположения газонаполнительных пунктов в г. Караганде:

- ТОО «AlemGaz» - ул. Г. Потанина, 125/1;
- ТОО «Хантер АГЗС» - ул. Г. Потанина, 127;
- ТОО «Пропан+» - район Әлихан Бөкейхан, учетный квартал 042, уч. №62.

Дополнительно сообщаем, в случае несогласия с ответом Вы имеете право подачи жалобы в порядке статей 9, 22, 91 Административного процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан.

Заместитель руководителя **А. Саттыбаев**

исп.: М. Мустафин
тел. 8/7212/ 56-02-80

«ҚАРАҒАНДЫ ҚАЛАСЫНЫҢ
ҚҰРЫЛЫС БӨЛІМІ»
МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОТДЕЛ СТРОИТЕЛЬСТВА
ГОРОДА КАРАГАНДЫ»

18.02.2025 г. № ЖЗ-2025-00540947

Директору
ТОО «Градостроительный
кадастровый центр
города Караганды»
Ярошевскому В.В.

На Ваше обращение от 17.02.2025 г. № 12 (ЭГ-2025-00540947 от 17.02.2025 г
касательно рассмотрения раздела «Газоснабжение» градостроительного проект
«Генеральный план города Караганда. Корректировка», сообщаем, что расчетны
объемы природного газа на первую очередь и расчетный срок нами изучены
согласованы.

Замечаний по представленным расчетам не имеем.

В случае несогласия с принятым решением в соответствии со статьей
Административного процедурно-процессуального кодекса Республики Казахстан
вправе обжаловать административный акт, административное действие (бездействи
не связанное с принятием административного акта, в административном (досудебно
порядке, подав жалобу вышестоящему административному органу, должностно
лицу через ГУ «Отдел строительства города Караганды».

Руководитель **М.Т. Камалиев**

Исп.: Бекенова А.А.
тел.: 42-10-70

Таблица 8.1.2.1

Расчет жилищного строительства и расселения населения по жилым районам г.Караганда

Наименование/ № кадастра	Всего		ИЖС		Малоэтажная застройка		Среднеэтажная застройка		Многоэтажная застройка	
	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.
Существующее положение на начало 2023 года										
Казыбек би	**8297,3**	**290,4**	**1295,8**	**46,2**	**585,7**	**19,5**	**2735,7**	**91,7**	**3680,1**	**133**
Юго-Восток	4395,8	157,8	417,5	15,2	151,2	5	1104,5	37,4	2722,6	100,1
Новый город	3529,5	118,4	584,9	19,5	404	13,4	1589,3	52,9	951,3	32,6
Михайловское	67,1	2,2	36,2	1,2	11,6	0,4	19,3	0,6	-	-
Федоровское водохранилище	134,6	4,5	93,4	3,1	12,4	0,4	22,6	0,8	6,2	0,2
Кунгей	170,3	7,5	163,8	7,3	6,5	0,2	-	-	-	-
Алихан Бокейханов	**4182,9**	**226,3**	**1132,1**	**62,1**	**359,7**	**19,3**	**2306,9**	**123,5**	**384,2**	**21,4**
Узенка	249,2	13,7	162,2	9	64	3,4	23	1,2	-	-
Майкудук	2436,4	132	333,4	18,6	124,6	6,7	1594,2	85,3	384,2	21,4
Пришахтинск	913,7	49,5	400,1	22	130,7	7	382,9	20,5	-	-
Сортировочный	517	27,7	169,8	9,1	40,4	2,2	306,8	16,4	-	-
Старый город	66,6	3,5	66,6	3,5	-	-	-	-	-	-
Итого:	**12480,2**	**516,7**	**2427,9**	**108,4**	**945,4**	**38,8**	**5042,6**	**215,2**	**4064,3**	**154,4**
Убыль жилья 2023-2030 г.г.										
Казыбек би	**369,9**		**337,1**		**31,1**		**1,7**			
Новый город	369,9		337,1		31,1		1,7			
Алихан Бокейханов	**132,9**		**128,1**		**4,8**					
Узенка	58,6		58,2		0,4					
Пришахтинск	55		50,7		4,3					
Старый город	17,2		19,2							
Итого:	**502,8**		**465,2**		**35,8**		**1,7**			
Новое строительство 2023-2030 год										
Казыбек би	**2496,4**	**65,3**	**790,9**	**22,5**	**181,9**	**5,9**	**260,8**	**6,4**	**1262,7**	**30,6**
Юго-Восток	1867,8	49,1	293,4	8,2	135,2	4,4	205,1	6	1234	30,6

Наименование/ № кадастра	Всего		ИЖС		Малоэтажная застройка		Среднеэтажная застройка		Многоэтажная застройка	
	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.
Новый город	97,6	2,2	9,3	0,3	46,7	1,5	13	0,4	28,7	
Федоровское водохранилище	63,8	2,1	63,9	2,1						
Кунгей	467,2	11,9	424,4	11,9			42,8			
Алихан Бокейханов	**641,4**	**19,2**	**343,9**	**10,1**	**7,5**	**0,2**			**290**	**8,8**
Узенка	39,5	1,1	32,3	0,8	7,5	0,2			0	
Майкудук	203,6	5,6	99,4	2,8					104,2	2,8
Пришахтинск	249,3	7,7	181,3	5,5					68	2,2
Сортировочный	148,9	4,8	31	1					117,8	3,8
Итого:	**3137,8**	**84,5**	**1134,8**	**32,6**	**189,3**	**6,1**	**260,9**	**6,4**	**1552,7**	**39,4**
Наличие на начало 2031 год										
Казыбек би	**10423,8**	**348,5**	**1749,6**	**57,7**	**736,5**	**24,9**	**2994,8**	**101,2**	**4942,8**	**164,6**
Юго-Восток	6263,6	206,7	710,9	23,5	286,4	9,5	1309,6	43,2	3956,6	130,6
Новый город	3257,2	112,3	257,1	8,9	419,6	14,5	1600,6	55,2	980	33,8
Михайловское	67,1	2,2	36,2	1,2	11,6	0,4	19,3	0,6	0	0
Федоровское водохранилище	198,4	6,6	157,3	5,2	12,4	0,4	22,6	0,8	6,2	0,2
Кунгей	637,5	20,6	588,2	19	6,5	0,2	42,8	1,4	0	0
Алихан Бокейханов	**4691,4**	**221,9**	**1347,9**	**64,2**	**362,4**	**17,6**	**2306,9**	**108,5**	**674,2**	**31,5**
Узенка	230,1	12,8	136,3	7,6	70,9	3,9	23	1,3	0	0
Майкудук	2640	125,7	432,8	20,6	124,6	5,9	1594,2	75,9	488,4	23,3
Пришахтинск	1108	52,8	530,7	25,3	126,4	6	382,9	18,2	68	3,2
Сортировочный	665,9	28,3	200,8	8,5	40,4	1,7	306,8	13,1	117,8	5
Старый город	47,4	2,3	47,4	2,3						
Итого:	**15115,2**	**570,3**	**3097,5**	**122**	**1098,9**	**42,5**	**5301,8**	**209,7**	**5617**	**196,1**
Убыль жилья 2031-2040 годы										
Казыбек би	**99,9**		**99,9**							
Юго-Восток	99,9		99,9							

Наименование/ № кадастра	Всего		ИЖС		Малоэтажная застройка		Среднеэтажная застройка		Многоэтажная застройка	
	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.
Итого:	**99,9**		**99,9**							
Новое строительство 2031-2040 год										
Казыбек би	**3286,7**	**106,5**	**543,6**	**17,5**	**197,9**	**6,4**	**374,7**	**12,1**	**2170,5**	**70,4**
Юго-Восток	2518,1	81,0	63,7	2,1	58	1,9	203,5	6,6	2170,5	70,4
Новый город	139,9	4,5	0		139,9	4,5				
Михайловское	0	0,0	0							
Федоровское водохранилище	27,4	0,9	27,4	0,9						
Кунгей	623,7	20,1	452,5	14,6			171,2	5,5		
Алихан Бокейханов	**1204,2**	**38,8**	**94,5**	**3,0**					**1109,7**	**35,8**
Узенка	96	3,1	0						96	3,1
Майкудук	373	12	21,4	0,7					351,6	11,3
Пришахтинск	684,6	22,1	73,1	2,4					611,6	19,7
Сортировочный	50,5	1,6							50,5	1,6
Итого:	**4490,9**	**145,3**	**638,1**	**20,6**	**197,9**	**6,4**	**374,7**	**12,1**	**3280,2**	**106,2**
Наличие на начало 2041 год										
Казыбек би	**13610,6**	**425,2**	**2193,2**	**68,5**	**934,4**	**29,2**	**3369,6**	**105,3**	**7113,4**	**222,3**
Юго-Восток	8659,3	270,6	674,6	21,1	344,4	10,8	1513,1	47,3	6127,2	191,5
Новый город	3397,2	106,2	257,1	8	559,5	17,5	1600,6	50	980	30,6
Михайловское	67,1	2,1	36,2	1,1	11,6	0,4	19,3	0,6	0	0
Федоровское водохранилище	225,8	7,1	184,6	5,8	12,4	0,4	22,6	0,7	6,2	0,2
Кунгей	1261,2	39,4	1040,7	32,5	6,5	0,2	214	6,7	0	0
Алихан Бокейханов	**5895,5**	**235**	**1442,3**	**56,5**	**362,4**	**14,3**	**2306,9**	**93,8**	**1783,8**	**70,3**
Узенка	326,1	13,6	136,3	5,7	70,9	3	23	1	96	4
Майкудук	3013	125,5	454,1	18,9	124,7	5,2	1594,2	66,4	840	35
Пришахтинск	1792,6	64	603,7	21,6	126,4	4,5	382,9	13,7	679,5	24,3

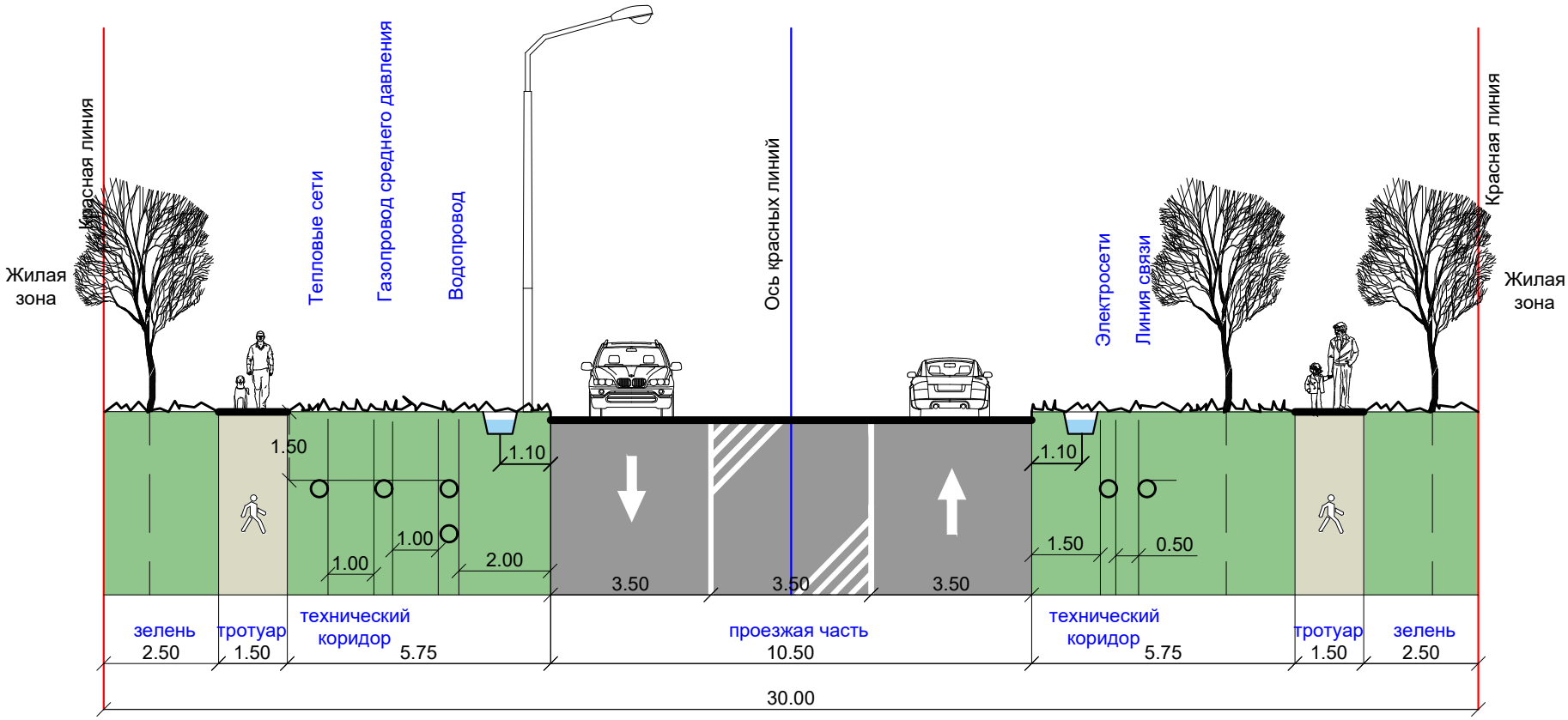
Наименование/ № кадастра	Всего		ИЖС		Малоэтажная застройка		Среднеэтажная застройка		Многоэтажная застройка	
	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.	Жилфонд, тыс м2	Население, тыс.чел.
Сортировочный	716,4	29,9	200,8	8,4	40,4	1,7	306,8	12,8	168,3	7
Старый город	47,4	2	47,4	2,0						
Итого:	**19506,0**	**660,1**	**3635,5**	**125,0**	**1296,8**	**43,5**	**5676,5**	**199,1**	**8897,2**	**292,6**

Таблица 5.23

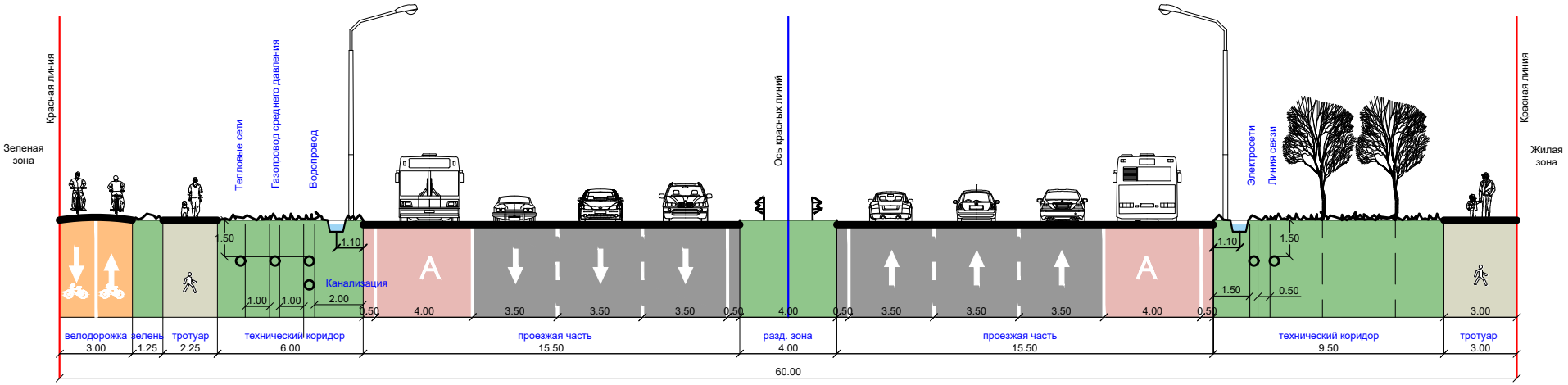
Тепловые нагрузки промышленности г. Караганды в период до расчетного срока

Планировочная зона	Расчетная тепловая нагрузка, 2023 г.	Расчетная тепловая нагрузка, 2030 г.	Расчетная тепловая нагрузка, 2040 г.
Казыбек би			
Юго-Восток	9,89	10,50	11,04
Новый город	2,97	3,11	3,23
Михайловское	2,55	3,18	4,00
Федоровское водохранилище	0,89	0,97	1,08
Кунгей	0,00	0,04	0,08
Всего по Казыбек би	16,30	17,81	19,43
Алихан Бокейханов			
Узенка	1,43	2,14	2,99
Майкудук	6,77	8,00	9,33
Пришахтинск	1,52	2,16	3,01
Сортировочный	0,68	0,78	0,92
Старый город	2,45	2,66	2,89
Всего по Алихан Бокейханов	12,85	15,74	19,14
Всего по г.Караганда	29,14	33,55	38,57

Улицы местного значения УДМ.
Улицы в жилой застройке (3 полосы)




Магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения МУРД (8 полос)



ҚАРАҒАНДЫ

ҚАРАҒАНДЫ ҚАЛАСЫНЫҢ БАС ЖОСПАРЫН ТҮЗЕТУ
КОРРЕКТИРОВКА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА Г. КАРАГАНДЫ

Инженерлік жабдықтың схемасы (газбен жабдықтау)
Схема инженерного оборудования (газоснабжения)



ҚАРАҒАНДЫ

БАС ЖОСПАР. ТҮЗЕТУ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН. КОРРЕКТИРОВКА
Бас жоспар (негізгі сызба)
Генеральный план (основной чертеж)

Экспликация

Организация и учреждения управления, общественные организации, кредитно-финансовые учреждения, проектные институты
101.□ГУ «Аппарат акима города Караганды»
102.□ГУ «Аппарат акима района Ф. Бейсенова г. Караганды»
103.□ГУ «Аппарат акима района им. Казыбек би»
104.□ГУ «Аппарат акима Карагандинской области»
105.□КГУ «Управление делами акимата Карагандинской области»
106.□Департамент государственного управления при Президенте РК
107.□РГУ «Департамент по стратегическому планированию и реформам РК по Карагандинской области»
108.□ГУ «Департамент комитета национальной безопасности Республики Казахстан по Карагандинской области»
109.□ГУ «Управление земельных отношений Карагандинской области»
110.□РГУ «Отдел земельных отношений, архитектуры и градостроительства»
111.□РГУ «Департамент агентства РК по делам государственной службы по Карагандинской области»
112.□РГУ «Департамент государственных доходов по Карагандинской области»
113.□РГУ «Департамент по управлению земельными ресурсами Карагандинской области»
114.□ГУ «Департамент Комитета по правовой статистике и специальным учетам ГП РК по Карагандинской области»
115.□РГУ «Нура-Сарысуская бассейновая инспекция по регулированию использования и охране водных ресурсов Комитета по водным ресурсам Министерства сельского хозяйства РК»
116.□ГУ «Управление сельского хозяйства Карагандинской области»
117.□ГУ «Управление внутренней политики Карагандинской Области»
118.□ГУ «Управление культуры, архивов и документации Карагандинской области»
119.□РГУ «Департамент по борьбе с экономической и коррупционной преступностью (антикоррупционной службы) по Карагандинской области»
120.□ГУ «Департамент полиции Карагандинской области МВД РК»
121.□ГУ «Управление полиции г. Караганды Департамента полиции Карагандинской области МВД РК»
122.□ГУ «Управление административной полиции ДП Карагандинской области»
123.□РГУ «Департамент по делам обороны Карагандинской области»
124.□РГУ «Департамент уголовно-исполнительной системы по Карагандинской области Комитета уголовно-исполнительной системы МВД РК»
125.□ГУ «Центральное региональное военно-следственное управление МВД РК»
126.□РГУ «Департамент экономических расследований по Карагандинской области агентства РК по финансовому мониторингу»
127.□ГУ «Департамент по ЧС Карагандинской области МЧС РК»
128.□ГУ «Оперативно-спасательный отряд департамента по ЧС Карагандинской области МЧС РК»
129.□Центр кинологической службы ДВД Карагандинской области
130.□ГУ «Архив Президента Республики Казахстан»
131.□РГУ «Управление по чрезвычайным ситуациям г. Караганда»
132.□РГУ «Департамент юстиции Карагандинской области Министерства юстиции РК»
133.□КГУ «Государственный архив г. Караганды»
134.□ГУ «Территориальный Департамент комитета атомного и энергетического надзора и контроля Министерства энергетики РК по Карагандинской области»
135.□РГУ «Управление санитарно-эпидемиологического контроля района им. Казыбек би г. Караганды Департамента санитарно-эпидемиологического контроля Карагандинской области комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения РК»
136.□РГУ «Управление государственных доходов по району им Казыбек Би Департамента государственных доходов по Карагандинской области Комитета государственных доходов Министерства финансов РК»
137.□РГУ «Департамент комитета медицинского и фармацевтического контроля министерства здравоохранения РК по Карагандинской области»
138.□РГУ «Департамент экологии по Карагандинской области Комитета экологического регулирования и контроля Министерства экологии»
139.□КГУ «Управление по развитию языков Карагандинской области»
140.□РГУ «Управление ветеринарии Карагандинской области ветеринарного хозяйства и животного мира Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК»
141.□ГУ «Карагандинская городская территориальная инспекция Комитета государственной инспекции в агропромышленном комплексе Министерства сельского хозяйства РК»
142.□РГУ «Инспекция транспортного контроля по Карагандинской области»
143.□Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог г. Караганды
144.□КГП «Караганды су койлагы»
145.□КГУ «Центр по сохранению историко-культурного наследия»
146.□АО «Государственная корпорация Правительство для граждан» (ЦОН)
147.□Районный суд г. Караганды
148.□ГУ «Карагандинская транспортная прокуратура района им. Ф. Бейсенова»
149.□Прокуратура Карагандинской области
150.□ГУ «Главная военная прокуратура»
151.□Прокуратура района имени Казыбек би г. Караганды
152.□Центральный отдел полиции
153.□Линейный отдел полиции на ЖД станции
154.□Отдел административной полиции
155.□Отделы полиции
156.□Аварийно-спасательная служба «Сарытас»
157.□Пожарная часть
158.□РГПТКВД «Республиканский научно-исследовательский институт по охране труда Министерства труда и социальной защиты населения РК»
159.□ТОО «Институт проблем комплексного освоения недр»
160.□Институт органического синтеза и углехимии Республики Казахстан
161.□РГПТКВ «Национальный центр экспертизы лекарственных средств и медицинских изделий»
162.□РГПТКВ «Казахстанский институт стандартизации и метрологии»
163.□Институт судебных экспертиз по Карагандинской области
164.□АО «Народный банк Республики Казахстан»
165.□АО «Народный банк Казахстана»
166.□АО «Нурбанк»
167.□АО «First Heartland Jusan Bank»
168.□АО «ForteBank»
169.□АО «Военизированная железнодорожная охрана»
170.□АО «Национальная компания Казакстан Темир Жолы»
171.□Карагандинское эксплуатационное вагонное депо
172.□ТОО «КарагандыЖилуСервис»
173.□ТОО «Карагандысу Су »
174.□ТОО «Жилищное Ремонтно Эксплуатационное Управление»
175.□ТОО «Караганды Жарык»
176.□ТОО «Караганды Жарык»
177.□ТОО «Алематэ»
178.□ТОО «Теплотранзит Караганда»
179.□ТОО «Карагандинская региональная энергетическая компания»
180.□ТОО «КарагандаЭнергоцентр»
181.□ТОО «Карагандыэнерго Сапыс»
182.□АО «Казпочта» (Центральное отделение)
183.□АО «Казпочта» (Отделение)
184.□Бизнес-центр, офисы
185.□ТОО «Корпорация Казахмыс»
186.□ТОО «Казахмыс Сервис»
187.□АО «Карагандагорэлектросеть»
188.□АО «Национальные информационные технологии»
189.□ТОО «Градостроительный кадастровый центр г. Караганды»
190.□ТОО «Дезинфекция города Караганды»
191.□ТОО «Строй Проект»
192.□ТОО «Агропромремстрой»
193.□ТОО «Арендастрой»
194.□ТОО «Сарыарка ENERGY»
195.□ТОО «СпецОптТорг»
196.□ТОО «Энергоконтинент и К»
197.□ТОО «Караганда-Арена»
198.□ТОО «Горно-экономический консалтинг»
199.□ТОО «Okonica»
200.□ТОО «Центрспецмонтаж»
201.□ТОО «Алмаут Геология»
202.□ТОО «Типография Арна»
203.□ТОО «Конар-Н»
204.□ТОО «Юртау Кызметі»
205.□АО «Jusan Mobile»
206.□ТОО «Beruiaan Cat Казахстан»

101. Логистический центр (оптово-розничные торговые центры, общественные комплексы,
а также транспортные предприятия, терминалы перевалочных товарных баз, складские помещения, овощехранилища)
102. Пожарное депо
103. Здание районного акимата
104. Административно-бытовой комплекс(АБК)
105. Общественно-деловое здание
106. Административно деловой, выставочный центр промышленной продукции

Учреждения образования
301.□ГУ «Отдел образования г. Караганды»
302.□ГУ «Управление образования Карагандинской области»
303.□ГУ «Департамент по контролю в сфере образования по Карагандинской области»
304.□ГУ «Управление по развитию языков образования Карагандинской области»
305.□Медицинский Университет Караганда
306.□Карагандинский Технический Университет им. академика А.С. Сагинова
307.□Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова
308.□Карагандинская академия МВД РК им. Б.С. Бейсенова
309.□Карагандинский университет Казпотребсоюза
310.□Карагандинский агротехнический колледж
311.□Карагандинский банковский колледж им. Ж.К. Буметова
312.□Карагандинский высший гуманитарный колледж
313.□Карагандинский высший колледж
314.□Карагандинский высший медицинский интеркомплекс
315.□Карагандинский высший медицинский колледж
316.□Карагандинский горно-индустриальный колледж
317.□Карагандинский железнодорожный колледж
318.□Карагандинский индустриально-технологический колледж
319.□Карагандинский колледж питания и сервиса
320.□Карагандинский колледж технологии и сервиса
321.□Карагандинский Машиностроительный Колледж
Управления Образования Карагандинской Области
322.□Карагандинский медико-технический колледж
323.□Карагандинский областной высший сестринский колледж
324.□Карагандинский профессионально-технический колледж
325.□Карагандинский технико-строительный колледж
326.□Карагандинский транспортно-технологический колледж
327.□Колледж «Болашак»
328.□Академия «Болашак»
329.□Центрально-Казахстанская академия
330.□Детский сад
331.□Гимназия, лицей, средняя школа
332.□Начальная школа
333.□Школа-интернат

301. Общеобразовательные школы
302. Детские сады
303. Детский творческий центр
304. Средне техническое заведение (Колледж)

Учреждения здравоохранения,
осуществления и оздоровительного назначения
401.□ГУ «Управление Здравоохранения Карагандинской области»
402.□КГУ «Центр поддержки детей с аутизмом»
403.□КГУ «Центр для ресоциализации лиц, оказавшихся в трудной
жизненной ситуации»
404.□Многопрофильная больница
405.□Многопрофильная больница им. профессора Х.Ж. Макажанова
406.□Многопрофильная больница для детей детская больница
407.□Судебная поликлиника
408.□Центр семейного здоровья
409.□Региональный акушерско-гинекологический центр
410.□Областная клиническая больница
411.□Областной центр крови
412.□Диагностический цент
413.□Военный лазарет
414.□Карагандинский Фармацевтический Комплекс
415.□Областная стоматологическая поликлиника
416.□Областной центр физиопульмонологии
417.□Кардиологический научный центр
418.□Карагандинская железнодорожная больница
419.□Гематологический центр
420.□Клиника сестринского ухода за тяжелобольными
421.□Поликлиника
422.□Детская поликлиника
423.□Медицинский центр
424.□Областной маммологический центр
425.□Областной аллергологический центр
426.□Дневной стационар
427.□Наркологический центр
428.□Наркологический диспансер
429.□Реабилитационный центр
430.□Центр оказания специальных социальных услуг
города Караганды Карагандинской области
431.□Областной реабилитационный центр для детей с проблемами в развитии.
432.□Областной центр психического здоровья
433.□Карагандинский областной центр по профилактике и борьбе
со СПИД
434.□Областной специализированный санаторий
435.□Областная скорая помощь
436.□Частная скорая помощь
437.□Дома престарелых, детские дома
401. Карагандинский государственный медицинский университет
402. Центр поддержки детей с аутизмом
403. Центр Реабилитации
404. Детская деревня для детей сирот
405. Дома милосердия
406. Дом престарелых
407. Родильный дом
408. Детский дом

Учреждения культуры и искусства
501.□Централизованная библиотечная система г. Караганды. Филиалы
502.□Карагандинская областная универсальная научная библиотека им. Н.В. Гоголя
503.□Карагандинская областная спецбиблиотека для незрячих и слабовидящих граждан
504.□Карагандинская областная юношеская библиотека им. Ж.Бегтурова
505.□Карагандинская областная детская библиотека им. Абая
506.□Центральная городская библиотека им. М.О. Ауэзова
507.□Дом культуры неврячих и слабовидящих
508.□Дворец культуры "Шахтерский"
509.□Дворец школьников
510.□Дворец культуры Железнодорожников
511.□Дворец культуры горняков
512.□Дом культуры Нового Майкудука
513.□Карагандинский областной академический казахский драматический театр им. С. Сейфуллина
514.□Русский драматический театр им. К.С. Станиславского
515.□Насильный кит - Экспериментальный театр
516.□Театр музыкальной комедии
517.□Карагандинский областной историко-краеведческий музей
518.□Музей «Оку шахтясы»
519.□Карагандинский областной музей изобразительного искусства
520.□Мемориальный музей им. академика Е.А. Букетова
521.□Карагандинский государственный экологический музей
522.□Карагандинский государственный зоопарк
523.□Карагандинский цирк
524.□Кинотеатр
525.□Городской пляж
526.□Центральный парк Караганды
527.□Санатории, зоны отдыха
501. Концертный зал
502. Музей
503. Детская железная дорога

Предприятия торговли, общественного питания и
бытового обслуживания
601.□Торговый дом (ТРК, ТЦ)
602.□Рынок, рыночный комплекс
603.□Супермаркет
604.□Объекты торгово-бытового обслуживания
605.□Автосалон
606.□Банк
607.□Гостиница
608.□Рестораны, кафе, столовые

Культовые сооружения и объекты
701.□Кафедральная соборная мечеть-баба Карагандинской области
702.□Карагандинская городская мечеть №1 им. Аль-Машани
703.□Карагандинская городская мечеть Тогжтай-ата
704.□Карагандинская городская мечеть им. Бухар Жырау
705.□Мечеть Хазрет Али
706.□Мечеть им. Хаиса
707.□Мечеть им. Акыт Кажы
708.□Мечеть Бала Кажы
709.□Қазыбек би атындағы мешіт
710.□Христианская пресвитерианская церковь Карагандинской области
711.□Христиане веры Евангельской Община Вечное Евангелие
712.□Храм Святых Петра и Павла
713.□Собор Пресвятой Девы Марии Фатимской Матери всех народов
714.□Собор Святого Духа Православный собор
715.□Свято-Введенский собор
716.□Свято-Благовещенский приход Карагандинского благочиния Астанинской и Алматинской епархии
717.□Римско-католический приход Святого Иосифа
718.□Римско-католический приход Воздвижения Святого Креста
719.□Приход Михаило-Архангельского собора Карагандинской и Шахтинской Епархии
720.□Местное религиозное объединение евангельских христиан-баптистов
721.□Международный союз церквей евангельских христиан-баптистов
722.□Крестовоздвиженский храм
723.□Греко-Католическая церковь Покрова Пресвятой Богородицы
724.□Богородице-Рождественский женский монастырь
725.□Еврейская община Хабад
726.□Еврейская община Синагога Хабад
727.□Молитвенный дом
728.□Мечеть им. Ян-Гафифар

Спортивные объекты и сооружения
801.□ГУ «Управление физической культуры и спорта Карагандинской области»
802.□Ледовый Арена
803.□Караганда-Арена
804.□Ледовый дворец «Doszhan Sport»
805.□Стадион "Шахтер"
806.□Стадион "Пятёрка"
807.□Ипподром
808.□Спортивный комплекс при Карагандинском университете им. академика Е.А. Букетова
809.□Спортивный комплекс им. К.С. Байшуланова
810.□Спортивный комплекс при Колледж-школе им. академика К.А. Сагинова
811.□Легкоатлетический манеж им. А.Нукожанова
812.□Спортивный комплекс при КарГТУ
813.□Спортивно-оздоровительный комплекс им. Геннадия Головкина
814.□Центр бокса им. Сержика Салимова
815.□Спортивные секции "Школа карате WKF им. Георгия Лутошкина "
816.□Теннисный центр "Шахтер"
817.□Теннисный центр
818.□Спортивный клуб им. Максима Ракова
819.□Спортивные комплексы, центры, клубы, секции
820.□Комплексная ДЮСШ
821.□Детская юношеская спортивная школа
822.□ДЮСШ национальных и конных видов спорта "Кайрат"
823.□Областная комплексная специализированная
детско-юношеская школа олимпийского
824.□Областная специализированная детско-юношеская школа
Олимпийского резерва по велоспорту
825.□ОСДЮСШОР по зимним видам спорта им.
10-летия Независимости РК
826.□Областная специализированная школа-интернат-колледж
олимпийского резерва
им. А. Молдагуловой
827.□СДЮСШОР по легкой атлетике г. Караганды
828.□СДЮСШ"
829.□Школа высшего спортивного мастерства по неолимпийским видам спорта
801. Стадионы
802. Футбольный манеж
803. Легкоатлетический манеж
804. Спортивная школа
805. Триатлон парк
806. Ипподром
807. Физкультурно-оздоровительный комплекс (ФОК)
808. Спортивный зал
809. Трибуны

Промышленно-производственные и коммунально-складские объекты
901.□Промышленно-производственные и коммунально-складские объекты
902.□Электрическая подстанция "
903.□Площадки для складирования снега
904.□Коммунально складские объекты
901. Промышленно-производственные объекты
902. Склад для складирования снега в зоне подработки (теплицы)
903. Мусороперерабатывающий завод (Сортировка)
904. Мусороперерабатывающий завод
905. Полигон утилизации иловых осадков
906. Площадки для складирования снега
907. Земельный отвод для размещение ТЭЦ №4
908. Котельная
909. Локальные очистные сооружения (ЛОС)
910. Канализационно-очистное сооружения (КОС)
911. Электрическая подстанция
912. Канализационно-насосная станция (КНС)
913. Пункт забоя скота
914. Коммунально-складские объекты

Объекты транспортной инфраструктуры
1101.□АЗС
1102.□СТО
1103.□Шиномонтаж
1104.□Автомойка
1105.□Гаражные хозяйства, кооперативы
1106.□Ж/Д вокзалы, Ж/Д разъезды
1107.□Аэропорт
1101. Железнодорожный вокзал (Караганда 2)
1102. Автовокзал "Караганды"
1103. АЗС
1104. СТО
1105. Транспортно-логистический центр
1106. АЗС на выезд

Военно-режимные территории и объекты
1200.□РГУ «Отдел по делам обороны района им. Казыбек Би
г. Караганды Карагандинской области»
1201.□РГУ «Отдел по делам обороны района Өтемісұлы Бөкейхан
г. Караганды»
1202.□Воинская часть
1203.□Исправительное учреждение
Военно-режимные территории и объекты
1201. РГКП «Военно-техническая школа Министерства обороны Республики Казахстан»
1202. Воинская часть
1203. Исправительное учреждение департамента УИС по Карагандинской области

Земли специального назначения
1301. Рекультивация
Земли специального назначения
1301. Кладбище
1302. Крематорий
1303. Рекультивируемые территории полигона твердо-бытовых отходов (ТБО)
1304. Рекультивируемые территории золоотвалов
1305. Рекультивируемые территории полигона промышленных отходов
1306. Крематорий для домашних животных
1307. Земельный отвод для размещения полигона твердобытовых отходов
1308. Земельный отвод для размещения полигона твердобытовых отходов с. Новоузенка

Градостроительный баланс территорий

п.п.	Наименование территорий	Современное состояние		Проектный период	
		га	% к итогу	га	% к итогу
А.	**Селитебные территории**	**18245,5**	39,59	**22249,6**	46,44
1	**Территории жилой застройки, всего**	**4254,4**	8,55	**6799,7**	13,56
	в том числе:				
	Территории индивидуальной жилой застройки	2407	4,83	2400,9	4,98
	Территории малоэтажной многоквартирной застройки	140,5	0,28	928,7	1,86
	Территории среднеэтажной застройки	896,2	1,80	922,5	1,84
	Территории многоэтажной застройки	810,4	1,63	778,1	1,55
	Территории повышенной этажности	21,5	0,04	138,5	0,32
	Территории реконструкции индивидуальной жилой застройки	551,1	1,11	1011,7	2,02
	Территории ограничения малоэтажной жилой застройки	12,9	0,03	61,3	0,12
	Территории ограничения среднеэтажной жилой застройки	0,3	0,00	102,9	0,21
	Территории реконструкции	11,2	0,02	334,3	0,67
2	**Территории общественной застройки, всего**	**1371,8**	2,76	**2964**	5,92
3	**Территории зеленых насаждений**	**3665,6**	7,36	**7695,4**	15,20
	в том числе:				
	Зеленые насаждения общего пользования	320,6	0,64	1457	2,80
	Территории земли для выращивания лекарственных трав	37,4	0,08	40,7	0,08
	Лесополосами	84,4	0,17	91,8	0,18
	Территории земель Гослесфонда	3223	6,47	6075,9	12,14
4	**Дороги и улицы**	**957,7**	1,92	**5865,8**	11,76
Б.	**Производственные территории**	**11765**	23,63	**11393,7**	22,76
5	**Территории производственных объектов**	**2415,2**	4,85	**4583,6**	9,16
6	**Территории инженерной инфраструктуры**	**184**	0,21	**382,8**	0,76
7	**Территории полигона ТБО**	**143,6**	0,29	**221,4**	0,44
8	**Территории шахт**	**910,4**	1,83	**940,3**	1,88
9	**Территории карьеров выработок**	**4095,4**	9,83	**2211,8**	4,44
10	**Территории недомакомпозителей и золоотвалов**	**1769,4**	3,55	**1699,7**	3,40
11	**Территории месторождений полезных ископаемых**	**231,2**	0,46	**29,5**	0,06
12	**Территории транспортных сооружений**	**608,4**	1,22	**561,7**	1,12
13	**Отвод железной дороги**	**687,2**	1,38	**751,9**	1,50
В.	**Прочие территории**	**2756,5,5**	55,78	**15417,7**	30,80
14	**Территории земель сельскохозяйственных угодий**	**17394**	34,94	**2664**	5,32
15	**Территории рек**	**707,9**	1,42	**1013,8**	2,03
16	**Территории прибрежные**	**993,3**	1,99	**2643,1**	5,28
17	**Территории ландшафта**	**3917,5**	7,87	**857,9**	1,71
18	**Пригагистральное озеленение**	**26,9**	0,05	**1126,6**	2,25
19	**Территории кладбищ**	**445,3**	0,89	**638,3**	1,28
20	**Территории рекреачных объектов**	**180,6**	0,36	**146,1**	0,29
21	**Санитарно-защитные озеленение**	**1040,7**	2,09	**3586,5**	7,16
22	**Территории рекультивации**	**237,1**	0,48	**239,8**	0,48
23	**Территории тугайников**	**544,6**	1,09	**625,2**	1,25
24	**Резерв селитебных территорий**	**1008,7**	2,03	**1488,7**	2,95
25	**Резерв промышленных территорий**	**724,9**	1,46	**402,2**	0,80
26	**Резерв организации рекреационных и иных зон**	**21,1**	0,04	**0,0**	
	Территории в пределах границы	**49780**	**100**	**50061,0**	100

ҚАРАҒАНДЫ **403-КГП-2.5**

БАС ЖОСПАР. ТҮЗЕТУ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН. КОРРЕКТИРОВКА
Құрылыс нобайы
Эскиз застройки

"Градостроительный кадастровый центр города Караганды" ЖШС

Директор — Ярошевский В.В.
И.о. начальника отдела проектирования — Кос Д.В.

"Проектная фирма "ГРАДО" ЖШС

Главный архитектор проекта — Щербинин М.Г.
Архитектор — Мухтарказинызы А.
Архитектор — Абдигалиева Н.Е.

Алматы, 2024 г.

М 1:30000
в 1 сантиметре 300 метров
300 100 0 300 600 900 1 200 1 500 Метры

ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Қала шекарасы
Граница города
Шектелмен қабылған жұмыс шекарасы
Граница выборки шект
Фтпекөлдер мен мелерлер
Пустеподы и мосты
Жобалық қызыл сызықтар
Проектные красные линии

ТҰРҒЫН АУМАҚТАР
ЖИЛЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Үйлер іргелес жерді және тұрғын үйлердің құрылыс аумағы
Территория застройки индивидуальными жилыми домами с приусадебными участками
Аз қабатты тұрғын үйлердің құрылыс аумақтары (2-3 қабат)
Территории малоэтажной жилой застройки (2-3 этажа)
Орта қабатты тұрғын үйлердің құрылыс аумақтары (4-5 пен 6* қабат)
Территории среднеэтажной застройки (4-5-и и 6* этажей)
Көпқабатты тұрғын үйлердің құрылыс аумақтары (6-12 қабат)
Территории многоэтажной жилой застройки (6-12 этажей)
Жоғары қабатты тұрғын үйдің құрылыс аумақтары
(12 қабаттан жоғары)
Территории жилой застройки повышенной этажности
(выше 12 этажей)
Үйлер іргелес жерді ұйымдастыру шектеу аумақтары
Территории ограничения развития усадебной застройки
Аз қабатты құрылысты шектеу аумақтары
Территории ограничения развития малоэтажной застройки
Орта қабатты құрылысты шектеу аумақтары
Территории ограничения развития среднеэтажной застройки
Күлтерден құрылысты шектеу аумақтары
Территории ограничения развития общественной застройки
Бау-бақша қоғамдастықтарының аумақтары (саяжайлар)
Территории садоводческих сообществ (Дачи)

ҚОҒАМДЫҚ-КӘСІПТІК АУМАҚТАР
ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Қызмет көрсету және жалпы
қалалық маңызы бар мекемелер мен кәсіпорындар
Учреждения и предприятия обслуживания и объекты
общегородского значения
Мектепке дейінгі және орта білім беру мыңындарының аумақтары
Территории объектов дошкольного и среднего образования
Орта техникалық және жоғарғы оқу орындары мыңындарының аумақтары
Территории объектов средне-технических и высших
учебных заведений
Денсаулық сақтау және әлеуметтік қамтамасыз
ету мыңындарының аумақтары
Территории объектов здравоохранения и соцобеспечения
Дене шынықтыру және спорт мыңындарының аумақтары
Территории физкультурно-спортивных сооружений
Мәдениет және өнер мекемелері мыңындарының аумақтары
Территории объектов учреждений культуры и искусства
Дін мақсаттарына арналған мыңындарының аумақтары
Территории объектов религиозного назначения
Туристік және сауықтыру мақсаттарының аумақтары
Территории туристических и рекреационных зон
Жазықтық Тегіс спорт объектілерінің аумақтары
Территории плоскостных спортивных объектов

ӨНЕРКӘСІПТІК (ӨНДІРІСТІК) АУМАҚТАР
ПРОМЫШЛЕННЫЕ (ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ) ТЕРРИТОРИИ

Өндірістік, коммуналдық-қойма және
инженерлік мақсаттағы арналған мыңындар аумақтары
Территории объектов промышленного,
коммунально-складского и инженерного назначений

КӨЛІК ЖӘНЕ ИНЖЕНЕРЛІК ИНФРАҚҰРЫЛЫМ АУМАҚТАРЫ
ТЕРРИТОРИИ ТРАНСПОРТНОЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Темір жол желілінің инфрақұрылым мыңындарының аумақтары
Территории объектов железнодорожной инфраструктуры
Көлік құрылымдары аумақтары
Территории транспортных сооружений
Әуежай мен ұшу-қону жолағының аумағы
Территория аэропорта и взлетно-посадочной полосы
Темір жолдарға арналған жер телімдері
Отводы земельных участков железнодорожных путей
Гараждық кооперативтер аумақтары
Территории гаражных кооперативов

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫН ПАЙДАЛАНУ АЙМАҚТАРЫ
ЗОНЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Ауыл шаруашылығы мақсатындағы аумақ
Территория сельскохозяйственного назначения

РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ АУМАҚТАР
РЕКРЕАЦИОННЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Өзендер мен басқа да табиғи және жасанды су қоймаларының арнасы
Русло рек и других естественных и искусственных водоемов
Уақытша су ағындыларының арнасы
Русло временных водотоков
Техникалық мақсаттағы су айдындарының аумақтары
Территории водоемов технического назначения
Жалпы пайдаланылатын жасыл желектер аумақтары
Территории зеленых насаждений общего пользования
Қарағанды орман шаруашылығының жерлері
Земли Карагандинского лесного хозяйства
Ботаникалық бақтың аумағы
Территория ботанического сада
Су жағалауларды аумақтар
Приплавенные территории
Су қорғау аймағына кіретін су жағалауындағы жасыл желектер
Приплавенные зеленые насаждения входящие
в водоохранную полосу
Демалыс аймақтары мен санаторий аумақтары
Территории зон отдыха и санаторий
Жол бойындағы жасыл көшелетер
Зеленые насаждения вдоль дорог
Табиғи жасыл аумақтар
Природные зеленые территории

РЕЗЕРВ АУМАҚТАР
РЕЗЕРВНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Үйге іргелес жерлі үйлерінің резервтік аумағы
Резервные территории усадебной застройки
Көпқабатты тұрғын үй құрылысының резервтік аумағы
Резервная территория многоэтажной жилой застройки
Қызмет көрсету мекемелері мен кәсіпорындары үшін
оның ішінде жалпы қалалық маңызы бар резервтік аумақтар
Резервные территории для учреждений и предприятий обслуживания
в том числе общегородского значения
Өнеркәсіптік аймақтың резервтік аумақтары
Резервные территории промышленной зоны

РЕЖИМДІ АУМАҚТАР
РЕЖИМНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Режимді мыңындарының аумақтары
Территории режимных объектов

АРНАЙЫ МАҚСАТТАҒЫ АЙМАҚТАР
ЗОНЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кемір өндіру аумақтары
Территории по добыче угля
Құрылыс аймағы
Зона подработки
Қою жиынтығы және күл үйіндісі аумақтары
Территории шламонакопителей и золоотвалов
Зираттар аумақтары
Территории кладбищ
Крематорий аумақтары
Территории крематориев
Қатты тұрмыстық және өндірістік қалдықтар
полигондарының аумақтары
Территории полигонов твердых бытовых и промышленных отходов
Құқық полигоны мен қоқыс жағу және сұрыптау зауытының аумақтары
Территории полигона мусора и мусороперерабатывающего завода
Арнайы мақсаттағы әйнектердің аумақтары
Территории зон специального назначения
Қайта өңдеу аумақтары
Территории рекультивации

ҚАЛА МАҢЫНДАҒЫ АУМАҚ
ПРИГОРОДНАЯ ТЕРРИТОРИЯ

Қала шекарасынан тыс өндірістік және коммуналдық-қойма
мақсатарына арналған мыңындар аумақтары
Территории объектов промышленного и коммунально-складского
назначений за пределами границ города
Қала шекарасынан тыс тұрғын үй құрылыс аумақтары
Территории жилой застройки за пределами границ города
Қала шекарасынан тыс әкімшілік-коммуналдық
мақсатарына арналған мыңындар объектілерін аумақтары
Территории объектов административно-коммунального
назначений за пределами границ города
Қала шекарасынан тыс жасыл өнгелердің аумақтары
Территории зеленых насаждения за пределами границ города
Қала шегінен тыс мектептер мен мектепке дейінгі мекемелердің аумақтары
Территории школ и дошкольных учреждений за пределами границ города
Қала шегінен тыс зираттар аумақтары
Территории кладбищ за пределами границ города

КӨШЕ ЖОЛ ЖЕЛІСІ
УЛИЧНО-ДОРОЖНАЯ СЕТЬ

Магистральдық көшелер мен жолдар
Магистральные улицы и дороги
Тұрғын көшелер мен жолдар
Жилые улицы и дороги
Магистральдық темір жолдар
Магистральные железнодорожные дороги
Бөлінді магистраль темірлі жолшатқы
Железно дорожное пути второстепенного назначения
Авиатранспорт
Благоустройство

БАСҚА АУМАҚТАР
ПРОЧИЕ ТЕРРИТОРИИ

Санитарлық-қорғау жасыл өнтелері
Санитарно-защитные зеленые насаждения
Санитарлық қорғау аймақтарының (СҚА) шекарасы
Граница санитарно защитные зоны (СЗЗ)
Темір жолды шектеу аймағы (100 м)
Зона отчуждения железной дороги (100 м)
Пайдалы қазбалар кен орнының аумақтары
Территории месторождений полезных ископаемых
Мемлекеттік орман қорының құрылыс салу жер шекарасы
Граница застройки, после выхода земель из Государственного лесного фонда
Қала шегінен тыс өтістік жерлер
Пакетные земли за пределами границ города
Қала шекарасынан тыс санитарлық-қорғау негіздандыру
Санитарно-защитные сомкнения за пределами границ города
Жылжымайтын тарихи, мәдениет және сәулет өскерткіштерін қорғау аймақтары
Зоны охраны недвижимых памятников истории,
культуры и архитектуры
Бөгеттер
Дамбы

САНИТАРЛЫҚ ҚОРҒАУ АЙМАҚТАРЫ
САНИТАРНО ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ

Қауіптіліктің I класс объектер 1000 м
Объекты I класса опасности 1000 м
Қауіптіліктің II класс объектер 500 м
Объекты II класса опасности 500 м
Қауіптіліктің III класс объектер 300 м
Объекты III класса опасности 300 м
Қауіптіліктің IV класс объектер 100 м
Объекты IV класса опасности 100 м
Қауіптіліктің V класс объектер 50 м
Объекты V класса опасности 50 м
Су қорғау белдеуі
Водоохранная полоса
Су қорғау аймағы
Водоохранная зона
ҚТК санитарлық қорғау аймағы 1000 м
Санитарно-защитная зона от ТБО 1000 м
Мал қорымы санитарлық қорғау аймағы 1000 м
Санитарно-защитная зона от скотомогильника 1000 м
Әуежайдан шектеу аймағы 14 000 м
Зона ограничения от аэропорта 14 000 м
Сібір жарасының санитарлық қорғау аймағы 1000 м
Санитарно-защитная зона от очага сибирской язвы 1000 м
Теміржолдардың санитарлық қорғау аймағы
Санитарно-защитная зона железнодорожных путей
Шлам жинағыштар мен күл үйінділерінен санитарлық-қорғау аймағы 500 м
Санитарно-защитная зона от шламонакопителей и золоотвалов 500 м
Сүзілу алаңдарының санитарлық-қорғау аймағы
Санитарно-защитная зона от полей фильтрации
ҚАЖ-дан қорғау аймағы
Охранная зона от уголовно-исполнительной системы
Режимдік нысандардан санитарлық-қорғау аймағы
Санитарно-защитная зона от режимных объектов
Су құбырларынан қорғау аймағы
Охранная зона от водопроводов
Кәріздерін қорғау аймағы
Охранная зона от канализации
Электр желілерінен қорғау аймақтары
Охранные зоны от линий электропередач
Жылу желілерінен қорғау аймақтары
Охранные зоны от тепловых сетей
Газ құбырларынан қорғау аймақтары
Охранные зоны от газопроводов
Жанармай құю бекеттінен санитарлық қорғау аймағы
Санитарно-защитная зона от АЗС
Сауда нысандарынан санитарлық-қорғау аймағы
Санитарно-защитная зона от объектов торговли

ВНУТРЕННИЙ ДОКУМЕНТ №ETAV-DEPF5P ОТ 12.03.2025

«ҚАЗАҚТЕЛЕКОМ»
акционерлік қоғамы
«Желі» дивизионы» бірлестігі
Қарағанды қатынау желісін
пайдалану департаменті
(Қарағанды ҚЖПД)

ҚАЗАҚТЕЛЕКОМ
"KAZAKHTELECOM JOINT STOCK COMPANY"

Акционерное общество
«КАЗАХТЕЛЕКОМ»
Объединение «Дивизион «Сеть»
Карагандинский департамент
эксплуатации сети доступа
(Карагандинский ДЭСД)

100009, Қараганды қаласы, Ермеков көшесі, 31
тел.: 8-(7212)-58-94-44, 50-53-50
E-Mail: astana@telecom.kz

100009, город Караганда, улица Ермекова, 31
тел.: 8-(7212)-58-94-44, 50-53-50
E-Mail: astana@telecom.kz

_____№ _____

_____

"Қарағанды қаласының қала құрылысы кадастр орталығы" ЖШС директоры В.В. Ярошевскийға

Қарағанды қ., Абая к-сі, 72/2 үй

"Қазақтелеком" АҚ филиалы - "Желі" дивизионы" бірлестігінің Қарағанды ҚЖПД Қарағанды қаласының бас жоспары "қала құрылысы жобасының" Телекоммуникация және байланыс "бөлімінің ұсынылған материалдарын қарап шықты. Түзету", мемлекеттік және коммерциялық құпияның талаптарынан аспайтын көлемде "Қазақтелеком" АҚ филиалы - "Желі" дивизионы" бірлестігінің Қарағанды ҚЖПД жоғарыда көрсетілген бөлімді келіседі.

Бұл ретте, жаңа және реконструкцияланатын объектілерді телефондандыруға арналған жұмыс жобаларын әзірлеу кезінде жобаларды әзірлеушілер "Қазақтелеком" АҚ филиалы - "Желі" дивизионы" бірлестігінің Қарағанды ҚЖПД телефонизациясына техникалық шарттарды жеке алуы қажет. "Байланыс туралы" Заңның 5-тармағының 29-бабына сәйкес " 5. Ғимараттарды, құрылыстарды, жолдарды, көпірлерді және басқа да объектілерді салу немесе реконструкциялау кезінде байланыс желілерін (желілерін), құрылыстарын қайта құру және көшіру жөніндегі жұмыстар стандарттау жөніндегі құжаттарға сәйкес және байланыс желілерінің (желілерінің), құрылыстарының меншік иелері және (немесе) пайдаланушылар беретін техникалық шарттар бойынша құрылысқа тапсырыс берушінің есебінен орындалады. Бұл ретте мемлекеттік заңды тұлғалардың қайта құру учаскесінде шығару (көшіру) жүзеге асырылған байланыс желілерін (желілерін), құрылыстарын беру ерекшеліктері "Мемлекеттік мүлік туралы" Қазақстан Республикасының Заңында айқындалады.

Сондай-ақ, Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2014 жылғы "24" желтоқсандағы № 281 бұйрығына сәйкес:
- т. 16 пп.1, "16.Телекоммуникация желілерінің күзет аймақтары шегінде байланыс желілерін/құрылыстарын пайдаланатын тиісті ұйым өкілінің жазбаша келісімінсіз және қатысуынсыз: 1) кез келген құрылыс, монтаждау және жару жұмыстарын, топырақты жер қазу тетіктерімен жоспарлауды және тереңдігі 0,3 метрден асатын топырақты ашуға байланысты жер жұмыстарын (көрсетілген тереңдіктен аспайтын

Исх. № 14-6-19-4-10/3543
12.03.2025

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», удостоверенный посредством электронной цифровой подписи, имеющего полномочия на его подписание, равнозначен подписанному документу на бумажном носителе.

12.03.2025 17:26:33: Культаев С.Т.

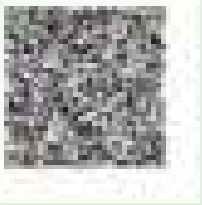
жыртуды қоспағанда)жүзеге асыруға жол берілмейді;";
- т. 28 "28. Телекоммуникация желілерінің күзет аймағында жұмыс жүргізуге ниеті бар жеке және заңды тұлғалар жұмыс басталғанға дейін үш жұмыс күнінен кешіктірмей байланыс желілерін/құрылыстарын пайдаланатын ұйымдарға өздері қарауындағы байланыс желісін/құрылысын пайдаланатын ұйым өкілін шақыру туралы жазбаша хабарлама жіберуді, сондай-ақ осы тармаққа сәйкес шарт жасасуды қамтамасыз етеді Осы Ереженің 56-сы", бұл жер жұмыстары басталар алдында, мердігер ұйымдар "Қазақтелеком" АҚ-на жер жұмыстарын жүргізер алдында маманды шақыра отырып хабарлауы қажет, "Қазақтелеком" АҚ желілерінң зақымдануы мен екпінін болдырмау үшін желілердің нақты орналасқан жерін көрсету үшін "Қазақтелеком"АҚ өкілін шақыру қажет. 8 7212 41 70 70, +77088244154 телефоны бойынша маман шақырылсын.

БАЙЛАНЫС ЖЕЛІЛЕРІНІҢ БҮЛІНУІ ӘКІМШІЛІК ЖӘНЕ ҚЫЛМЫСТЫҚ ЖАУАПТЫЛЫҚҚА ӘКЕП СОҒАДЫ

"Желі" дивизионы" бірлестігі Қарағанды ҚЖПД директоры А.К. Беков

Орынд.: Е.Е.Танатаров
Тел.: (7212)589017

Лист согласования к документу



Беков А.К.
Директор Карагандинского департамента эксплуатации сети доступа СРОК
ДЕЙСТВИЯ СЕРТИФИКАТА: 16.07.2024 17:57:58 - 16.07.2025 17:57:58
ДАТА: 12.03.2025 16:56:12
РЕЗОЛЮЦИЯ: Согласен

12.03.2025 16:27:57
Тулекеев Т.К. • Специалист Согласен

12.03.2025 16:38:17
Мищенко Г.А. • Начальник службы
Согласен

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», удостоверенный посредством электронной цифровой подписи лица, имеющего полномочия на его подписание, равнозначен подписанному документу на бумажном носителе.

ВНУТРЕННИЙ ДОКУМЕНТ №ETAV-DEPF5P ОТ 12.03.2025

«ҚАЗАҚТЕЛЕКОМ»
акционерлік қоғамы
«Желі» дивизионы» бірлестігі
Қарағанды қатынау желісін
пайдалану департаменті
(Қарағанды ҚЖПД)

"KAZAKHTELECOM JOINT STOCK COMPANY"

Акционерное общество
«КАЗАХТЕЛЕКОМ»
Объединение «Дивизион «Сеть»
Карагандинский департамент
эксплуатации сети доступа
(Карагандинский ДЭСД)

100009, Қараганды қаласы, Ермеков көшесі, 31
тел.: 8-(7212)-58-94-44, 50-53-50
E-Mail: astana@telecom.kz

100009, город Караганда, улица Ермекова, 31
тел.: 8-(7212)-58-94-44, 50-53-50
E-Mail: astana@telecom.kz

_____№ _____

_____

Директору ТОО "Градостроительный кадастровый центр города Караганды" Ярошевскому В.В.

г. Караганда, ул. Абая, д. 72/2

Карагандинский ДЭСД Объединения "Дивизион Сеть" - филиал АО "Казахтелеком" рассмотрев представленные материалы раздела «Телекоммуникация и связь» Градостроительного проекта «Генеральный план города Караганда. Корректировка», в объеме не превышающем требования государственной и коммерческой тайны, Карагандинский ДЭСД объединения «Дивизион Сеть» филиал АО «Казактелеком» согласовывает вышеуказанный раздел.

При этом, при разработке рабочих проектов на телефонизацию новых и реконструируемых объектов разработчикам проектов необходимо индивидуально получать технические условия на телефонизацию в Карагандинский ДЭСД объединения «Дивизион Сеть» филиал АО «Казактелеком». Согласно ст.29 п.5 Закона "О связи" "5. При строительстве или реконструкции зданий, сооружений, дорог, мостов и других объектов работы по переустройству и переносу линий (сетей), сооружений связи выполняются за счет заказчика строительства в соответствии с документами по стандартизации и по техническим условиям, выдаваемым собственниками линий (сетей), сооружений связи и (или) пользователями. При этом особенности передачи государственными юридическими лицами линий (сетей), сооружений связи, на которых осуществлен вынос (перенос) на участке реконструкции, определяются Законом Республики Казахстан "О государственном имуществе" Вам необходимо получить технические условия от АО "Казахтелеком" на вынос сетей телекоммуникаций.

Так же уведомляем Вас, что согласно приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от "24" декабря 2014 года № 281:

- п.16 пп.1, "16.В пределах охранных зон сетей телекоммуникаций без письменного согласия и присутствия представителя соответствующей организации, эксплуатирующей линии/сооружения связи не допускается: 1) осуществлять всякого рода строительные, монтажные и взрывные работы, планировку грунта землеройными механизмами и земляные работы, связанные со вскрытием грунта глубиной более 0,3 метра (за исключением вспашки не превышающую указанную глубину);";

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года №370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», удостоверенный посредством электронной цифровой подписи лица, имеющего полномочия на его подписание, равнозначен подписанному документу на бумажном носителе.

12.03.2025 17:26:33: Культаев С.Т.

- п.28 "28. Физические и юридические лица, имеющие намерение производить работы в охранной зоне сетей телекоммуникаций, не позднее трех рабочих дней до начала работ обеспечивают направление организациям, эксплуатирующим линии/сооружения связи, письменного извещения о вызове представителя организации, эксплуатирующей линию/сооружение связи, в ведении которой они находятся, а также заключение договора в соответствии с пунктом 56 настоящих Правил", что перед началом земляных работ, подрядным организациям необходимо оповещать АО "Казахтелеком" с вызовом специалиста перед проведением земляных работ Вам необходимо вызывать представителя АО "Казахтелеком", для указания точно месторасположения сетей во избежания повреждения и порывов сетей АО "Казахтелеком". Вызвать специалиста по телефону 8 7212 41 70 70, +77088244154.

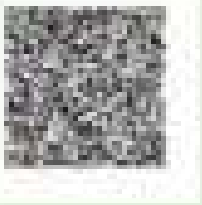
ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛИНИЙ СВЯЗИ ВЛЕЧЕТ АДМИНИСТРАТИВНУЮ И УГОЛОВНУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Директор Карагандинского ДЭСД Объединения "Дивизион "Сеть"
Беков А.К.

Исп.: Танатаров Е.Е.
Тел.: 8(7212)589017

Исх. № 14-6-19-4-10/3543
12.03.2025

Лист согласования к документу



Беков А.К.
Директор Карагандинского департамента эксплуатации сети доступа СРОК
ДЕЙСТВИЯ СЕРТИФИКАТА: 16.07.2024 17:57:58 - 16.07.2025 17:57:58
ДАТА: 12.03.2025 16:56:12
РЕЗОЛЮЦИЯ: Согласен

12.03.2025 16:27:57
Тулекеев Т.К. • Специалист Согласен

12.03.2025 16:38:17
Мищенко Г.А. • Начальник службы
Согласен

Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи», удостоверенный посредством электронной цифровой подписи лица, имеющего полномочия на его подписание, равнозначен подписанному документу на бумажном носителе.

ҚАРАҒАНДЫ

БАС ЖОСПАР. ТҮЗЕТУ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН. КОРРЕКТИРОВКА

Инженерлік жабдықтардың схемасы (телефондандыру)
Схема инженерного оборудования (телефонизация)

ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

суущ. проект. — Граница города

суущ. 1 оч. рас.срок — Линий Телефонизаций

АТС — Автоматическая телефонаая станция

Астана
Павлодар
Астана
Теміртау
Қарқаралы
Север
Севан
Стан
Саран
Шахтинск
Тогызқұдық
Саран
Дубовка
Дубовка
Алматы
Алматы

М 1:30000
в 1 сантиметре 300 метров
300 150 0 300 600 900 1 200 1 500 Метры

ҚАРАҒАНДЫ
БАС ЖОСПАР. ТҮЗЕТУ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН. КОРРЕКТИРОВКА

Инженерлік жабдықтардың схемасы (телефондандыру)
Схема инженерного оборудования (телефонизация)

"Градостроительный кадастровый центр города Караганды" ЖШС

Директор Ярошевский В.В.

И.о. начальника отдела проектирования Кос Д.В.

"Проектная фирма "ГРАДО" ЖШС

Главный архитектор проекта Щербинин М.

Главный инженер специалист Нурахметова М.Ж.

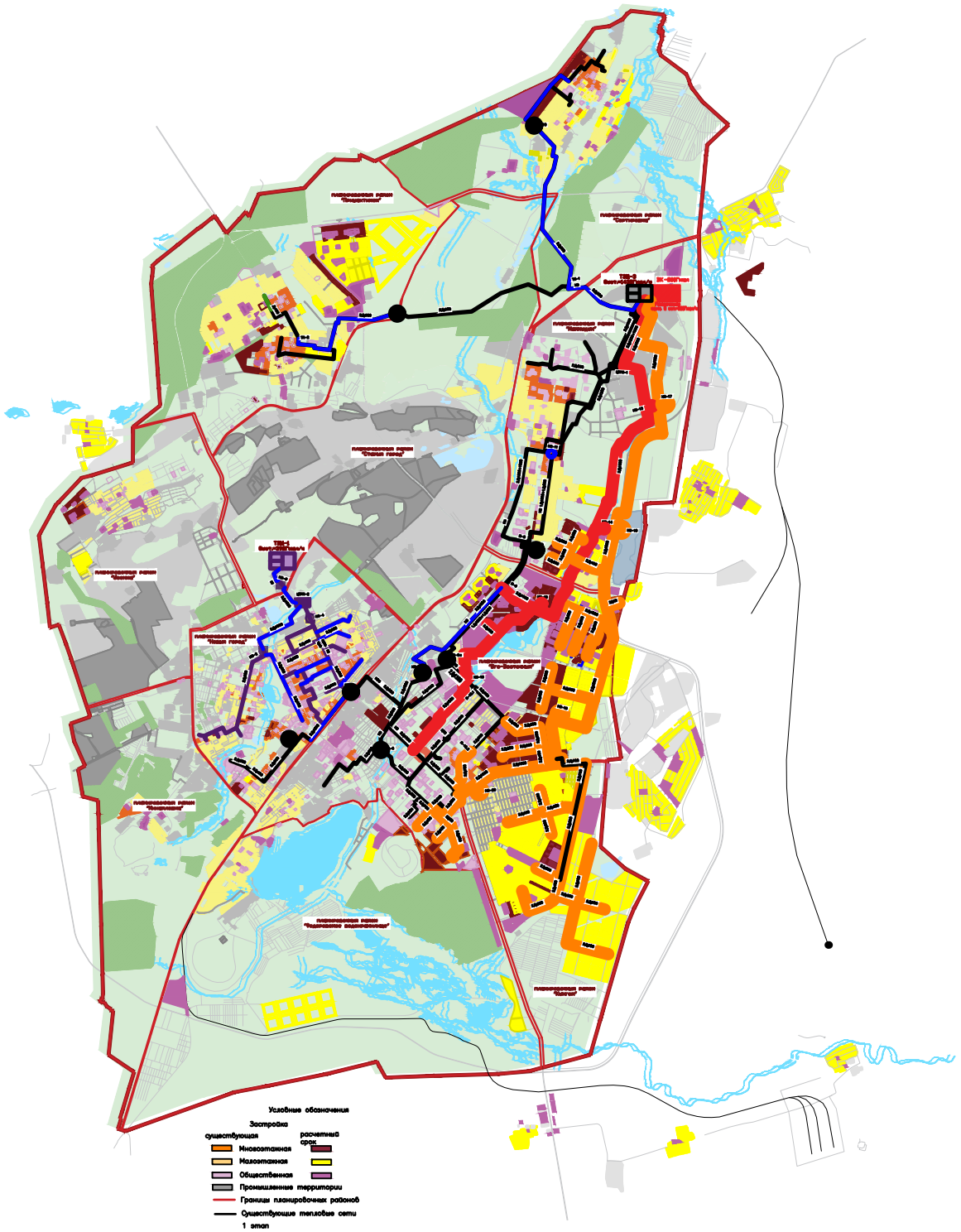
Архитектор Мухтарханқызы А.

Алматы, 2024 г.

г. Караганда

Развитие системы теплоснабжения.

Вариант 1. Строительство ВК–200 Гкал на площадке ТЭЦ–3.



					24. 1550. 08
					Разработка раздела "Теплоснабжение" в составе работы "Корректировка генерального плана города Караганды"
Гл. инженер	Ванный				Вариант 1 Строительство ВК-200 Гкал на площадке ТЭЦ-3 Развитие системы теплоснабжения М 1: 2000
ГИП	Кантарий				
Нач. отдела	Антарий				
Гл. технолог	Ванный				
Ст. инженер	Авантарий				
Н. контр.	Ванарбаев				
Масштаб 1: 1					

Стадия	Лист	Листов
РП	1	

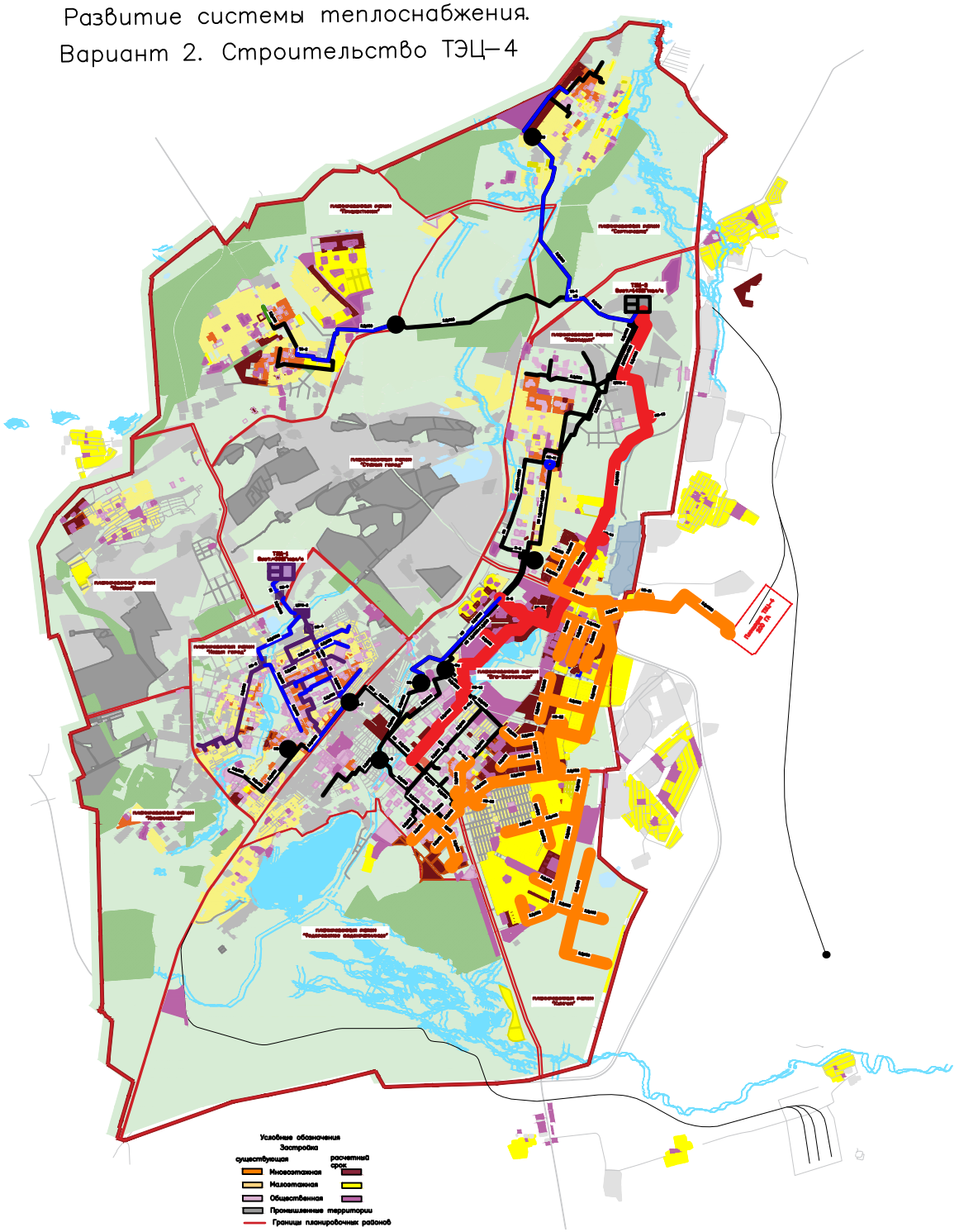
АО "Институт "КазНИИЭнергетики" Алматы

Формат А0

г. Караганда

Развитие системы теплоснабжения.

Вариант 2. Строительство ТЭЦ–4



24. 1550. 08

Разработка раздела "Теплоснабжение" в составе работы "Корректировка генерального плана города Караганды"

Вариант 2
Строительство ТЭЦ–4

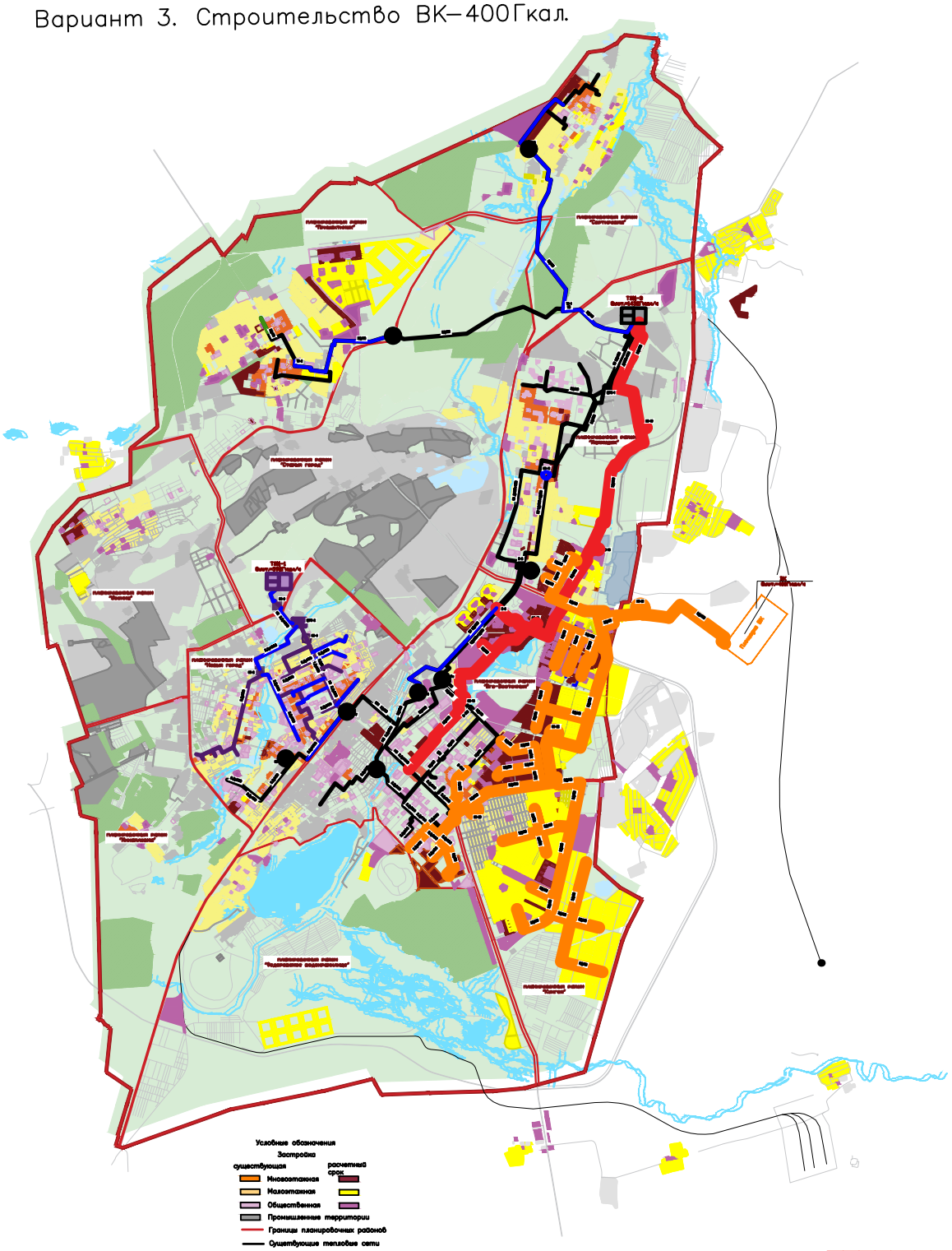
Стадия: РП | Лист: 1 | Листов:

Развитие системы теплоснабжения
М 1: 2000

АО "Институт "КазНИИЭнергетики" Алматы

Формат А0

г. Караганда
Развитие системы теплоснабжения.
Вариант 3. Строительство ВК–400Гкал.



					24. 1550. 08
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Гл. инженер		Ванный			Разработка раздела "Теплоснабжение" в составе работы "Корректировка генерального плана города Караганды"
ГИП		Кетпаев			
Нач. отдела		Аитжай			Вариант 3 Строительство ВК-400 Гкал
Гл. технолог		Ванный			Развитие системы теплоснабжения М 1: 2000
Ст. инженер		Аметжай			
Н. контр.		Ахметжанов			

Стадия	Лист	Листов
РП	1	

АО "Институт "КазНИИЭнергетики" Алматы

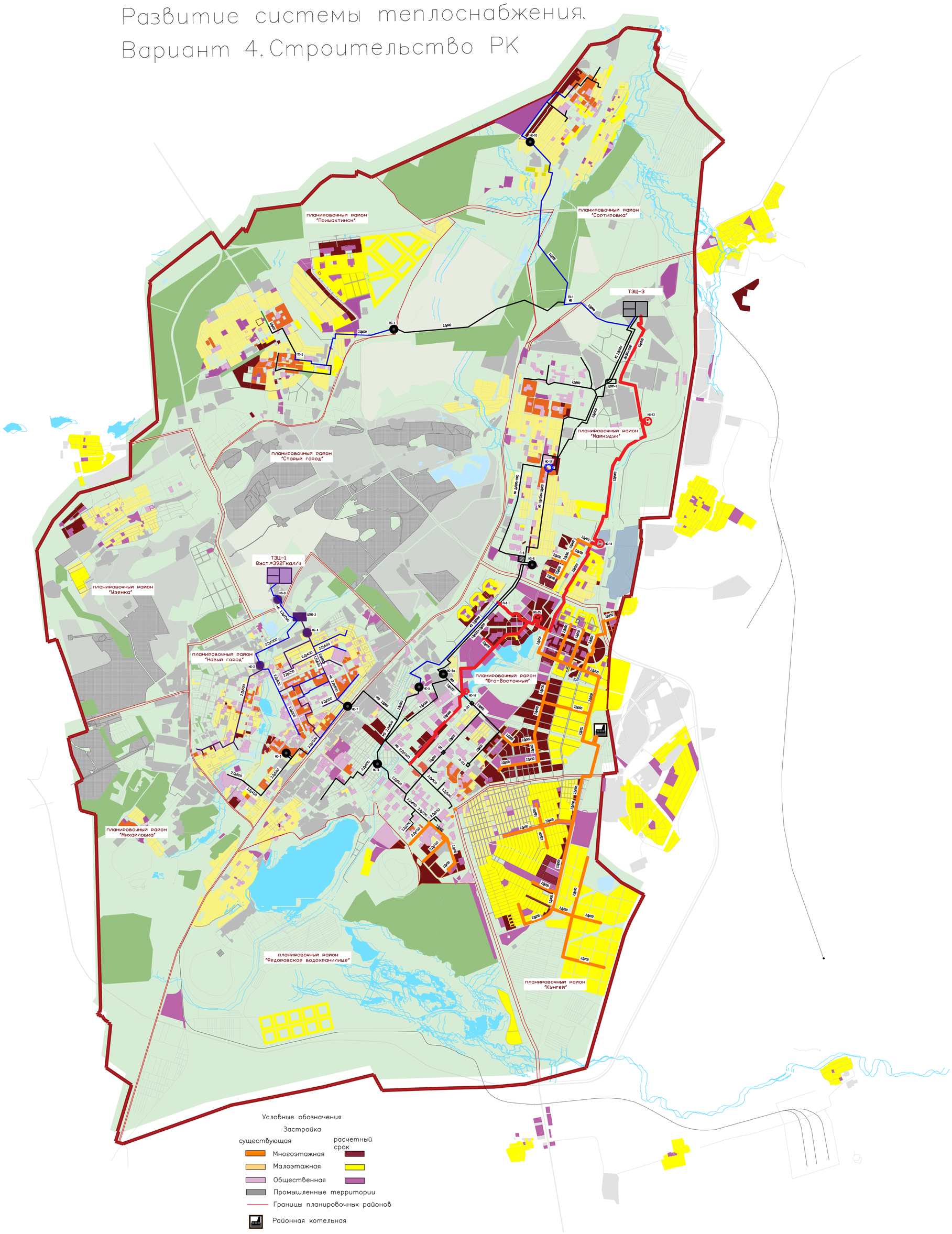
Масштаб 1: 1

Формат А0

г. Караганда

Развитие системы теплоснабжения.

Вариант 4. Строительство РК



Условные обозначения

Застройка

существующая	расчетный срок
Многоэтажная	
Малоэтажная	
Общественная	
Промышленные территории	

Границы планировочных районов

Районная котельная

Существующие тепловые сети

1 этап

Тепловые сети, подлежащие реконструкции

3-й тепловывод (строящийся)

Расчетный срок

Тепловые сети от районных котельных (новое строительство)

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Гл. инженер		Васильев			
ГИП		Евстифеев			
Нач. отдела		Дегтярев			
Гл. технолог		Волькова			
Ст. инженер		Абулгапаров			
Н. контр.		Дмитриевская			

24. 1550. 08

Разработка раздела "Теплоснабжение" в составе работы "Корректировка генерального плана города Караганды"

Вариант 4
Строительство РК

Развития системы теплоснабжения
М 1: 2000

Стадия	Лист	Листов
РП	1	

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" Алматы

Масштаб 1: 1

Формат: А0

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл.