

4.4 План развития сектора водоотведения⁵

4.4.1 Современные условия

Существующая канализационная сеть охватывает около 3500 га большей части селитебных территорий г. Астаны, расположенных в административных границах столицы площадью 71 тысяча га. Согласно данным, предоставленным Астана Су Арнасы, по данным 1999 года численность населения, охваченная услугами водоснабжения насчитывала 300,9 тысяч человек, в то время как численность населения, пользующегося услугами канализации – 220,1 тысяч человек. Эксплуатация и техническое обслуживание канализационной системы, состоящей из сети канализационных труб, насосных станций и очистных сооружений, находится в ведении АСА.

(1) Система сбора канализационных стоков (СКС)

Система сбора канализационных стоков включает в себя коллекторы и 37 насосных станций. Все стоки, собираемые канализационной системой, отправляются на канализационно-очистные сооружения (КОС), расположенные на левом берегу реки Ишим, примерно в 7 км юго-западнее центра города. Существующие магистральные коллекторы имеют мощность, достаточную для сбора и перекачки всех канализационных стоков, образуемых в г. Астане. Однако большая часть системы сбора сточных вод находится в изношенном состоянии, что является результатом долгого срока ее эксплуатации. Примерно 20 км коллекторной сети, состоящей в основном из стальных труб, не имеет защитного покрытия, а механическое и электросиловое оборудование на 17 насосных станциях характеризуется как экстремально изношенное.

Около 30% семей не охвачены канализационной системой и пользуются самодельными очистными «сооружениями» (септики и емкости для сбора нечистот), так как коллекторные трубы проложены лишь на ограниченных участках жилых территорий. Сбором нечистот занимается ГП Горкоммунхоз, в парке которого оперируют 50 специализированных машин.

(2) Канализационно-очистные сооружения

На канализационно-очистных сооружениях (КОС) используется традиционный метод биохимической очистки. Запроектированная мощность сооружений составляет 136 тысяч м³/сутки, однако, фактически, в среднем лишь около 100 тысяч м³/сутки стоков поступает на очистные сооружения. Современное состояние эксплуатации станции можно оценить как

⁵ Полный текст приводится в Разделе G Тома III Вспомогательного отчета

удовлетворительное, однако, требуется проведение восстановительных работ/замены ряда частей секций КОС, а именно, механического и электрического оборудования.

С канализационно-очистных сооружений сток сбрасывается в накопитель Талдыколь при помощи насосов. Так как накопитель Талдыколь не имеет никаких выходов, избыточные воды накопителя иногда отводятся посредством аварийного трубопровода в низменные заболоченные территории к северо-западу от накопителя.

4.4.2 Прогноз спроса на услуги канализации

Правильное управление системой сточных вод является существенным моментом для поддержания природного баланса и предотвращения вредного воздействия человеческой деятельности на окружающую среду. Поэтому в рамках данного Генерального плана при разработке системы водоотведения учитывается возможность охвата всех существующих и планируемых жилых районов (площадь которых составит 14 060 га к 2030 году), а также промышленных районов. Как показано в следующей таблице, площадь обслуживаемых жилых территорий увеличится с 3 284 га в современных условиях до 14 060 га в 2030 году, при этом численность населения, охваченного услугами канализации, увеличится с 220,1 тысяч человек в настоящее время до 760,0 тысяч человек в 2030 году. Около 90% объема канализационных стоков будет образовываться в жилых районах на территориях, охваченных канализационной системой. Доля населения, охваченного услугами канализации, возрастет с 73% в современных условиях до 95% в 2030 году.

**Прогноз роста территорий и численности населения,
охваченных канализационной сетью**

Год	Жилые территории, охваченные канализационной сетью*, (га)	Население жилых территорий, охваченных канализационной сетью, (чел.)	Численность населения, пользующегося услугами канализационной сети, (чел.)	Процент населения, пользующегося услугами канализационной сети, %
1999	3 284	306 249	220 100	73
2010	7 535	474 537	421 400	86
2020	12 320	666 933	641 700	93
2030	14 060	780 525	760 000	95

*) территории, охваченные канализационной сетью, за исключением промышленных районов

Результаты прогноза образования сточных вод в г. Астане на период до 2030 года приведены далее:

Прогноз образования канализационных стоков

единица измерения: м³/сутки

Год	Жилищный сектор	Бюджетные организации	Коммерческие структуры	Пром. предприятия	Инфильтрация*	Всего стоков, поступающих на КОС*
1999	66 810	5 199		22 658	9 466	104 134
2010	69 020	5 958	10 744	16 299	10 203	112 224
2020	111 977	8 651	15 654	19 421	15 570	171 273
2030	147 492	10 003	18 781	20 853	19 713	216 842

*) Общий объем поступающих на КОС канализационных стоков включает также и фильтрационные потери, которые составляют 10% от общего объема канализационных стоков.

4.4.3 Накопитель Талдыколь

В настоящее время весь объем очищенных канализационных стоков с очистных сооружений г. Астаны сбрасывается в накопитель-испаритель Талдыколь, площадь зеркала которого составляет 21,3 км². Хотя при проектировании накопитель-испаритель изначально был рассчитан на прием всего объема очищенных стоков с сооружений, в настоящее время объем поступающих в него очищенных стоков настолько велик, что его мощности недостаточно. Накопитель был обустроен путем строительства дамбы на заболоченной территории, таким образом, нормальный уровень воды в нем превышает отметку поверхности окружающих территорий.

В настоящее время существует общепринятое мнение, что Талдыкольский накопитель является водоемом с высоким уровнем загрязнения, так как стоки в него поступают с канализационных очистных сооружений. В действительности, в противоположность существующему мнению, качество воды в Талдыколе намного выше, благодаря должному качеству очистки канализационных стоков, поддерживаемому на очистных сооружениях, а также в результате дополнительного процесса естественной очистки, который очищенные стоки проходят в самом накопителе. Результаты полевых изысканий, проведенных Исследовательской Группой ЯАМС на месте, подтвердили отсутствие какого-либо неприятного запаха на накопителе. На Талдыкольском накопителе также были замечены разные виды водоплавающих птиц. Тем не менее, если рассматривать накопитель Талдыколь в отношении с планом развития города Астаны, можно выделить следующие его недостатки:

- Накопитель Талдыколь занимает большую площадь вблизи центра города Астаны.
- Просачивание и переливание воды из Талдыкольского накопителя приводит к образованию болот вокруг него. Между тем, по мере развития города Астаны ожидается увеличение образования канализационных стоков.

Для того, чтобы в будущем объем поступающих стоков не превышал проектного объема Талдыкольского накопителя, необходимо снижать объем сбрасываемых в него стоков, используя один из приведенных ниже способов:

- 1) производить сброс очищенных канализационных стоков в р. Ишим и/или Нуру;
- 2) использовать очищенные стоки на нужды орошения.

В настоящее время сброс очищенных канализационных стоков в реки Ишим и Нура запрещен, согласно нормам охраны окружающей среды Республики Казахстан, а сельскохозяйственные угодья еще не готовы к принятию очищенных стоков.

План развития орошаемых земель

Возможность использования очищенных канализационных стоков для нужд орошения рассматривалась еще в советскую эпоху, когда площадь земель, подлежащих орошению с использованием стоков с Талдыколя не превышала 1 700 га. Но в результате распада Советского Союза схема прекратила свое существование. Согласно существующим статистическим данным, урожайность культур на сельскохозяйственных землях составляет 200 ц/га - картофель, 379 ц/га – кукуруза на силос, и 210 ц/га - кормовые культуры.

Так как по расчетам Министерства сельского хозяйства объем водопотребления на единицу орошаемой площади составляет 4 000 м³/га в год, то для орошения территории площадью 1 700 га потребуется 6,8 млн.м³ в год.

Территории, лежащие к югу от Талдыкольского накопителя обладают значительным потенциалом для использования их под сельскохозяйственные угодья. Проектной группой по разработке ТЭО по проектам водоснабжения и водоотведения в городе Астане было установлено, что существует потенциальная возможность орошения земель площадью 8 500 га с использованием очищенных канализационных стоков. В качестве краткосрочного проекта на среднесрочный период до 2010 года, рекомендуется культивировать, как и в советский период, 1 700 га сельскохозяйственных земель, используя для орошения очищенные канализационные стоки. В качестве среднесрочного проекта долгосрочного периода развития до 2020 года предлагается культивировать 8 500 га сельскохозяйственных угодий. В ниже приведенной таблице представлен предлагаемый план культивации сельскохозяйственных земель, а также минимальный объем воды, требуемый для их орошения.

**Предварительный план культивации сельскохозяйственных земель, подлежащих
орошению очищенными сточными водами**

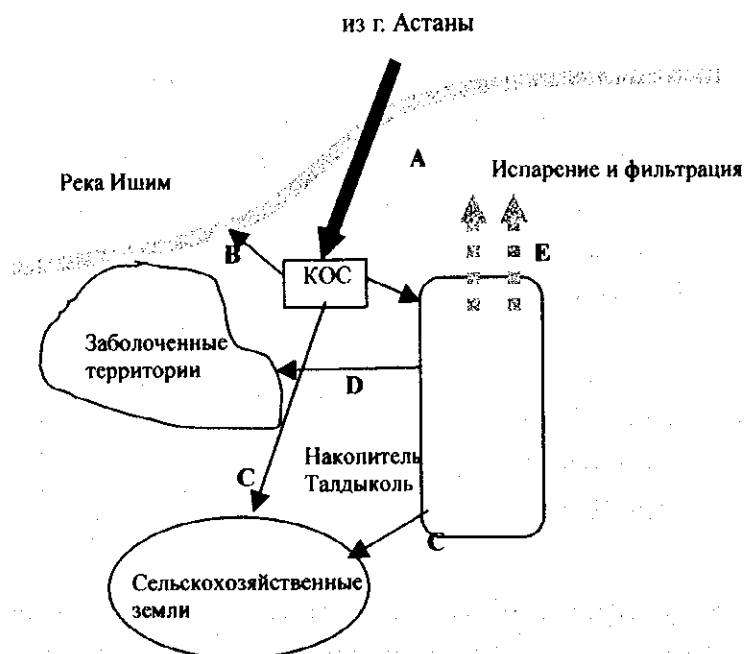
	До 1995	2000	2010	2020	2030
Площадь культивируемых земель под орошение (га)	1 700	0	1 700	8 500	8 500
Объем воды, требуемый для орошения (млн. м ³ /год)	6,8	0	6,8	34,0	34,0

Однако, указанные объемы очищенных стоков будут использоваться для орошения земель только в летний период. Поэтому, для хранения очищенных стоков в зимнее время требуется сезонное хранилище (резервуар) больших размеров. В целях эффективной эксплуатации ирригационной системы, Талдыкольский накопитель рекомендуется использовать в качестве сезонного резервуара для хранения очищенных стоков в зимний период времени.

Сброс в реку Ишим

Даже при условии разработки 8 500 га орошаемых земель, этого недостаточно для использования всего объема очищенных канализационных стоков. Для полного использования очищенных стоков с очистных сооружений в 2030 году потребовалось бы культивировать 16 500 га сельскохозяйственных угодий. В настоящее время разработка плана развития сельскохозяйственных земель в таком масштабе представляется сложной задачей за отсутствием детального исследования по данной проблеме.

В долгосрочной перспективе реальным представляется вариант сброса части очищенных сточных вод в реку Ишим в зимний период. Для того, чтобы качество очищенных стоков соответствовало уровню качества воды в реке Ишим, потребуется освоение и применение передовых технологий очистки стоков на очистных сооружениях. Для внесения соответствующих изменений в законодательство по охране окружающей среды, а также для выбора правильной технологии высококачественной очистки стоков, потребуется проведение дальнейшего исследования. Данный вариант рекомендуется также с точки зрения водного баланса реки Ишим.



Предварительная диаграмма баланса очищенных канализационных стоков
(Альтернатива 1)

		(млн. м ³ /год)			
		1999	2010	2020	2030
A	Объем производимых канализационных стоков	36,5	40,9	62,5	79,1
B	Сброс напрямую в р. Ишим после высококачественной очистки с помощью передовых технологий	0	0	14,6	45,1
C	Использование воды для нужд орошения	0	6,8	34,0	34,0
D	Сброс очищенных стоков из Талдыкольского накопителя на заболоченные территории в период весенних паводков	6,9	6,9	6,9	0,0
E	Испарение и фильтрация (при предельной заполненности Талдыколя)	29,6	27,2	7,0	0,0
F	Площадь зеркала Талдыкольского накопителя (км ²)	21,3	19,6	5,1	0,0

Существует также альтернатива, предусматривающая полное осушение накопителя Талдыколь до 2010 года. В случае реализации данной альтернативы, необходимо будет в должные сроки культивировать 8 500 га земель для вторичного использования очищенных стоков, а также наладить

систему орошения с помощью резервуаров для хранения очищенных стоков. Альтернатива 2 представлена в ниже следующей таблице.

Предварительная диаграмма баланса очищенных канализационных стоков
(Альтернатива 2)

		1999	2010	2020	2030
A	Объем производимых канализационных стоков	36,5	40,9	62,5	79,1
B	Сброс напрямую в р. Ишим после высококачественной очистки с помощью передовых технологий	0	0	14,6	45,1
C	Использование воды для нужд орошения	0	34,0	34,0	34,0
D	Сброс очищенных стоков из Талдыкольского накопителя на заболоченные территории в период весенних паводков	6,9	6,9	6,9	0,0
E	Испарение и фильтрация (при предельной заполненности Талдыколя)	29,6	0,0	7,0	0,0
F	Площадь зеркала Талдыкольского накопителя (км ²)	21,3	0,0	5,1	0,0

4.4.4 Задачи среднесрочного плана развития

(1) Канализационные очистные сооружения

В современных условиях существующие канализационно-очистные сооружения работают вполне удовлетворительно и их современной мощности достаточно для очистки объемов сточных вод планируемых в 2010 году. Однако для дальнейшей эффективной эксплуатации КОС в будущих условиях потребуется проведение широкомасштабных восстановительных работ, в том числе оборудования для биохимической очистки.

(2) Система сбора канализационных стоков

Несмотря на то, что существующая система СКС обладает достаточной расчетной мощностью, отвечающей современным требованиям, для управления системой в настоящих и будущих условиях потребуется проведение восстановительных работ/мероприятий по расширению сети, указанных ниже:

Восстановительные работы

Старые и изношенные участки коллекторов и насосных станций часто становятся причиной засорения и остановки потока канализационных стоков. Для соответствующей эксплуатации системы СКС потребуются ремонт устаревших участков на коллекторах и насосных станциях.

Расширение системы сбора канализационных стоков

К 2010 году будет освоено около 4,3 тысяч га новых селитебных территорий на левом берегу р. Ишим и в восточной зоне правобережной части города. В связи с этим потребуются установка системы СКС на новых территориях застройки до начала жилищного строительства.

4.4.5 Задачи долгосрочных планов развития

(1) Канализационно-очистные сооружения

Суточный объем выработки стоков, ожидаемый к 2013 году, превысит 136 тысяч м³, что составляет мощность существующих КОС. В связи с этим, мощность КОС следует увеличить до 2013 года. Планируемый суточный объем выработки стоков в 2030 году составит 216 842 м³, что потребует наращивания производственных мощностей в объеме, превышающем 80 тыс. м³/сутки до 2030 года. С целью снижения степени загрязнения водных объектов, на восстановленных сооружениях предлагается использовать скорые песчаные фильтры. Применение данного метода доочистки, широко практикуемого во всем мире, позволит уменьшить уровень БПК в очищенных сточных водах КОС приблизительно на 50 %.

После 2020 года развитие жилых районов постепенно приблизится к территории очистных сооружений, при этом оставаясь на расстоянии 2 км от КОС. Для снижения негативного воздействия неприятного запаха будут использоваться механические осушители, а иловые площадки удалены.

Даже при условии проведения соответствующих восстановительных работ существующих КОС, через 20 лет потребуются их реконструкция в связи с износом к тому времени имеющегося на них оборудования.

(2) Система сбора канализационных стоков

По мере расширения новых селитебных территорий будет происходить ежегодное развитие системы СКС. Планируется увеличение площади жилых районов, охваченных канализационной сетью до 12 320 га в 2020 г. и до 14 060 га в 2030 г. В период после 2010 года на новых разрабатываемых

территориях потребуется установка не только канализационных труб, но также и магистрального коллектора для увеличения мощности сбора стоков. Для удовлетворения требованиям будущих условий мощности насосных станций также будут увеличиваться.

4.4.6 Формулирование плана развития канализационной системы

(1) Базовая стратегия плана развития

В качестве подведения итогов исследования ниже представлена базовая стратегия развития канализационной системы:

Станция очистных сооружений

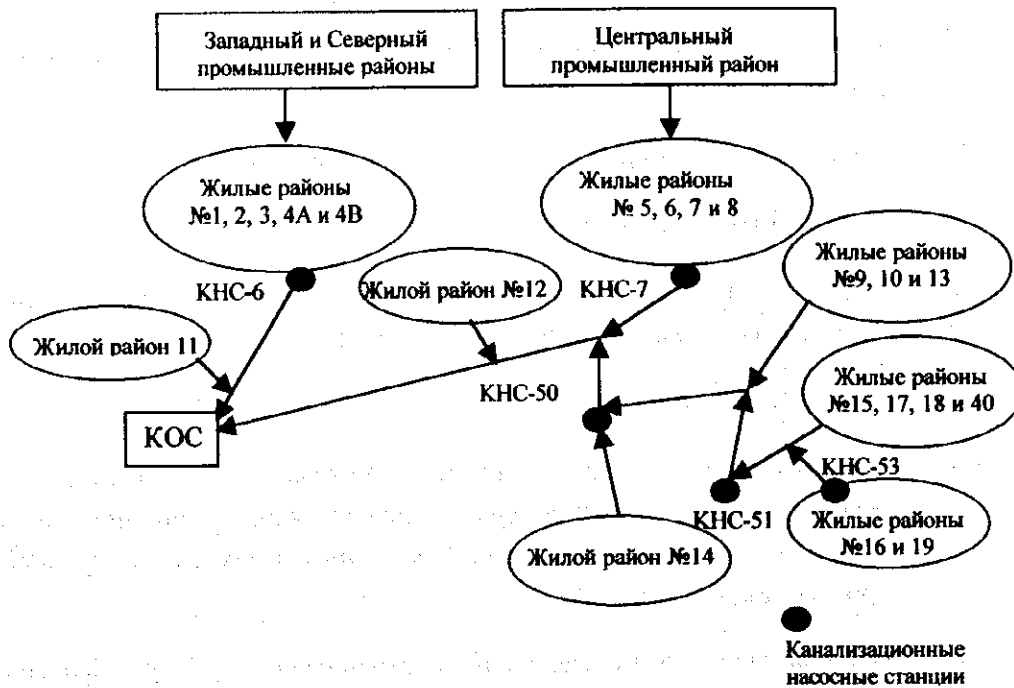
- Существующие канализационно-очистные сооружения будут восстановлены и расширены с целью удовлетворения спроса в будущем. На новых расширенных сооружениях будет применяться процесс доочистки.
- Очищенные стоки так же, как и в настоящее время, будут сбрасываться в Талдыкольский накопитель, а избыточные объемы воды – в низменные заболоченные территории к северо-западу от накопителя. Также ожидается повторное применение очищенных стоков на нужды орошения.

Система сбора канализационных стоков

- Система сбора канализационных стоков охватывает две отдельные территории обслуживания: западная территория обслуживания и восточная территория обслуживания, на каждой из которых оборудован магистральный коллектор, напрямую связанный с КОС.
- Система сбора канализационных стоков будет охватывать как селитебные, так и промышленные районы. С целью обслуживания планируемых к застройке селитебных районов, канализационная сеть в этом секторе должна быть своевременно расширена. Что касается промышленных районов, то существующей мощности канализационной сети будет достаточно для обслуживания данной территории до 2030 года. В связи с этим, система сбора канализационных стоков в промышленных районах, не будет рассматриваться в рамках настоящего Генерального плана.
- Количество новых насосных станций должно быть сведено к минимуму с точки зрения рациональной эксплуатации системы.

Ниже представлена схема работы канализационной сети в г. Астане до 2030

года:



Предлагаемая схема работы канализационной сети в г. Астане до 2030 года.

(2) План развития канализационно-очистных сооружений

Учитывая увеличение объемов образования канализационных стоков в период до 2030 года, мощность КОС будет также наращиваться. В нижеследующей таблице представлены прогнозные данные по увеличению их мощности:

План развития канализационно-очистных сооружений

Мощность	2010	2020	2030
Прирост мощности, (тыс. м ³ /сутки)	0	40	42
Производительная мощность сооружений вторичной очистки, (тыс. м ³ /сутки)	136	176	218
Производительная мощность сооружений доочистки, (тыс. м ³ /сутки)	0	40	218

В целях дальнейшей эксплуатации существующих КОС при их запроектированной мощности, следует провести ремонтные работы, а в дальнейшем в течение последующих 20 лет в период до 2030 года КОС должны быть полностью реконструированы либо заново построены с учетом внедрения метода передовой очистки (доочистки стоков).

(3) План развития системы сбора канализационных стоков

Коллекторы

Коллекторные трубы будут проложены большей частью в новых

разрабатываемых жилых районах по схеме, показанной на Рисунке 4.4.1. Данные о параметрах труб представлены в таблице ниже:

Параметры новых коллекторов

Диаметр труб, (мм)	Протяженность труб, км		
	2010	2020	2030
1200 – 1500	3,4 км	7,0 км	0 км
800 – 1000	9,1 км	13,0 км	0 км
350-600	23,6 км	30,5 км	15,0 км
Всего:	36,1 км	50,5 км	15,0 км

Канализационные насосные станции (КНС)

Основным аспектом при выборе места расположения новых насосных станций была минимизация их числа. Три новые насосные станции будут обслуживать 8,7 тысяч га территорий, охваченных канализационной сетью в новых жилых районах левобережной части города, а также в районах восточных территорий правобережной части города. Запроектированная мощность канализационных насосных станций представлена ниже:

**Распределение производственных мощностей
новых главных насосных станций**

Канализационная насосная станция	Распределение мощности по периодам развития, (максимальная почасовая нагрузка: м ³ /час)		
	2010	2020	2030
КНС-50	2 300	4 700	6 100
КНС-51	1 200	2 900	3 800
КНС-53	-	700	1 200

(4) Основные направления предлагаемых проектов

1) Приоритетные проекты на период до 2010 г.

Проект восстановления существующей станции очистных сооружений

Данный проект включает ремонт/восстановление насосных сооружений КОС, строительство песколовков, ремонт отстойников первичной и вторичной очистки, ремонт аэротенков, а также строительство новых и реконструкцию существующих сооружений биохимической очистки. Эти работы необходимо закончить в кратчайшие сроки. Согласно графику выполнения работ, проект может быть завершен к 2007 году.

Проект реконструкции системы сбора канализационных стоков

Из 20 км существующих коллекторов, находящихся в неблагоприятных условиях, проектом предусматривается замена большей части стальных

труб, не имеющих защитного покрытия, а также проведение восстановительных работ на 17 канализационных насосных станциях. Эти работы следует провести в срочном порядке. Согласно графику выполнения работ окончание проекта ожидается в 2007 году.

Проект расширения системы сбора канализационных стоков (1)

Проектом предусмотрено строительство системы сбора канализационных стоков на общей площади в 4,2 тысяч га новых территорий, подлежащих освоению в период до 2010 года, а также строительство 3 новых насосных станций и прокладка коллекторов, протяженностью около 36,1 км.

2) Проекты развития системы канализации на период до 2020 г.

Проект расширения станции очистных сооружений (1)

Проектом предусмотрено расширение существующих канализационно-очистных сооружений с увеличением производительной мощности на 40 тыс. м³/сутки для переработки объемов образующихся стоков в 2020 г. Работы следует завершить в 2013 году, когда объем образующихся стоков превысит производительную мощность сооружений.

Проект расширения системы сбора канализационных стоков (2)

Намечается строительство части системы СКС на общей площади в 4,3 тысяч га новых территорий, подлежащих разработке в период с 2010 по 2020 гг. Планируется установка нового насосного оборудования на 3 насосных станциях, а также строительство дополнительной КНС и прокладка примерно 50,5 км коллекторной сети. В период сроком до 2015 г. намечено строительство 6 км трассы магистрального коллектора (трубопровода к КОС) для восполнения мощности существующего магистрального коллектора. Все работы следует завершить до 2020 года.

3) Проекты развития системы канализации на 2030 г.

Проект расширения станции канализационно-очистных сооружений (2)

Предусматривается расширение КОС с увеличением производительной мощности на 42 тыс. м³/сутки для переработки объемов образующихся стоков в 2030 г. Проект следует завершить в срок до 2023 года, когда объем образующихся стоков превысит производительную мощность сооружений.

Проект восстановления канализационно-очистных сооружений

К 2030 году потребуется проведение реконструкции КОС. Реализация проекта может проводиться параллельно с проектом расширения канализационно-очистных сооружений (2). Будет внедрен метод механической дегидратации, а иловые площадки удалены.

Проект расширения системы сбора канализационных стоков (3)

Предусматривается строительство части системы СКС на общей площади в 1,7 тысяч га новых территорий, подлежащих освоению в период с 2020 по 2030 гг. Планируется установка новых насосов на трех КНС и прокладка примерно 15 км коллекторной сети.

4.4.7 План развития системы канализации на территории Нового центра города

Прохождение трассы магистрального коллектора показано на Рисунке 4.4.2. Весь объем образующихся стоков на территории Нового центра города сбрасывается на КНС-50. С целью облегчения планирования системы СКС, территория Нового центра города разделена на 6 суб-зон, схема расположения которых представлена ниже:

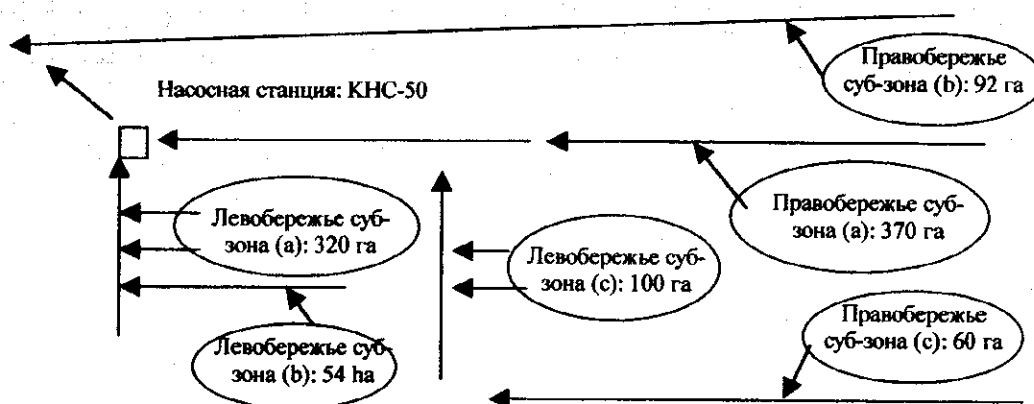


Схема распределения системы канализации на территории Нового центра города по суб-зонам

Прогноз образования канализационных стоков на каждой из выше приведенных территорий представлен ниже:

Объемы образования канализационных стоков

Единица измерения: м³/сутки

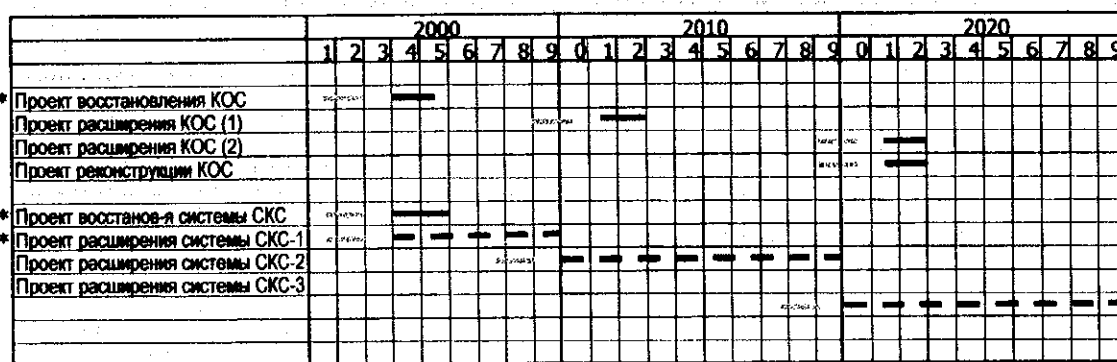
Территория	Площадь, га	2010	2020	2030
Левобережье, суб-зона (а)	320	3 260	4 021	4 365
Левобережье, суб-зона (б)	100	1 019	1 256	1 364
Левобережье, суб-зона (с)	54	550	678	736
Правобережье, суб-зона (а)	370	813	938	1 063
Правобережье, суб-зона (б)	92	202	233	264
Правобережье, суб-зона (с)	60	132	152	172
Всего:	996	5 976	7 278	7 964

По распоряжению Акимата в суб-зоне (а) левобережной территории города уже ведутся работы по прокладке коллекторов, которые планируется завершить до 2010 года.

4.4.8 График выполнения работ

Согласно пункту 4.4.5 (4), для развития системы водоотведения г. Астаны до 2030 г. предлагается предпринять реализацию 8 проектов. Ниже представлен график выполнения работ по данным проектам:

График выполнения работ



*: Приоритетный проект

— Детальное проектирование
— Строительство

4.5 Электроснабжение и теплоснабжение⁶

4.5.1 Современные условия

(1) Роль энергетического сектора в развитии г.Астаны

Компания «Астанаэнергосервис» зарегистрирована в январе 1999 года в качестве открытого акционерного общества (ОАО). Основным видом деятельности данной компании является выработка, поставка тепла и электрической энергии потребителям города Астана.

В состав «Астанаэнергосервис» входят:

- СП (структурное подразделение) ТЭЦ-1, компания по выработке тепла и электроэнергии;
- СП (структурное подразделение) ТЭЦ-2, компания по выработке тепла и электроэнергии;
- ТОО «Теплотранзит» - компания, поставляющая тепловую энергию;
- ТОО «Городские электросети» - компания, поставляющая электрическую энергию.

(2) Текущее состояние электроснабжения

1) Общие сведения по электроснабжению

Большая часть потребляемой Астаной электроэнергии вырабатывается на ТЭЦ-2, оставшаяся часть, около 5%, поставляется из Экибастуза через электросети Экибастуз-Астана напряжением 500кВ.

ТЭЦ-1, хотя и была запроектирована на районное электроснабжение города, вырабатывает электроэнергию только для собственных производственных нужд.

Максимальный спрос на электроэнергию в 1 198 096МВт·ч наблюдался в 1995 году с постепенным снижением показателя до 935 776МВт·ч в 1997 году по причине упадка промышленности и снижения численности населения. С 1998 года отмечается положительная тенденция с ежегодным приростом в 8,5%, и в 1999 году спрос достиг 1 156 829МВт·ч с ежегодным

⁶ Полный текст приводится в Разделе II Тома III Вспомогательного отчета

приростом в 13,9 % вследствие быстрых темпов развития Астаны ввиду ее столичного статуса, начиная с конца 1997 года.

2) Текущее состояние электроснабжения

Тариф на электроэнергию составляет 3,84 Тенге за 1кВт·ч, в то время как себестоимость 1кВт·ч на ТЭЦ-2 - 0,8 Тенге. Стоимость топлива - угля обходится приблизительно в 700 тенге за тонну (с учетом НДС 20%), а стоимость мазута составляет приблизительно 15 400 тенге/т.

В настоящее время, около 17,5% от всего объема электроснабжения города идет на собственное потребление обеих ТЭЦ, более 36 % - потери технического и нетехнического характера от всей вырабатываемой электроэнергии на ТЭЦ-2. В результате, эффективность ТЭЦ-2 в отношении снабжения потребителей электроэнергией составляет приблизительно 46%.

3) Сети электроснабжения

Электроснабжение г.Астаны осуществляется по двухцепным линиям электропередач (ЛЭП-110кВ) от двух источников: ТЭЦ-2 и центральной подстанции ЦТП-500кВ компании «КЕГОК». Астанаэнергосервис закупает электроэнергию у компании «КЕГОК» в случаях, когда генераторы ТЭЦ-2 не задействованы по причине аварийных ситуаций, либо в виду регулярных проверок.

Хотя установленная мощность ТЭЦ-2 составляет 240 МВт, однако, в настоящее время, по причине износа оборудования, фактическая мощность ТЭЦ-2 не превышает 219 МВт.

(3) Текущее состояние теплоснабжения

1) Общие сведения по теплоснабжению

Тепло, вырабатываемое на ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, доставляется до потребителя посредством циркуляции горячей воды и пара. ТЭЦ-1 обеспечивает город теплом в зимние месяцы, в то время как ТЭЦ-2 вырабатывает и поставляет тепло в течение всего года. За последние 5 лет среднегодовая подача тепловой энергии составляла 2 539 тысяч Гкал (ТЭЦ-1 – 612 тысяч Гкал и ТЭЦ-2 – 1 927 тысяч Гкал).

Суммарное количество выработанного тепла в 1999 году насчитывало 2721 тысяч Гкал (ТЭЦ-1 – 600тыс.Гкал, ТЭЦ-2 – 2 121тыс.Гкал), что больше на 14% по сравнению с 1998 годом.

2) Текущее состояние теплоснабжения

Приблизительно 70% потребляемой тепловой энергии в г.Астане обеспечивается ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 через центральную систему отопления.

Установленная расчетная мощность ТЭЦ-1 составляет 732 Гкал/ч, тогда как фактическая производственная мощность электростанции варьирует в пределах от 300 до 330 Гкал/ч. Установленная тепловая мощность ТЭЦ-2 составляет 540 Гкал/ч, хотя в период зимних пиковых нагрузок ее мощность составляла 465Гкал/ч.

Себестоимость тепла на обеих ТЭЦ оценивается в 465 тенге/Гкал, а отпускная цена - 1 468 тенге/Гкал.

3) Сети теплоснабжения

Существующая система центрального отопления обеспечивает теплом центральную часть правобережья р.Ишим. Тепло, необходимое для отопления помещения и горячего водоснабжения, поставляется посредством горячей воды высокой температуры. Для постоянного обеспечения каждого потребителя горячей водой функционируют пять насосных станций с компрессорными насосами. Кроме того, дополнительно строится насосная станция №6.

(4) Оборудование ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 по выработке тепло и электроэнергии

ТЭЦ-1

Главным оборудованием ТЭЦ-1 являются 4 котлоагрегата, 3 паротурбинных генератора и 6 водогрейных котлов.

Начиная с первой очереди запуска ТЭЦ-1, почти все оборудование, за исключением котлоагрегатов №1 и №2, эксплуатируется уже на протяжении 30 и более лет, поэтому возникает необходимость их списания на протяжении последующих 10-15 лет с того момента, когда будет поставлен вопрос о замене котлоагрегата №1.

ТЭЦ-2

ТЭЦ-2 в течение всего года снабжает город Астану электрической и тепловой энергией.

Главное оборудование ТЭЦ-2 состоит из 5-ти котлоагрегатов, мощностью по 420т пара/ч каждый, и 3-х турбогенераторов по 80МВт каждый, необходимых для выработки электроэнергии, а также для подачи пара в отопительную систему.

Топливом для выработки тепла и электроэнергии является уголь, поставляемый по железной дороге из города Экибастуз, расположенного в 300 км восточнее от города Астаны. Цена угля относительно дешевая, однако, качество его низкое из-за высокой зольности (до 40%). За исключением котлоагрегата №5, большая часть основного оборудования ТЭЦ эксплуатируется более 15 лет, а отдельные объекты даже 21 год с момента первого запуска в эксплуатацию. Ежегодно растут расходы на обслуживание парового генератора от засорения золошлаками и на повышение изнашивающейся мощности паровых турбин.

4.5.2 Прогноз спроса

(1) Методика прогнозирования

Методика составления прогноза спроса на электрическую и тепловую энергию может быть классифицирована на две категории: (1) макроскопический метод прогнозирования, в котором прогноз спроса на электрическую и тепловую энергию рассчитывается по всей территории города на долгосрочную перспективу; (2) микроскопический метод прогнозирования, в котором прогноз спроса рассчитывается на краткосрочную перспективу на основе определения районов малой и большой нагрузки. Последний метод, позволяющий определить порайонное распределение спроса на электро- и теплоэнергию, представляется весьма важным с точки зрения планирования систем электро- и теплоснабжения.

(2) Прогноз максимальных электрической и тепловой нагрузок

Результаты микроскопического прогнозирования, представленные ниже, приняты в качестве исходных для выбора соответствующего энергооборудования.

Прогноз максимальной электрической нагрузки

Единица измерения: МВт

Год	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Прогноз спроса на электрическую нагрузку (макс.)	226	295	362	425	485	530	570

Прогноз максимальной тепловой нагрузки

Единица: Гкал/ч

Год	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Прогноз спроса на тепловую нагрузку (макс.)	764	1 045	1 306	1 465	1 619	1 797	1 974

4.5.3 Задачи среднесрочного плана развития

(1) План и график мероприятий по усовершенствованию инфраструктуры

На основе выше указанного прогноза максимальной электрической нагрузки, максимальная нагрузка в 2001 году составит приблизительно 240МВт, что соответствует установленной мощности турбогенераторов ТЭЦ-2.

Однако, результаты прогноза спроса на максимальную тепловую нагрузку показывают, что спрос в 1 045 Гкал/ч в 2005 году превышает максимальную вырабатываемую тепловую мощность в 1 014 Гкал/ч в современных условиях.

Таким образом, в обоих случаях необходимо предпринять срочное строительство/монтаж нового оборудования по выработке электрической и тепловой энергий для удовлетворения спроса быстроразвивающихся территорий Астаны, включая Новый центр города.

Астанаэнергосервис подготовила отчет по развитию системы электроснабжения и теплоснабжения города Астаны на период до 2005 года.

Ниже приведены основные аспекты предлагаемой программы развития:

- обеспечить электроснабжение через новые ЛЭП-110кВ от понижающей подстанции «Аэропорт» до новой подстанции в Новом центре города;
- обеспечить теплоснабжение до Нового центра города от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 через новые тепломагистрали;

- построить на ТЭЦ-2 115МВт-ную электростанцию для выработки тепловой и электрической энергий. Строительство является частью проекта по реконструкции и модернизации текущих мощностей станции и мероприятий по энергосбережению.

В дополнение, в список объектов строительства в городе Астана на 2001 год включены выше указанные ЛЭП. (согласно протокола совещания у Президента РК)

Ниже представлены предлагаемые Исследовательской группой ЯАМС запланированные мероприятия по усовершенствованию инфраструктуры.

1) Оборудование электроснабжения

- i) Монтаж ЛЭП-110 кВ от понижающей подстанции «Аэропорт» до новой подстанции в Новом центре города и строительство новой подстанции 110кВ/10кВ в Новом центре города.

Период завершения работ: 2001 год

- ii) Монтаж ЛЭП-110кВ от существующей понижающей подстанции «Восточная» до новой подстанции в планировочном секторе №17, и строительство новой подстанции 110кВ/10кВ.

Период завершения работ: 2010 год

- iii) Строительство ЛЭП-110кВ от ТЭЦ-2 до существующей понижающей подстанции «Аэропорт» вдоль запроектированной внешней кольцевой дороги.

Период завершения работ: конец 2005 года

2) Оборудование теплоснабжения

Расширение теплосети от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 до Нового центра города и сектора №17.

Дата коммерческой эксплуатации: 2003 и 2010 гг. (Сектор № 17)

3) Оборудование по выработке тепловой и электрической энергии

Строительство на ТЭЦ-2 нового турбогенератора 115 МВт, угольного цикла сжигания; в качестве проекта по расширению мощностей

Дата коммерческой эксплуатации: начало 2006 года

(2) План среднесрочных мероприятий по усовершенствованию

Главными территориями освоения г. Астаны до 2010 года являются: район Нового центра города, планировочные сектора №№ 17 и 9, планировочный сектор «Станция 40». Необходимы следующие мероприятия по усовершенствованию для того, чтобы удовлетворить спрос на тепловую и электрическую энергии в каждом секторе освоения в рамках десятилетнего краткосрочного периода развития.

1) Оборудование электроснабжения

- i) монтаж ЛЭП-110кВ на осваиваемых территориях, включая прокладку новых ЛЭП-110кВ от ТЭЦ-2 до понижающей подстанции «Аэропорт» в качестве замены изношенных линий передач;
- ii) строительство новых подстанций 110кВ/10кВ для подачи электроэнергии на каждую территорию освоения, включая Новый центр города, планировочный сектор №17, и технопарк в планировочном секторе №I;
- iii) обеспечение необходимого электроснабжения для расширенных и новых мощностей насосно-фильтровальной станции и станции очистных сооружений, а также для обеспечения электроэнергией железнодорожной ветки легких поездов в направлении «Юг-Север» посредством существующих подстанций 110кВ/10кВ, понижающей подстанции «Аэропорт» и подстанции «Коктем».

2) Оборудование теплоснабжения

Расширение теплосети от существующих теплосетей города до осваиваемых территорий, включая Новый центр города.

3) Оборудование по выработке тепловой и электрической энергий

Строительство нового турбогенератора по выработке тепловой и электрической энергии на ТЭЦ-2 в целях снабжения осваиваемых территорий электрической и тепловой энергиями.

4.5.4 Задачи долгосрочных планов развития

Ниже приводится план долгосрочных мероприятий по усовершенствованию инфраструктуры на период с 2010 до 2030 года.

Для обеспечения осваиваемых территорий теплом и электричеством, расположенных по всему городу Астане, необходимо выполнить следующие мероприятия.

До 2020 года

1) Оборудование электроснабжения

Подстанции и ЛЭП-110кВ будут монтироваться по мере необходимости удовлетворения спроса на электрическую нагрузку.

i) ЛЭП-110кВ

от понижающей подстанции «Аэропорт» до новой подстанции в планировочном секторе №14;

от ЦТП 500-кВ до понижающей подстанции «Западная»;

от понижающей подстанции «Западная» до понижающей подстанции «Аэропорт»;

от ТЭЦ-2 до технопарка в планировочном секторе №III.

ii) Подстанции 110кВ/10кВ

новая подстанция в планировочном секторе №14;

новая подстанция в технопарке планировочного сектора №III.

iii) Объекты электроснабжения

Необходимое электроснабжение для расширенных и новых мощностей НФС и станции очистных сооружений, а также для железнодорожной ветки легких поездов в направлении «Восток-Запад».

2) Оборудование теплоснабжения

На осваиваемых территориях левобережья р. Ишим будут построены районные тепловые центры (РТЦ), оборудованные мини-

котлоагрегатами (топливо - природной газ), теплообменниками, циркуляционными насосами горячей воды, и т.д. Число районных котельных к началу 2011 г. и к 2020 г. составит 3 и 6, соответственно. Теплоснабжение левобережья р.Ишим с 2011 года будет обеспечиваться РТЦ, связанных с ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 тепловыми магистральными трубопроводами. Поэтому, теплоснабжение от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 будет ограничено для удовлетворения спроса на правобережных территориях р.Ишим.

3) Оборудование по выработке тепловой и электрической энергий

Для удовлетворения возрастающего спроса на электрическую и тепловую нагрузки, в 2011 году на ТЭЦ-1 необходимо будет установить новый газотурбогенератор комбинированного цикла сжигания природного газа, мощностью 150МВт.

До 2030 года

1) Оборудование электроснабжения

- i) Подстанции и ЛЭП-110кВ будут монтироваться по мере необходимости удовлетворения спроса на электрическую нагрузку.

ЛЭП-110кВ

соединительные ЛЭП между ЦГПП-500 кВ и ТЭЦ-2

отпайки соединительных ЛЭП до технопарка планировочного сектора №II

Новые подстанции 110кВ/10кВ

технопарк в планировочном секторе №I.

- ii) Необходимое электроснабжение для расширенных мощностей НФС, а также для кольцевой железной дороги легких поездов.

2) Оборудование теплоснабжения

Строительство РТЦ и расширение теплосетей левобережных и правобережных территорий р. Ишим.

3) Оборудование по выработке тепловой и электрической энергий

В 2021 году на ТЭЦ-2 будет установлен газотурбогенератор, мощностью 200МВт, комбинированного цикла сжигания природного газа, в целях удовлетворения спроса на электрическую нагрузку по городу Астане в целом, и спроса на тепловую нагрузку на правобережных территориях р. Ишим.

4.5.5 Инфраструктурный план развития для Генерального плана

Принимая во внимание столичный статус г. Астаны, основные стратегии развития сектора теплоснабжения и электроснабжения для удовлетворения спроса на электрическую и тепловую нагрузки на новых территориях освоения г. Астаны рассматриваются с точки зрения возможности модернизации и замены устаревшего оборудования, а также строительства новых объектов инфраструктуры.

Электроснабжение

Новые ЛЭП, необходимые для новых территорий освоения, а также для удовлетворения спроса на электроэнергию существующих территорий, будут построены вместе с подстанциями 110кВ/10кВ и одновременно с усилением мощности энергоисточников.

Вдоль запроектированной внешней кольцевой дороги предполагается прокладка новых ЛЭП, а также замена большинства существующих ЛЭП на новые, поскольку существующие ЛЭП-110кВ используются уже на протяжении 30 лет.

Учитывая приоритетность развития Нового центра города, электроснабжение в этом районе города будет обеспечено посредством строительства подстанции 110кВ/10кВ и подведения к ней новых ЛЭП от ПС «Аэропорт».

Теплоснабжение

Тепло, необходимое для новых территорий освоения на правобережье р.Ишим будет поставляться от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 до 2030 года через расширение теплосетей и усиления мощностей теплоисточников.

Теплоснабжение левобережных территорий освоения также предполагается от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 наряду с расширением системы теплосетей до конца 2010 года. С 2011 года начнут эксплуатироваться районные котельные (РТЦ), оборудованные котлоагрегатами горячей воды на сжигании природного газа,

их вспомогательное оборудование, теплосети, а также соединяющие трубопроводы право- и левобережья р.Ишим.

Поэтому, теплоснабжение от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 до 2011 года предусматривается для правобережных территорий, после 2011 года - для левобережных территорий до районных тепловых центров, от которых тепло будет распределяться в районы повышенного спроса.

Оборудование по выработке тепловой и электрической энергий

В целях удовлетворения будущего спроса на электрическую и тепловую энергии и обеспечения стабильного тепло- и электроснабжения столицы, а также предоставляя возможность модернизации и замены изношенного оборудования, новое оборудование будет установлено на ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 в качестве работ по расширению мощностей.

(1) Оборудование по выработке и поставке тепловой и электрической энергий

См. Рисунок 4.5.1, план расположения подстанции и ЛЭП-110кВ.

Чтобы удовлетворить спрос на электрические и тепловые нагрузки в г. Астане, необходимо выполнить следующие мероприятия:

До 2010 года

1) Оборудование электроснабжения

і) ЛЭП-110кВ и подстанции 100кВ/10кВ

Монтаж ЛЭП-110кВ от понижающей подстанции «Аэропорт» до новой подстанции в Новом центре города

Протяженность: приблиз. 11 км.

Период завершения: к концу 2001 года

Строительство новой подстанции 110кВ/10кВ в Новом центре города.

Технические параметры: 110кВ/10кВ, 2 x 63 МВА.

Период завершения: к концу 2001 года.

Монтаж ЛЭП-110кВ от существующей понижающей подстанции «Восточная» до новой подстанции в планировочном секторе №17.

Протяженность: приблиз. 3,5 км.

Период завершения: к 2010 году.

Строительство подстанции 110кВ/10кВ в планировочном секторе №17.

Технические параметры: 110кВ/10кВ, 2 x 25 МВА.

Период завершения: к 2010 году.

Монтаж ЛЭП-110кВ от ТЭЦ-2 до понижающей подстанции «Аэропорт» вдоль запроектированной внешней кольцевой дороги, строительство отпайки ТЭЦ-2- ПС «Аэропорт» до понижающей подстанции «Восточная», включая демонтаж старых ЛЭП после завершения прокладки новых ЛЭП.

Протяженность новых ЛЭП:

от ТЭЦ-2 до ПС «Аэропорт»: приблиз. 35 км

Период завершения: конец 2005 года

от отпайки до ПС «Восточная»: приблиз. 7,7 км

Период завершения: к 2010 году

Монтаж ЛЭП-110кВ от ЦГПП-500кВ до технопарка в планировочном секторе № I.

Протяженность: приблиз. 4,2 км

Период завершения: 2010 год

Строительство подстанции 110кВ/10кВ в технопарке в планировочном секторе № I.

Технические данные: 110кВ/10кВ, 2 x 6,3 МВА

Период завершения: 2010 год

2) Оборудование теплоснабжения

См. Рисунок 4.5.2, план расположения теплосетей и районных тепловых центров.

Теплосети

Расширение теплосетей от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 до Нового центра города и планировочного сектора №12:

период завершения работ: к 2003 году.

Расширение теплосетей от существующих теплосетей центрального отопления до планировочного сектора №17:

период завершения работ: к 2010 году.

Новая теплосеть в Новом центре города:

период завершения работ: к 2003 г. (магистральные).

3) Оборудование по выработке тепловой и электрической энергий

Строительство турбогенератора

Выходная мощность турбогенератора:

электрическая 115 МВт;

тепловая приближ. 175 Гкал/ч;

Топливо: уголь;

Расположение: ТЭЦ-2, расширение.

Дата коммерческой эксплуатации: начало 2006 года.

До 2020 года

1) Оборудование электроснабжения

Монтаж ЛЭП-110кВ:

от ПС «Аэропорт» до новой подстанции в планировочном секторе №14.

от ПС «Западная» до ПС «Аэропорт»

от ЦТП-500кВ до ПС «Западная»

от отпайки (ЛЭП от ТЭЦ-2 до ПС «Аэропорт») до технопарка в планировочном секторе №III

Строительство подстанции 110кВ/10кВ:

в планировочном секторе №14

в технопарке в планировочном секторе № III.

2) Оборудование теплоснабжения

Расширение теплосети от существующих теплосетей до планировочных секторов №№ 4В, 18, а также до части территории Центрального промышленного района.

Строительство теплосетей на левобережье реки Ишим в таких планировочных секторах, как №15, №16, и №19.

Строительство шести районных котельных или районных тепловых центров, использующих в качестве топлива природный газ:

РТЦ-1 (сектор №13), РТЦ -2 (сектор №14), РТЦ -3 (сектор №12)

РТЦ -4 (сектор №15), РТЦ -5 (сектор №16), РТЦ -6 (сектор №19).

3) Оборудование по выработке тепловой и электрической энергий

Строительство газотурбогенератора на ТЭЦ-1 мощностью 150 МВт, комбинированного цикла сжигания природного газа.

До 2030 года

1) Оборудование электроснабжения

Монтаж ЛЭП-110кВ:

от ЦТП-500кВ до ТЭЦ-2

от отпайки (на отрезке ЦГПП-500кВ - ТЭЦ-2) до
технопарка в планировочном секторе №II

Строительство подстанции 110кВ/10кВ в технопарке,
планировочный сектор № II.

2) Оборудование теплоснабжения

Расширение теплосети от существующих теплосетей до
Северного промышленного района.

Строительство теплосетей на левобережье р.Ишим, в таких
районах, как планировочные сектора №№ 11, 14 и 16.

Строительство районной котельной РТЦ -11 (сектор № 11) и
расширение мощностей районных тепловых центров: РТЦ -1,
РТЦ -2, РТЦ -3, РТЦ -4, РТЦ -5 и РТЦ -6.

3) Оборудование по выработке тепловой и электрической энергий

Строительство газотурбогенератора на ТЭЦ-2 мощностью
200МВт, комбинированного цикла сжигания природного газа.

(2) Экологический менеджмент

1) Загрязнение воздуха

Для соблюдения требований по охране воздушного бассейна от загрязнения,
новое оборудование по выработке тепловой и электрической энергий
должно быть оснащено следующим вспомогательным оборудованием:

- i) модель котлоагрегата должна обеспечивать функцию регулирования сгорания топлива, с целью снижения выбросов NO_x ;
- ii) электростатический фильтр (ЭФ) должен осуществлять отбор пыли из дымового газа;
- iii) установка по очистке дымового газа должна осуществлять отбор оксида серы из дымового газа.

Экологические требования к котлоагрегату угольного типа сжигания представлены в нижеследующей таблице.

Экологические требования к котлоагрегатам угольного типа сжигания

Мощность котлоагрегата	Стандарт выброса		
	Уровень выброса при превышающем $O_2 = 1,4 \text{ мг/м}^3$		
	Всего взвешенных частиц	Оксиды	
	Содержание золы более 4%	SO _x	NO _x
Паровой генератор 420т/ч и ниже	150	600	340

Контроль за выбросами NO_x

Технологии контроля выбросов NO_x в настоящее время широко распространены и имеются в достаточных количествах. Три следующих метода из группы контроля сжигания топлива будут применены к модели нового котлоагрегата:

- i) метод NO_x пониженного сгорания;
- ii) двухступенчатый метод сгорания;
- iii) метод рециркуляции дымового газа.

Подобная комбинация позволяет снизить уровень выбросов NO_x до 100 млн¹, что приблизительно эквивалентно 135мг/м³.

Контроль выбросов SO_x

Для извлечения диоксида серы из дымового газа предлагается использовать установку для десульфирования (ДУ), состоящую из систем впитывания и окисления. Метод очистки основан на удалении диоксида серы посредством его налета на известковую жидкость.

При выбросе дымового газа оцениваемое содержание SO₂ составляет 225мг/м³.

Контроль взвешенных частиц

Согласно общепринятой практике, в угольных тепловых электростанциях используется электростатический фильтр (ЭФ) для удаления сажи, копоти и пепла (далее просто как пепел) из дымового газа, хотя уровень обора пепла на ЭФ зависит от размеров частиц пепла, а также от электрического сопротивления частиц копоти и сажи.

Используемый ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 уголь, характеризуется высоким уровнем зольности, приблизительно 40% по сравнению с 10-25 % уровнем зольности

общепринятого в практике теплоснабжения. В этой связи довольно трудно достичь стандартных значений взвешенных частиц - 150 мг/м^3 , даже если эффективность отбора пепла из дымового газа у ЭФ составит 99,0%.

При эффективности отбора ЭФ в 99,0% объем взвешенных частиц составляет 475 мг/м^3 .

Главным источником загрязнения атмосферного воздуха в городе является дымовой газ ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2. Очень важно, чтобы ко времени расширения мощностей ТЭЦ-2 производитель ЭФ или котлоагрегатов провел детальное исследование по эффективному методу удаления пепла из дымового газа.

Пепел, накапливающийся на ЭФ или других сооружениях ТЭЦ, будет смешиваться с водой и затем отправляться на золоотвалы ТЭЦ-2. Отработанная пульпа – осветленная вода с карт золоотвала – будет повторно использоваться без сброса в реку.

2) Контроль сброса сточных вод

Основные сточные воды, поступающие с оборудования ТЭЦ, будут проходить очистку до необходимого уровня в новой построенной очистной системе ТЭЦ-2 и затем сбрасываться в качестве очищенных стоков.

Сточные воды, содержащие технические масла, будут проходить очистку на новом маслоочистном сооружении ТЭЦ, и, после обработки поступать на новую очистную систему ТЭЦ.

3) Шум

Как правило, шум, исходящий от производственного оборудования не должен превышать 90дБ (А), а шум в комнате центрального управления не более 60дБ (А).

4.5.6 Инфраструктурный план развития для Нового центра города

Территория Нового центра города включает полностью планировочный сектора №13 и часть территории планировочного сектора №14.

Развитие Нового центра города, как самой важной части города, имеет приоритет перед другими планами развития. Планы электроснабжения и теплоснабжения нового центра города приводятся ниже.

(1) План электроснабжения

Смотрите Рисунок 4.5.3- План электросетей в Новом центре города.

ЛЭП-110кВ

Монтаж ЛЭП-110кВ от понижающей подстанции «Аэропорт» до новой подстанции 110кВ/10кВ в Новом центре города.

Период завершения: к концу 2001 года

Подстанция 110кВ/10кВ

Строительство подстанции 110кВ/10кВ для электроснабжения каждой подстанции 10кВ/400В, включая потребителей в планировочном секторе №14.

Электрическая мощность и число трансформаторов новой подстанции в Новом центре города составит 110кВ/10кВ, 2 x 63 МВА.

Из Рисунка видно, что часть планировочного сектора №14 не входит в Новый центр города. Вся территория сектора №14 будет обслуживаться подстанцией 110кВ/10кВ, построенной в этом планировочном секторе к 2012 году.

(2) План теплоснабжения

Смотрите рисунок 4.5.4- План теплосетей в Новом центре города.

Источник теплоснабжения

Для скорейшего обеспечения Нового центра города теплом, источником теплоснабжения на данной территории освоения к концу 2003 года будут ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 посредством расширения теплосети от существующих теплосетей до территории освоения.

Начало коммерческой эксплуатации РТЦ-1, укомплектованного котлоагрегатами (топливо – природный газ) и другим дополнительным оборудованием, запланировано на 2010 год для обслуживания Нового центра города. Необходимая мощность РТЦ -1 должна составить 94 Гкал/ч в 2010 году.

Соединительные трубопроводы

Эксплуатация соединительных трубопроводов ГВС, объединяющих левобережье и правобережье р.Ишим двумя трубопроводами (подающим и обратным), начнется после запуска в эксплуатацию РТЦ-1.

Хотя часть территории Бизнес сити расположена на территории планировочного сектора №14, теплоснабжение этой части будет осуществляться от ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 до тех пор, пока не будет введен в эксплуатацию РТЦ-2, запланированный на обслуживание всей территории планировочного сектора №14. Начало эксплуатации районного теплового центра РТЦ -2 запланировано на начало 2011 года.

4.5.7 График выполнения работ

График выполнения работ по выработке и снабжению электрической и тепловой энергией представлен в Таблице 4.5.1.

В таблице представлены три основные категории объектов, а именно: предприятия по выработке электрической и тепловой энергии, сооружения по выработке и снабжению электрической и тепловой энергией, а также ЛЭП 110-кВ и подстанции 110 кВ/10кВ. Сплошными жирными линиями на графике обозначены периоды строительства каждого из объектов.

4.6 Планирование развития системы газоснабжения⁷

В рамках разрабатываемого Генплана г. Астаны, исследование возможности использования природного газа является важным аспектом, как с экономической, так и с экологической точек зрения.

При условии обеспечения г. Астаны природным газом, он может быть использован: 1) в системе городского газоснабжения; 2) в качестве топлива для выработки электро и теплоэнергии на ТЭЦ; 3) в качестве топлива для районных тепловых центров.

С целью определения возможного использования природного газа для городского газоснабжения и в качестве топлива для выработки тепло и электроэнергии необходимо провести как экономическую, так и экологическую оценки одновременно. Данный Раздел, в основном, сфокусирован на вероятности использования природного газа в системе городского газоснабжения, тогда как его использование для выработки электро и теплоэнергии рассмотрено в Разделе 4.5. “Электро и теплоснабжение”.

4.6.1 Наличие природного газа в Казахстане в современных условиях

Ситуация с энергоносителями в Казахстане, в основном, обстоит следующим образом: имеющиеся в изобилии уголь и нефть экспортируются, тогда как большая часть природного газа импортируется из соседних стран. Однако уже существует план поставки значительных объемов природного газа из Российской Федерации в г. Астану посредством международного трубопровода.

Современные условия и тенденции использования природного газа в Казахстане изложены ниже.

(1) Обеспеченность областей Казахстана природным газом и современные условия газоснабжения

В настоящее время, наряду с г. Алматы, природным газом обеспечиваются 8 областей (из 14 по Республике), при этом три южные области Казахстана получают природный газ из Узбекистана посредством международного газопровода Газли – Шымкент – Тараз (Жамбыл) - Алматы. В связи с тем, что использование таких источников энергии, как уголь, тяжелая нефть и дешевая электроэнергия нехарактерно для вышеуказанных территорий, широкое применение получило использование природного газа. Так, объем потребления природного газа в этом регионе в размере 6 млрд. м³, по

⁷ Полный текст приводится в Разделе I Тома III Вспомогательного отчета

состоянию на 1991 г., составил примерно половину от общего объема потребления по всему Казахстану. Мангистауская, Атырауская, Западно-Казахстанская, Актюбинская и Костанайская области обеспечиваются газом Мангистауского месторождения.

За последние несколько лет объем потребления природного газа в Казахстане сократился с 13 млрд. м³/год в 1990-1991 г.г. до 4,5 млрд. м³/год в 1999 г., причиной чему послужила нестабильная система тарифов в области газоснабжения. К примеру, в г. Алматы за последние несколько лет тариф на 1000 м³ газа варьировал в пределах от 25 до 100 долларов США, что затрудняло оплату услуг газоснабжения потребителями. Однако, после того как компания «Трактебель С.А.» получила право на транспортировку газа из России, цена установилась в размере 42-45 долларов США за 1000 м³, что в 1,5 раза превысило цифру, существовавшую при бывшем владельце, компании «КазакГаз».

В последние годы цены на газ постепенно стабилизировались, а в южных и западных областях Казахстана сократились с 50 до 35 долларов США и с 42 до 32 долларов США за 1000 м³, соответственно. При таком уровне цен, природный газ выгодно отличается от других видов топлива. Так, стоимость природного газа на хозяйственно-бытовые нужды в г. Алматы составила 95 тенге чел/месяц, а в г. Астане стоимость сжиженного газа на аналогичные нужды составила 180 тенге чел/месяц.

(2) Трубопровод для поставки природного газа в г. Астану

Конкуренспособные цены на природный газ создали благоприятную почву для реализации проекта транспортировки газа по маршруту Ишим-Петропавловск-Кокшетау-Астана, над которым в настоящее время работает Правительство Казахстана совместно с «КазТрансГаз». Однако, для вынесения окончательного решения относительно целесообразности внедрения системы обеспечения природным газом в г. Астане требуются дополнительные изыскания.

План строительства трубопровода для транспортировки природного газа, и входящий в него план поставки природного газа в г. Астану, а также до попутных потребителей, был утвержден Правительством РК и Правительством РФ и отмечен в пункте 8 Протокола о сотрудничестве в газовых комплексах Российской Федерации и Республики Казахстан от 16 июля 1999 г.

Реализация проекта по обеспечению природным газом столицы Республики г. Астаны и попутных потребителей от газопровода была предпринята согласно Меморандуму между Правительством РК и Правительством РФ о

сотрудничестве в области топливно-энергетического комплекса двух стран от 8 октября 2000 г., где стороны засвидетельствовали свое согласие относительно следующих пунктов.

Принять к сведению информацию о развитии проекта подачи газа до г. Астаны.

1. Одобрить график по выполнению проекта между ЗАО «КазТрансГаз», ОАО «Газпромразвитие» и ОАО «Стройтрансгаз».
2. Акимам городов Астана, Петропавловск, Кокчетав, Караганда, а также Северо-Казахстанской, Акмолинской, Петропавловской, Кокчетавской и Карагандинской областей:
 - рекомендовать создание в Акиматах рабочих групп по развитию газовых проектов областей и городов;
 - рекомендовать внесение отдельной строкой в бюджеты областей и городов на 2001 г. затрат по приему газа, по разработке и корректировке схем газоснабжения городов, районов и областей;
 - определиться с первоочередными потребителями в своих регионах и проработать вопросы принятия долгосрочных обязательств конкретных потребителей по объемам потребляемого газа;
 - при решении вопросов газификации регионов, использовать опыт ОАО «Стройтрансгаз».
3. Для решения проблемы обеспечения природным газом г. Астаны, просить Правительство Республики Казахстан оказать помощь в решении первоочередных вопросов:
 - заключить Договор между Правительством Республики Казахстан и ОАО «Газпром» Российской Федерации по подаче газа в необходимом объеме на долгосрочный период или получить гарантии на подачу газа;
 - заключить Соглашения между Министерством энергетики, индустрии и торговли РК и Министерством топлива и энергетики РФ о возможности подачи газа по схеме замещения (СОП операции);
 - поручить Министерству энергетики, индустрии и торговли РК разработку программы перевода на природный газ областей и городов по трассе магистрального газопровода;

- рассмотреть в Правительстве РК совместно с местными органами исполнительной власти вопрос по внесению в проект бюджета на 2001 год затрат по приему природного газа.

График работ по сооружению трубопровода для транспортировки природного газа представлен на следующей странице.

(3) Правила и нормы, применяемые в газовом комплексе

В Казахстане существует ряд норм и правил, предписывающих и ограничивающих применение природного газа, такие как СНиП 2.08.01-89 № 3.10, № 3.13 и СНиП 2.08.02-89 № 3.55, основные положения которых рассматривают следующие аспекты:

- топливо для водонагревателей в квартирах;
- газовые плиты на кухнях;
- газоснабжение общественных зданий и прочих сооружений;
- нормы давления газа в системе газоснабжения.

График работ по строительству трубопровода для транспортировки природного газа

№	Этап	Исполнитель	2000					2001					2002												
			8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		
1	Декларация о намерениях	ГПР	_____																						
2	Подготовка картографического материала на базе космической съемки и презентационного материала в форме компьютерной имитации "облета трассы"	СТГ	_____																						
3	Согласование текстов договоров, технического задания, сроков разработки и стоимости ТЭО	ГПР, СТГ, КТГ			_____																				
4	Согласование субподрядных организаций и источников финансирования ТЭО	ГПР, СТГ, КТГ			_____																				
5	Принятие декларации о намерениях	КТГ																							
6	Выбор основного варианта газопровода и его согласование с заинтересованными инстанциями	КТГ	_____																						
7	Рекомендации по выбору генерального направления трассы, обследования, сбор исходных данных	ГПР, СТГ			_____																				
8	Согласование генерального направления прохождения трассы газопровода, получение технических условий, исходных данных и выполнение инженерных изысканий и коррозионных исследований грунтов	КТГ, ГПР, СТГ, КПО																							
9	Технико-экономическое обоснование	КТГ, ГПР																							
10	Проведение экспертизы ТЭО и его утверждение в заинтересованных инстанциях	КТГ, ГПР, СТГ																							
11	Принятие решения о строительстве магистрального газопровода	КТГ																							
12	Выбор подрядчика на выполнение строительно-монтажных работ по сооружению магистрального газопровода, включая разработку рабочей документации по проекту и заключение договора с подрядчиком	КТГ																							
13	Сооружение магистрального газопровода	Подрядчик																							

<ЛЕГЕНДА>: ГПР: ООО "Газпромразвитие", КПО: "Казахстанские проектные организации", КТГ: ЗАО "КазТрансГаз", СТГ: ОАО "Стройгаз"

4.6.2 Прогноз спроса

Составляющими спроса на природный газ в г. Астане, с учетом как экономических, так и экологических аспектов, являются следующие категории потенциальных потребителей:

- жилищный сектор
- общественные здания и сооружения
- мини-котельные в г. Астане

(1) Жилищный сектор

В г. Астана сжиженный углеводородный газ (СУГ) широко используется населением, в связи с его низкой стоимостью по сравнению с электроэнергией. В то же время, стоимость природного газа на хозяйственно-бытовые нужды достаточно конкурентоспособна по сравнению с СУГ, что экономически оправдывает внедрение системы снабжения природным газом.

Более того, 300 подземных газгольдеров для хранения СУГ, расположенные на территории правобережья и обслуживаемые АУГХ «Алаутрансгаз», ввиду своей изношенности представляют опасность. Поэтому замещение СУГ природным газом станет выгодным не только с экономической точки зрения, но также и из соображений безопасности.

(2) Общественные здания и сооружения

Использование природного газа в качестве топлива является наиболее предпочтительным вариантом. Использование такого вида топлива, как уголь, выгодно только с точки зрения его дешевизны, однако может повлечь большие затраты на установку оборудования для контроля за загрязнением городской территории. С другой стороны, применение природного газа может быть выгодным как экономически (для небольших промышленных предприятий), так и экологически.

Например, заводы по производству кирпича являются наиболее многообещающими потенциальными потребителями. Это связано с тем, что сырье, имеющееся в наличии на территории г. Астаны, может быть использовано местными предприятиями для производства кирпича, который в настоящее время импортируется.

(3) Мини-котельные

Как указано в Разделе «Энерго и теплоснабжение» Вспомогательного отчета, в городе оборудован ряд котельных, которые в качестве топлива используют либо тяжелую нефть, либо дизельное топливо. Замещение этих видов топлива природным газом будет как экономически, так и экологически выгодно, в соответствии с вышесказанным.

(4) Прогноз спроса

Прогноз спроса, составленный предприятием ТОО «Астана 2» в соответствии со СНиП, представлен в нижеследующей таблице. Данные по численности населения и жилым районам, использованные в прогнозе, были взяты из Раздела 2.2 «План роста населения и экономики».

Прогноз спроса на природный газ

Показатель	2000	2010	2020	2030
Население (тыс. чел.)	330	490	690	800
Потребление природного газа* (млн. м ³ /год)				
Жилищный сектор	34,4	51,0	71,5	82,8
Общественные здания и сооружения	13,9	20,2	29,0	33,5
Прачечные	0,7	1,0	1,5	1,7
Бани	2,0	3,0	4,2	4,8
Предприятия общественного питания	2,4	3,5	4,9	5,7
Учреждения здравоохранения	0,2	0,3	0,4	0,5
Хлебопекарни и булочные	7,0	10,3	14,5	16,7
Предприятия обслуживания (ателье, мастерские, парикмахерские, магазины)	1,7	2,1	3,6	4,1
Автономные мини-котельные	-	5,0	10,3	16,7
Всего потребление* (млн. м³/год)	48,3	76,2	110,8	133,0

* при нормальных условиях

В связи с тем, что помимо существующей системы централизованного теплоснабжения планируется обустройство новых районных тепловых центров (РТЦ), оборудованных котлоагрегатами, использующих природный газ в качестве топлива, как сказано в Разделе 4.5, ожидается появление дополнительного спроса, прогноз которого представлен в таблице ниже.

Показатель	2000	2010	2020	2030
Новые РТЦ* (м ³ /час)	-	27 300	56 100	90 500
Новые РТЦ* (млн. м ³ /год)	-	100,7	206,8	333,7
Всего потребление* (млн. м³/год)	48,3	176,9	317,6	466,7

* при нормальных условиях

4.6.3 Задачи среднесрочного плана развития

В целях использования природного газа в системе городского газоснабжения на осваиваемых территориях, сеть трубопроводов под

высокое давление газа должна быть оборудована непосредственно до завершения строительства международного газопровода, для чего, в свою очередь, потребуется следить за ходом строительства последнего.

Все здания и сооружения, возведенные до момента завершения строительства международного газопровода, должны быть оборудованы с учетом возможного подведения системы снабжения природным газом. Необходимым условием для адекватного внедрения системы снабжения природным газом г. Астаны будет своевременное обустройство сети трубопроводов под высокое давление при условии готовности зданий к подключению к системе снабжения природным газом.

Важным аспектом для ускорения строительства новой сети трубопроводов является использование существующих сооружений для хранения и снабжения сжиженного углеводородного газа. Данные сооружения могут быть использованы в качестве вспомогательных, для подачи СУГ дополнительно к природному газу, а также для регулирования колебаний спроса в разное время суток путем аккумуляирования в газгольдерах излишних объемов природного газа в часы наименьшего потребления и последующего его использования в период максимального спроса.

Кроме того, значительные объемы природного газа планируется использовать для выработки электро и теплоэнергии, как указано в Разделе 4.5 «Электро и теплоснабжение». В целях сокращения транспортных издержек, для таких крупных потребителей, как ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, гораздо выгоднее использовать природный газ под высоким давлением, подаваемым напрямую поставщиком, нежели подключаться к сети городского газоснабжения. При этом, длина трубопровода, подводящего газ высокого давления от магистрального газопровода к ТЭЦ, должна быть по возможности минимальной, а его маршрут - наиболее простой, проходящий вдоль одной из главных улиц.

4.6.4 Задачи долгосрочных планов развития

После завершения краткосрочных мероприятий, природный газ станет привычным и удобным видом топлива для астанчан, каким он является для жителей г. Алматы. Дальнейшее расширение сети газоснабжения будет осуществляться одновременно с развитием самого города. План дальнейшего развития зависит от экономической целесообразности поставок природного газа.

4.6.5 План развития инфраструктур

Аналогично любому плану десятилетнего развития, план расширения сети газоснабжения будет осуществляться одновременно с развитием города, как

уже было указано выше. Основные положения запланированной сети таковы:

- сеть будет подсоединена к запроектированному Транснациональному газопроводу;
- давление при транспортировке природного газа от Транснационального газопровода будет приближено к 1,2 МПа, при этом газопровод высокого давления (далее «ГВД») будет прокладываться вдоль главной дороги;
- сеть ГВД будет охватывать территорию каждого запроектированного планировочного сектора города;
- прокладка ГВД должна осуществляться под землей, в том числе в месте пересечения с р. Ишим. С целью сокращения строительных затрат следует избегать частого пересечения с рекой Ишим и железнодорожными путями;
- в связи с относительно высоким количеством планируемых РТЦ, сеть ГВД должна быть максимально приближена к ним;
- для РТЦ и некоторых предприятий давление в 1,2 МПа не будет понижаться;
- для других категорий потребителей, таких как жилищный сектор и основная промышленность, давление будет доведено до стандартов, указанных в СНиП, на газораспределительной станции (ГРС);
- жителям города природный газ с низким давлением (ниже 0,6 МПа) будет поставляться посредством газопровода низкого давления (ГНД);
- для стабилизации давления в каждом из пунктов планируется использовать кольцевую сеть газопровода, однако с целью сокращения стоимости данный метод может быть пересмотрен на стадии детального проектирования;
- система газоснабжения будет подсоединена к существующим резервуарам для хранения сжиженного углеводородного газа, расположенным в непосредственной близости от железнодорожных путей. В случае отсрочки внедрения системы снабжения природным газом, новая система газоснабжения может быть использована для подачи СУГ. Принимая во внимание тот факт, что существующая система

газоснабжения предусматривает подачу СУГ из подземных газгольдеров или использование газовых баллонов, новая система предпочтительна также из соображений безопасности.

4.6.6 План развития инфраструктур Нового центра города

План развития инфраструктур Нового центра города до 2010 г. состоит из следующих основных аспектов.

Хозяйственно-бытовое потребление

Для использования в квартирах давление природного газа, подаваемого из ГВД, будет доведено до 300 даПа на ГРС. Сеть ГНД не будет пересекать реку Ишим.

Промышленные нужды

На проектируемой территории никаких особых промышленных предприятий не предусмотрено, поэтому данная категория потребителей не принималась в расчет.

Автономные мини-котельные

В связи с тем, что потребность данной территории в тепловой энергии будет полностью удовлетворяться РТЦ-1, необходимости в установке автономных мини-котельных нет.

4.6.7 График выполнения работ

График выполнения работ по проекту развития системы обеспечения города Астаны природным газом составлен в соответствии с графиком работ по строительству международного трубопровода для транспортировки природного газа (см. график работ по строительству международного трубопровода для транспортировки природного газа в пункте 4.6.1).

График реализации краткосрочных мероприятий: 2006-2009 гг.

Данный график должен находиться в соответствии с графиком работ по строительству международного трубопровода для транспортировки природного газа.

График реализации долгосрочных мероприятий

По реализации проектов краткосрочного развития, график реализации долгосрочных мероприятий следует согласовать с прочими графиками реализации проектов развития.

4.7 План развития телекоммуникаций⁸

4.7.1 Современное состояние

Оператором телекоммуникационных услуг в Астане является «Астанателеком» - филиал ОАО «Казахтелеком» (далее Казахтелеком). Под контролем Министерства транспорта и коммуникации Республики Казахстан, Казахтелеком имеет исключительное право в части предоставления следующих услуг посредством расширения и укрепления сети телекоммуникационной и спутниковой связи:

- местная телефонная связь
- междугородняя телефонная связь
- международная телефонная связь
- телеграф, телекс
- передача данных
- спутниковая связь

(1) Конфигурация сети

В территориально-административном отношении Казахстан разделен на 14 областей, которые в свою очередь подразделяются на районы. Национальная телефонная сеть в Казахстане состоит из межрегиональной сети и внутрирегиональной сети, каждая из которых имеет иерархические сети.

(2) Телефонные услуги и оборудование

1) Телефонные услуги

В Казахстане существует около 1 820 тысяч телефонных линий и телефонная плотность на октябрь 1998 года в среднем составляла 11,5 линий на 100 жителей (для сравнения: Россия- 17,7; Украина – 16,9 и Узбекистан – 6,9). В Астане существует 64 544 телефонных линий и телефонная плотность по состоянию на март 2000 г. в среднем составляла 20,1 линий на каждые 100 жителей. На Рисунке 4.7.1 показано расположение телефонных станций в г. Астане.

2) Телефонные станции

В последние годы в Астане продвигается проект по внедрению цифровой телефонной системы. Общий объем телефонной мощности

⁸ Полный текст приводится в Разделе J Тома III Вспомогательного отчета

достиг 102 000 соединений, и 37 % от общей мощности существующих станций приходится на старые аналоговые станции.

3) Сеть линий передач

В Астане на сегодняшний день продолжается оцифровывание линий передач для их адаптации с существующими цифровыми станциями. На городской территории основная часть местной узловой сети представлена волоконно-оптическими кольцами с технологией передачи SDH и STM-4 мультиплексорами. Также волоконно-оптические линии передач SDH уровня STM-1 эксплуатируются в качестве дополнительных линий. Кроме этого, введены в эксплуатацию системы радиопередач 140 Мбит/с и 34 Мбит/с.

4) Наружные телекоммуникационные сооружения

Абонентская кабельная связь

В Казахстане абонентская кабельная сеть строится 2 методами кабельного распределения: через распределительные шкафы (гибкая сеть) и прямое питание (жесткая сеть). Кабель абонента подразделяется на магистральный абонентский кабель (основной), связывающий кросс и распределительный шкаф, и вторичный кабель (распределительный кабель), соединяющий распределительный шкаф и распределительную коробку у абонента. Магистральный и вторичный кабели - это жилные провода (сжатые сухим воздухом), установленные в коробе. В Астане провода проведены под землей и по воздуху. Многие из подземных проводов - это с бумажной изоляцией свинцованные провода, проложены 20-25 лет назад, что вызывает повреждения на связи.

Прочие сооружения

Люки обычно облицованы железобетоном и расположены в 150 м друг от друга. Люки, построенные несколько лет назад, довольно просторные внутри и укомплектованы оборудованием. Асбестоцементная кабельная канализация, как правило, используется для секций магистральных и вторичных кабелей и по диаметру подразделяется на 100 мм и 50 мм типы.

(3) Современное качество оказываемых услуг

Качество оказываемых телефонных услуг определяется следующими показателями: процент выполненных соединений, количество повреждений на линии, доля устранения повреждений. Телекоммуникационная сеть г.

Астаны по сегодняшний день использует старые аналоговые станции советских времен, а большая часть подземных освинцованных кабелей с бумажной изоляцией изнасилась, как было упомянуто выше. Ниже приводятся данные по уровню качества услуг, предоставленных в 1999г. Астанателеком.

Качество услуг, предоставленных в 1999 г. Астанателеком

Показатели	Уровень услуг Астанателеком	Примечания
Процент выполненных соединений	45 % междугородних и международных	В процентах указано количество телефонных звонков, получивших ответ. Процент выполненных соединений, превышающих 60 %, может быть достигнут в только хорошо оборудованной сети.
Количество повреждений на линии	5	Показатель отражает количество повреждений в месяц на 100 основных линиях. Клиент обычно не удовлетворен, если этот показатель приближается к цифре 8, которая означает, что в год случается около одного повреждения.
Доля устранений повреждений	96 %	Показатель отражает процент устранения повреждений в течение суток следующего дня. Астанателеком установил свои сроки устранения поломок в зависимости от видов повреждений.
Количество клиентов, ожидающих телефонизации (Телефонная плотность)	Около 14 600 (20,1 %)	Предполагается это число будет почти сведено к нулю, учитывая столичный статус города.

(4) Современный спрос

В настоящее время спрос на телефонизацию в Астане составляет 83 500, как указано в нижеследующей таблице.

(По состоянию на 1 января 2000)

Город	Основной телефонный аппарат	Количество ожидающих телефонизации	Спрос от абонентов спаренной телефонизации (30 %)	Всего, спрос
Астана	64 544	14 564	4 370	83 478

(5) Финансирование проекта

Согласно разработанной Казахтелеком в 1999 году «Программа модернизации и развития Казахтелеком на 1999-2003 годы», общая стоимость проекта с 1999 по 2003гг. составит 300 млн.долл.США. Финансирование проекта почти на 80% состоит из кредитов поставщиков и на 20% собственных средств компании. Выбор поставщиков будет производиться на тендерной основе. Кредиты поставщиков в будущем могут

негативно повлиять на финансовое состояние компании.

Существует другой вопрос относительно менеджмента компании – как ввести систему повременной оплаты за местные телефонные переговоры. По сообщению Казахтелекома, подобная система экспериментально установлена в двух местах, одним из которых является город Караганда. Предполагается, что система повременной оплаты за местные телефонные переговоры будут введена по возможности как можно раньше в г.Астана в целях улучшения финансового состояния компании и улучшения качества оказываемых услуг.

4.7.2 Прогноз спроса

Плотность основных телефонных аппаратов в Астане, уже превышает 20%. Произведенный расчет прогноза спроса на телефонизацию основан на прогнозе численности населения и плане его расселения на новых территориях освоения согласно Генеральному плану развития города Астаны на период с 2000 до 2030 гг. В нижеследующей таблице представлены результаты прогноза спроса на телефонизацию в г.Астана до 2030 года.

Прогноз количества основных телефонных подключений (DEL) в г. Астана до 2030 г.

АТС	Население	Этап-1 (до 2010г.)		Этап-2 (до 2020г.)		Этап-3 (до 2030г.)	
		население	DEL	население	DEL	население	DEL
Новые территории	- постоянное	127 386	38 216	278 642	97 525	368 034	147 215
	- в раб. часы	107 548	32 264	168 600	50 582	208 201	62 461
	Итого		70 480		148 107		209 675
Сущест. тер-рии	- постоянное	362 650	108 795	408 790	143 077	427 990	171 196
	- в раб. часы	146 558	36 640	205 142	51 287	228 015	57 004
	Итого		145 435		194 364		228 200
Всего в г. Астане (чел.)		490 036	490 036	215 915	687 432	342 471	796 024
Телефонная плотность (%)		42,6		44,1		49,8	

АТС: Автоматическая телефонная станция,
DEL: основные телефонные подключения.

4.7.3 Задачи среднесрочного плана развития

Согласно Казахтелеком, приоритетная Программа развития телекоммуникационной сети в г.Астана на период 1999-2002 гг. была одобрена Правительством Казахстана. Необходимое финансирование было выделено на развитие телекоммуникационной сети левобережья р.Ишим, что позволило приступить к строительным работам в 1999 году. Согласно Генеральному плану города Астаны предусматриваются новые территории застройки до 2010 года: район резиденции президента, правительственный и

дипломатический городки, Бизнес Сити и несколько жилых районов (планировочные сектора №№9, 13, 14, 15, 17 и т.д.). Общий спрос на телефонное подключение на новых территориях застройки достигнет приблизительно 67 600 заявок до 2010 года.

В целях стимуляции экономического роста и сбалансированного распределения социальных благ, Правительство Казахстана в ходе проведения национальной политики развития подчеркивает необходимость создания адекватных, эффективных и надежных инфраструктур.

Развитию сектора телекоммуникации придали статус приоритетного развития, так как он является решающим фактором развития всего общества в целом, улучшения жизненных условий его граждан, развития промышленности и сектора услуг, повышения эффективности образовательного процесса, поддержки сектора здравоохранения, особенно в условиях сурового климата – продолжительной холодной зимы в г. Астана. В этой связи, система телекоммуникаций является жизненно важной для функционирования новой столицы, которая представляет Казахстан для своих граждан, так и на международном уровне. Для полноценной повседневной жизнедеятельности новых объектов/зданий, таких как президентский офис, правительственные и дипломатические здания, система коммерческих структур, система телекоммуникаций является одной из необходимых и основных социальных инфраструктур города. Внедрение новой системы телекоммуникаций, запланированной в рамках данного Генерального плана г.Астана является первоочередной задачей развития столицы.

4.7.4 Задачи долгосрочных планов развития

Согласно Генеральному плану развития города Астаны до 2030 года, предусматривается застройка новых жилых секторов (№№ 4В, 11, 16, 18, 19 и т.д.), помимо расширения новых территорий застройки в период стадии 1. Спрос на основное телефонное подключение на новых территориях застройки до 2020 года, включая нагрузку в рабочие часы, достигнет 141 900 заявок, в 2030 году приблизительно составит 201 000 заявок.

4.7.5 Инфраструктура Генерального плана

(1) Стратегия развития телекоммуникаций в городе Астане

Настоящий план развития телекоммуникационной сети в городе Астане предусматривает полное удовлетворение потребностей в телефонизации новой территории застройки в кратчайшие сроки согласно Генеральному плану города Астана. В целях усовершенствования городской сети, повышения ее надежности и эффективности, будет построена новая

телекоммуникационная система в г. Астане, включающая применение новейших цифровых технологий, таких как: волоконно-оптические системы передач, волоконно-оптические сети доступа, ATM, SDH и т.д.

(2) План развития телекоммуникационных сооружений в существующей части города

Различные мероприятия по улучшению инфраструктуры существующей городской территории, проводимые под контролем Казахтелекома, находятся в стадии прогресса. В рамках долгосрочного плана развития существующей городской территории, следующие стратегии рекомендуются Казахтелекому для достижения гармонии в телекоммуникационном развитии в отношении существующей и новой территорий города Астана.

- Систематическое расширение местной телефонной сети необходимо для полного удовлетворения телефонного спроса на территории города.
- Замена существующих аналоговых систем на новые цифровые системы коммутации необходима для поддержки развития оптико-волоконной связи (сети), новых цифровых систем телекоммуникации и т.д.
- Содействие адекватному перепланированию размещения существующих телефонных станций
- Размещение главных коммутационных сооружений, таких как МЦК и АМТС, должно планироваться с учетом проведения последующей модернизации оборудования в целях создания надежной телекоммуникационной сети столицы.
- Содействие развитию различных средств связи, например, сотовой телефонной связи, сеть IP (интернет технологий) для информационного обмена данными.

(3) План развития телекоммуникационных сооружений

План развития предусматривает строительство новой телекоммуникационной сети на новых территориях освоения города, которая будет оборудована самым последним и новейшим оборудованием. Рисунок 4.7.2 показывает план расположения телефонных станций и их площадь обслуживания.

1) Коммутационные сооружения

- Внедряемые сооружения должны удовлетворить спрос 2010, 2020 и 2030 годов, в соответствии с планировочной организацией территории новой столицы.
- Цифровая коммутационная система должна быть освоена до ее введения в эксплуатацию. Ниже представлена таблица, показывающая количество и емкости коммутационных сооружений.

Количество коммутационных сооружений

Телефонная станция	Коммутационные сооружения (2010 год)			Коммутационные сооружения (2020 год)		
	Вид	Емкость	Оборуд-ние	Вид	Емкость	Оборуд-ние
АТС-А	Цифровой	29 400	Новое	Цифровой	53 800	Расширение
АТС-В	Цифровой	22 100	Новое	Цифровой	29 400	Расширение
АТС-С	Цифровой	12 300	Новое	Цифровой	14 100	Расширение
АТС-Д	--	--	--	Цифровой	15 200	Новое
АТС-Е	--	--	--	Цифровой	17 600	Новое
АТС-Ф	--	--	--	Цифровой	18 200	Новое
Всего		63 800	--	--	148 300	--

Телефонная станция	Коммутационные сооружения (2030 год)			Примечания
	Вид	Емкость	Оборудование	
АТС-А	Цифровой	72 800	Расширение	
АТС-В	Цифровой	33 200	Расширение	
АТС-С	Цифровой	15 900	Расширение	RSU (от АТС-В)
АТС-Д	Цифровой	26 500	Расширение	
АТС-Е	Цифровой	19 800	Расширение	RSU (от АТС-В)
АТС-Ф	Цифровой	41 700	Расширение	
Всего		209 900		

2) Сооружения сети передач

- С точки зрения надежности сети, следует использовать тип кольцевой конфигурации SDH для подсоединения трех новых телефонных станций на Стадии-1 (до 2010 года): АТС-А, АТС-В и АТС-С. Другие три телефонные станции: АТС-Д, АТС-Е и АТС-Ф, будут дополнительно подсоединены посредством кольцевой конфигурации на Стадии-2 (до 2020 года).
- В существующей кольцевой сети новое кольцо будет иметь независимую структуру, включающей текущую кольцевую сеть

города. Точки соединения этих двух кольцевых сетей должны сходиться на АТС-21 и АТС-36.

- В целях экономии, два кольца будут иметь некоторые общие сооружения до тех пор, пока не возникнут какие-либо неполадки, нарушающие независимость сети. Основные коммутационные сооружения этих кольцевых сетей состоят из телефонных кабелей и телефонных станций и кроссов на станциях. На рисунках 4.7.3 и 4.7.4 показана перспективная конфигурация местной кольцевой системы передачи SDH по стадиям (Стадия-1 и Стадия-2), соответственно.

Количество сооружений сети передач

Объект	Год	Кол-во	Примечание
STM-16 ADM	Стадия-1	1	Кольцевая конфигурация SDH (АТС-А – АТС-В- АТС-С - АТС-36 – АТС-21 – АТС-А)
STM-16 ADM	Стадия-2	Расширение	Кольцевая конфигурация SDH (АТС-21- АТС-Ф-АТС-А - АТС-Д – АТС-Е – АТС-В – АТС- С – АТС-36 – АТС-21)

3) Сооружения цифровой системы

С точки зрения предоставления различных видов услуг, следует использовать волоконно-оптическую систему передач, максимально приближенную к абонентским линиям. В частности, системы FTTС (прокладка кабеля ВОЛС до шкафа) будет внедряться в жилых районах. Внедрение оборудования цифровой абонентской линии FTTВ (подведение кабелей ВОЛС непосредственно в здание) будет проводиться в основном в новом городском центре г.Астаны: это район Резиденции Президента, Правительственный центр и Бизнес сити, которые будут обслуживаться станцией АТС-А. В нижеследующей таблице отражено количество сооружений цифровой системы данных.

Количество сооружений цифровой системы

Телефонная станция	2010 год		2020 год		2030 год	
	Емкость	N	Емкость	N	Емкость	N
АТС-А						
Котроллер оборудования цифровых абонентских линий ВОЛС		4		6		8
Терминал FTTB (здание)	720	44	720	80	720	108
Терминал FTTC (шкаф)	480	2		4		5
АТС-В						
Котроллер оборудования цифровых абонентских линий ВОЛС		6		7		8
Терминал FTTC (шкаф)	480	51	480	68	480	77
АТС-С						
Котроллер оборудования цифровых абонентских линий ВОЛС		3		4		4
Терминал FTTC (шкаф)	480	29	480	33	480	37
АТС-Д						
Котроллер оборудования цифровых абонентских линий ВОЛС		-		4		7
Терминал FTTC (шкаф)	-	-	480	35	480	61
АТС-Е						
Котроллер оборудования цифровых абонентских линий ВОЛС		-		5		5
Терминал FTTC (шкаф)	-	-	480	41	480	46
АТС-Ф						
Котроллер оборудования цифровых абонентских линий ВОЛС		-		5		10
Терминал FTTC (шкаф)	-	-	480	42	480	96

N - количество

4) Наружные телекоммуникационные сооружения

Наружные телекоммуникационные сооружения состоят из кабельных и инженерно-строительных сооружений. На Рисунке 4.7.5 показаны наружные телекоммуникационные сооружения, которые будут рассматриваться в Генеральном плане.

- Эффективное строительство надежных сетей абонентских линий будет реализовано вместе с системами цифровой связи. В этой цифровой системе кабель прокладывается от телефонной станции до терминала (до шкафа или прямо в здание), и именуется кабелем оптического канала; в то время как металлический кабель от терминала (от шкафа или здания) до аппарата связи именуется вторичным кабелем. Функциональное применение терминалов (типа шкаф или здание) цифровой системы связи на новых территориях застройки заключено в следующей таблице.

Применение оборудования системы цифровой связи

Оборудование системы цифровой связи	Применение
Терминал внутренний (FTTB, тип - здание), емкость до 720 абонентских линий	На территории Нового центра города: Бизнес сити, Правительственный городок, район резиденции Президента
Терминал внешний (FTTC, тип-шкаф), емкость до 480 абонентских линий	На территории Нового центра города: жилые районы и Дипломатический городок

Расположение кабеля оптического канала

В целях безопасности и сохранности оборудования необходимо использовать кабельную систему туннелей для размещения кабеля оптического канала, так как кабель способен обслуживать достаточно большое число абонентов. Система кабельных туннелей позволяет без труда и особых затрат регулировать мощность оптических каналов путем добавления или удаления кабелей оптических каналов. Система также предохраняет кабели от возможных повреждений, вызванных присутствием других подземных инженерных инфраструктур. В коммуникационных колодцах производятся кабельные соединения и стыки.

Расположение вторичного кабеля

Для вторичных кабелей, покрытых защитной стальной лентой, будет применяться метод прямой прокладки в землю.

Территория охвата

Территория охвата - это однажды установленная территория для достижения эффективного управления наружными телекоммуникационными сооружениями, позволяющая максимально использовать и расширять установленное оборудование. Границы территории охвата не могут быть легко изменены. Территория будет рассчитана примерно на 500 абонентов, которая обычно отделяется от других территорий скоростными автомагистралями, железнодорожными путями, реками, и т.д.

5) Сооружения энергоснабжения

Основная концепция планирования сооружений энергоснабжения

- Система энергоснабжения должна предусматривать автоматическое переключение на генератор в период сбоев подачи электроэнергии;

- необходимо предусмотреть мощность энергоснабжения с учетом будущего расширения существующих сооружений, помимо запланированных по проекту коммутаторов и сооружений сети передач;
- время разряда батареи на станции с генератором должно составлять около двух часов.

Количество сооружений энергоснабжения

Телефонная станция	Приемник электроэнергии	Силовой выпрямитель	Батарея	Генератор	Воздушный кондиционер
АТС-А	Новый	Новый	Новый	Новый	Новый
АТС-В	Новый	Новый	Новый	Новый	Новый
АТС-С	Новый	Новый	Новый	Новый	Новый
АТС-Д	Новый	Новый	Новый	Новый	Новый
АТС-Е	Новый	Новый	Новый	Новый	Новый
АТС-Ф	Новый	Новый	Новый	Новый	Новый

Что касается новых телефонных станций, то для них будут построены здания, соответствующие стандартам Казахтелеком.

Количество зданий

Телефонная станция	Состояние здания	Примечание
АТС-А	Новый	Станция стандартного типа, рассчитанная на 73 тысячи линий
АТС-В	Новый	Станция, стандартного типа, рассчитанная на 34 тысячи линий
АТС-С	Новый	Станция RSU стандартного типа, рассчитанная на 16 тысяч линий
АТС-Д	Новый	Станция стандартного типа, рассчитанная на 27 тысяч линий
АТС-Е	Новый	Станция RSU стандартного типа, рассчитанная на 20 тысяч линий
АТС-Ф	Новый	Станция стандартного типа, рассчитанная на 42 тысячи линий

(4) Административная сеть передачи данных

Одной из краткосрочных мер является установка Административной сети высокоскоростной передачи данных, объединяющей все категории государственной и правительственной связи между министерствами, правительственными учреждениями и органами управления, с целью ускорения обмена информацией и повышения надежности связи. Новая сеть будет основана на передаче данных через Интернет протокол (Internet Protocol - IP). На Рисунке 4.7.6 показана схема Системы административной сети высокоскоростной передачи данных в г.Астана.

4.7.6 Инфраструктурный план развития для Нового центра города

Инфраструктурный план Нового центра города до 2010 года будет разработан в соответствии с Генеральным планом города Астана, с учетом текущего строительства и запланированных казахстанской стороной

проектов.

(1) Прогноз спроса до 2010 года в Новом центре города

Результаты прогноза спроса на основное телефонное подключение (DEL) показаны в нижеследующей таблице.

Территория города (планировочные сектора №№)	Категория населения	Численность населения, чел.	DEL	АТС
Правительственный центр Район резиденции Президента Бизнес сити Дипломатический городок (13* ¹ ,14)	постоянное	1 188	357	АТС-А
	в раб. часы	82 093	24 628	
	Итого	-	24 985	
Дипломатический городок (13* ²)	постоянное	4 294	1 289	АТС-В
	в раб. часы	3 090	927	
	Итого	-	2 216	
Дипломатический городок (13* ³)	постоянное	3 343	1 003	АТС-С
	в раб. часы	2 427	728	
	Итого	-	1 731	
Всего в Новом центре города		8 825	28 932	
Телефонная плотность (%)		327,8		

13*¹ - Часть дипломатического городка на левобережье р.Ишим

13*² - Северная часть дипломатического городка на правобережье р.Ишим

13*³ - Восточная и южная часть дипломатического городка на правобережье р.Ишим

(2) Инфраструктурный план для Нового центра города

Новый центр рассматривается как ядро новой столицы, потому телекоммуникационная сеть должна быть надежной, эффективной, с возможностью внедрения новых технологий. Для выполнения этих требований сеть будет обеспечиваться последними цифровыми технологиями, такими как волоконно-оптическая сеть, цифровая телефонная сеть, система оптико-волоконной передачи данных, SDH, сеть технологии IP, и другое.

План телекоммуникационных сооружений на территории Нового центра города показан на Рисунке 4.7.7.

План телекоммуникационных сооружений для Нового центра города

Оборудование	Технические данные	Статус	Примечание
Телефонные станции	Всего 63 800 линий, цифровая	Новый	АТС-А, АТС-В, АТС-С
Система передачи данных	STM-16, цифровая	Новый	АТС-21 -- АТС-А -- АТС-В -- АТС-С -- АТС-36
Оборудование DLC (терминалы FTTB, FTTC)	Внутренний тип (здание) Внешний тип (шкаф)	Новый	АТС-А, АТС-В, АТС-С
Наружное оборудование	Сеть оптико-волоконной связи	Новый	АТС-А, АТС-В, АТС-С
Система энергоснабжения	Приемник э/энергии, батарея, генератор питания, воздушный кондиционер	Новый	АТС-А, АТС-В, АТС-С
Здания	Стандартное на 73 000 линий Стандартное на 34 000 линий Стандартное на 16 000 линий	Новый	АТС-А, АТС-В, АТС-С

4.7.7 График выполнения работ

(1) План выполнения работ по проекту

1) Основная стратегия

При формулировании плана выполнения работ необходимо принять во внимание следующие аспекты:

- при реализации проекта использовать метод сдачи «под ключ»;
- для планомерной реализации проекта необходимо привлечь консультанта. В обязанности консультанта должны входить следующие задачи:
 - подготовка детального проектирования, технических условий и тендерной документации;
 - изучение предложений и обсуждение условий контракта;
 - освидетельствование продукции на предприятии;
 - контроль за проведением строительных работ и освидетельствование испытаний на соответствие техническим условиям.

- строительные работы должны быть завершены в течение 3 (трех) лет после подписания кредитного соглашения.

2) График выполнения работ

В следующей таблице представлен график выполнения работ по проекту.

	Этап -1(~2010)		
	1-ый год	2-ой год	3-ий год
Кредитное соглашение	▲		
Контракт с Подрядчиком	▲		
Подготовка тендерной документации	—		
Изучение предложений и подписание контракта с Поставщиком		→▲	
Изготовление и транспортировка		—	
Установка и проведение испытаний на соответствие техническим условиям			—▲
Инженерно-строительные работы		—	

	Этап-2 (~2020)			Этап -3 (~2030)		
	1-ый год	2-ой год	3-ий год	1-ый год	2-ой год	3-ий год
▲				▲		
▲				▲		
—	—			—		
		→▲			→▲	
		—			—	
			—▲			—▲
					—	
						—▲