

Мероприятия необходимые для перевода ТЭЦ филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» на закрытую систему ГВС

Перевод ТЭЦ с «открытой» системы ГВС на «закрытую» систему ГВС



При переходе на закрытую систему ГВС сократятся расходы подпиточной воды для восполнения потерь тепловой сети на ~ 90-95% соответственно станет невозможно использовать встроенные пучки конденсаторов турбин для подогрева подпиточной воды из-за недопустимо низкого расхода воды через встроенные пучки конденсатора. Экономические потери от изменения работы паровых турбин превысят **730** млн. рублей.

Для сокращения потерь энергии в конденсаторах турбин предлагаются проработать следующие решения:

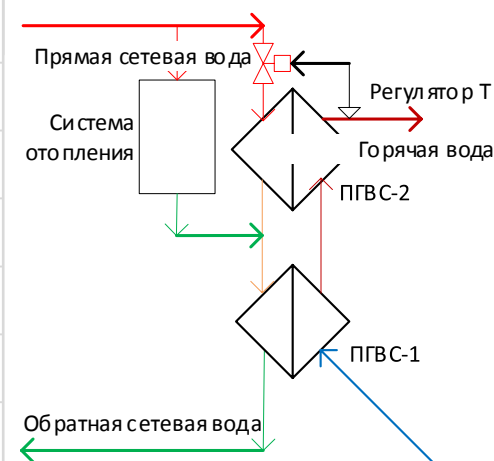
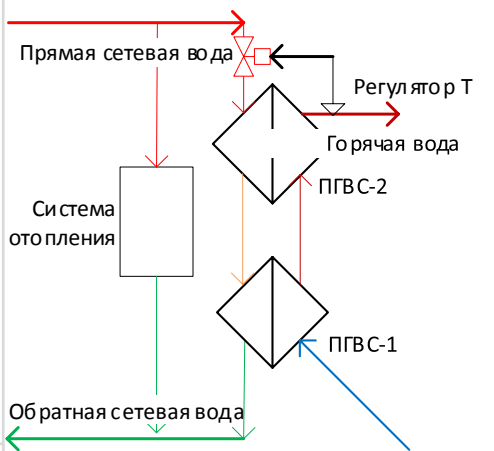
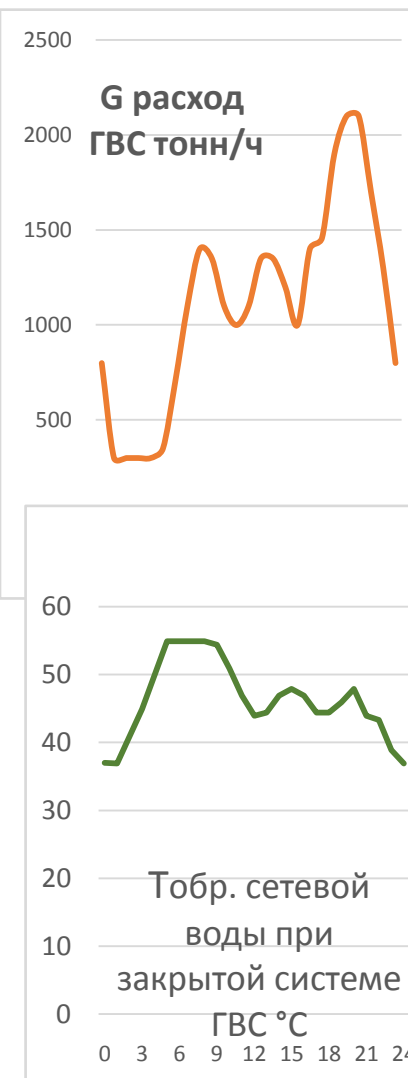
1. Временная установка роторов проставок вместо роторов ЦНД для паровых турбин ряда ТЭЦ (аналогично решению используемому на турбине ст.№2 Южной ТЭЦ).
2. Перевод паровых турбин, по согласованию с заводами-изготовителями, в режим работы с «ухудшенным вакуумом», для подогрева сетевой воды в конденсаторах паровых турбин.

Указанные мероприятия могут позволить на 20-40 % сократить потери тепловой энергии в конденсаторах турбин возникающие при переводе ТЭЦ на работу по закрытой системе ГВС и максимально сохранить плату за мощность для турбин ТЭЦ.

Схемы теплофикационных установок ТЭЦ должны быть рассчитаны только на восполнение потерь в тепловых сетях и сетевых трубопроводах станций без учета нагрузки ГВС. Подпитка тепловой сети сократится на 90-95% соответственно необходимо реконструировать оборудование ТЭЦ для снижения потерь энергоресурсов и сокращения эксплуатационных затрат.

1. Вывод демонтаж части деаэраторов или реконструкция деаэраторов подпитки тепловой сети для снижения их суммарной производительности до 7-12% существующих расходов подпитки тепловой сети
2. Замена баков-аккумуляторов с установкой малых баков емкостью до 1 000 м³ для предотвращения застоя воды в баках и сокращения потерь тепловой энергии
3. Замена с уменьшением диаметров трубопроводов, расходомеров, запорной и регулирующей арматуры ПДУ ТЭЦ, так как расход подпитки теплосети снизится ~ в 10-20 раз.
4. Реконструкция обвязки бойлеров ГВС для перевода их в схему подогрева сетевой воды для ряда ТЭЦ с поперечными связями, так как большая часть бойлеров подогрева подпиточной воды ГВС не потребуются
5. Замена насосов подпитки теплосети на насосы меньшей производительности из-за 10-20 кратного снижения объемов подпитки тепловой сети
6. Замена сетевых насосов на насосы с большим кавитационным запасом, где по режимам работы тепловых сетей потребуется снижение давления в обратных тепломагистралях (из-за увеличения расхода сетевой воды по обратному трубопроводу), а существующие сетевые насосы не обеспечат устойчивую работу при пониженном давлении на всасе насосов

Мероприятия для снижения суточных колебаний тепловой нагрузки ТЭЦ из-за изменения гидравлического и температурного режимов работы тепловых сетей



При переходе на закрытую систему ГВС исчезает возможность аккумулировать тепловую энергию (горячую воду в баках аккумуляторов ГВС). Горячая вода поступающая потребителям будет готовиться в водоводяных теплообменниках ИТП (ЦТП) за счет подогрева водопроводной воды и охлаждения сетевой воды поступающей от ТЭЦ в соответствии с потребностями потребителей.

Суточный график потребления горячей воды неравномерный имеющий утренний и вечерний максимумы, а также ночной минимум тепловых нагрузок.

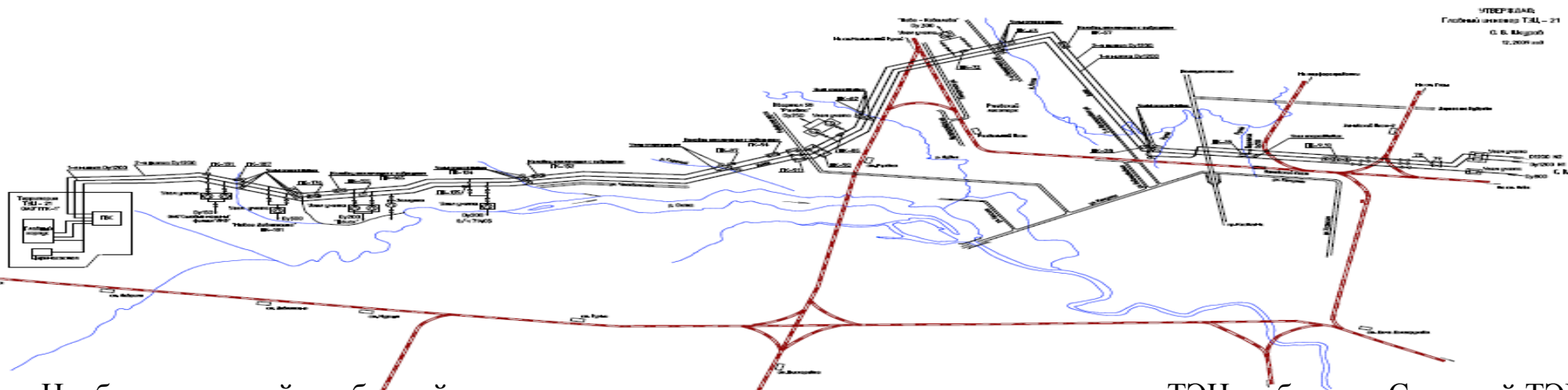
При использовании схемы параллельного включения подогревателей ГВС с системами отопления зданий, текущие изменения расхода горячей воды будет приводить к значительным изменениям и расхода сетевой воды из-за изменения тепловых нагрузок.

При использовании схема параллельно-последовательного включения подогревателей ГВС с системами отопления, изменение расхода горячей воды будут приводить к незначительным изменениям расхода сетевой воды, а требуемое количество тепла будет передаваться за счет снижения температуры обратной сетевой воды. Такое решение позволит: в целом понизить температуру обратной сетевой воды, распределить во времени максимальные тепловые нагрузки за счет транспортного запаздывания температур обратной сетевой воды поступающей на ТЭЦ, избежать необходимость увеличения диаметров трубопроводов тепловых сетей, а также уменьшить риск замены сетевых насосов имеющих недостаточный кавитационный запас.

Необходимо определиться по схемным решениям ИТП (ЦТП) от принятых решений будет зависеть объемы реконструкций теплофикационных установок ТЭЦ.

При переходе на закрытую систему ГВС сократятся расходы подпиточной воды для восполнения потерь тепловой сети в 10-20 раз, а при принятии решения об использовании воды из реки Нева подача воды питьевого качества может практически сократиться до минимальных (до «0») значений. Трубопроводы сырой воды (питьевого качества) проложенные для подпитки теплосети окажутся в зоне риска при отрицательных температурах наружного воздуха. Необходимо переложить данные трубопроводы на трубопроводы меньших диаметров. Прокладку трубопроводов выполнить в грунте ниже зоны промерзания установленного СНиП для города Санкт-Петербурга при невозможности подземной прокладки предусмотреть обогрев трубопроводов электрокабелем.





Наиболее сложной проблемой могут стать водоводы проложенные вне территории ТЭЦ на балансе Северной ТЭЦ ПАО «ТГК-1» имеется 20 километров трубопроводов воды питьевого качества и технической воды проложенные от Северной водопроводной станции до ТЭЦ.

В случае перехода на закрытую систему ГВС расходы через трубопроводы Северной ТЭЦ могут сократиться в 10-15 раз, что может привести к повреждению трубопроводов питьевой воды в зимний период, так как трубопроводы частично находятся в зоне промерзания.

Кроме того, при существенных сокращениях скорости воды произойдет происходить насыщение воды питьевого качества растворенным железом, что приведет к предъявлению претензий со стороны потребителей и Роспотребнадзора к владельцу трубопроводов.

Необходимо увеличить загрузку водоводов Северной ТЭЦ для чего сократить максимально зарезервированный лимит на подачу подпиточной воды на котельную Парнас ГУП «ТЭК СПб» с 4 000 м³/ч до 2 500 - 3 000 м³/ч, провести ремонт водоводов с их перекладкой в зоне не промерзания. За последние 15 лет подпитка тепловой сети на Северной ТЭЦ сократилась ~ 2 раза.

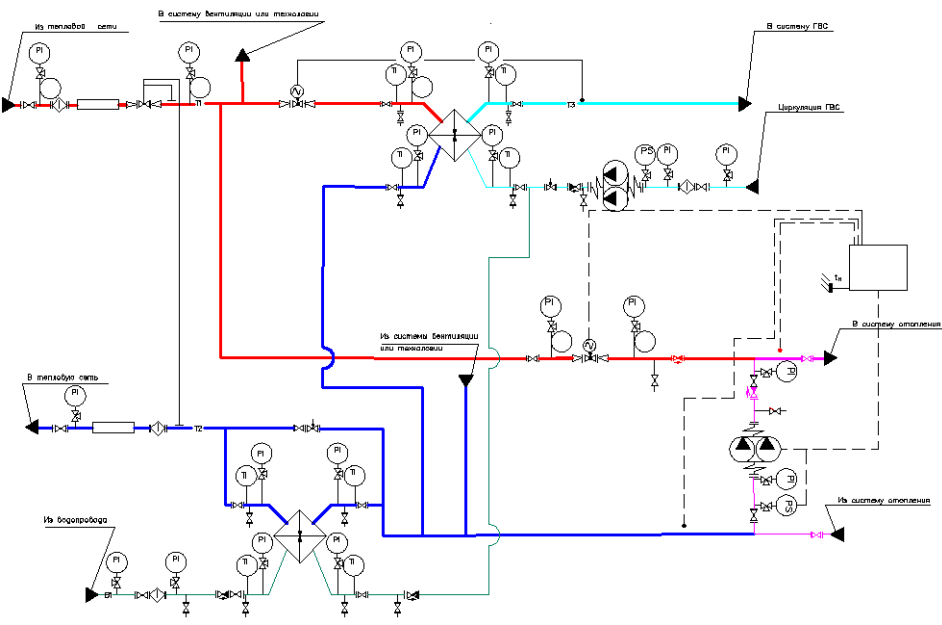
Экономические потери ПАО «ТГК-1» при прекращении использования встроенного пучка турбин при переводе систем теплоснабжения на закрытую схему ГВС

ТЭЦ	Отпуск тепла от встроенных пучков в год, Гкал	Дополнительный расход топлива в случае отпуска тепла от ПВК, т у.т.	Стоимость дополнительного расхода топлива, млн. руб.
Все ТЭЦ	1 106 972	170 850	734,6

Экспертная стоимость мероприятий по реконструкции теплофикационных установок ТЭЦ филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» для перехода на закрытую систему ГВС составляет: на одну ТЭЦ составляет от 150 до 800 млн. рублей, в целом перевод всех ТЭЦ филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» ~ 5 млрд. руб. и будет уточнено по результатам выполнения проектных работ.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!





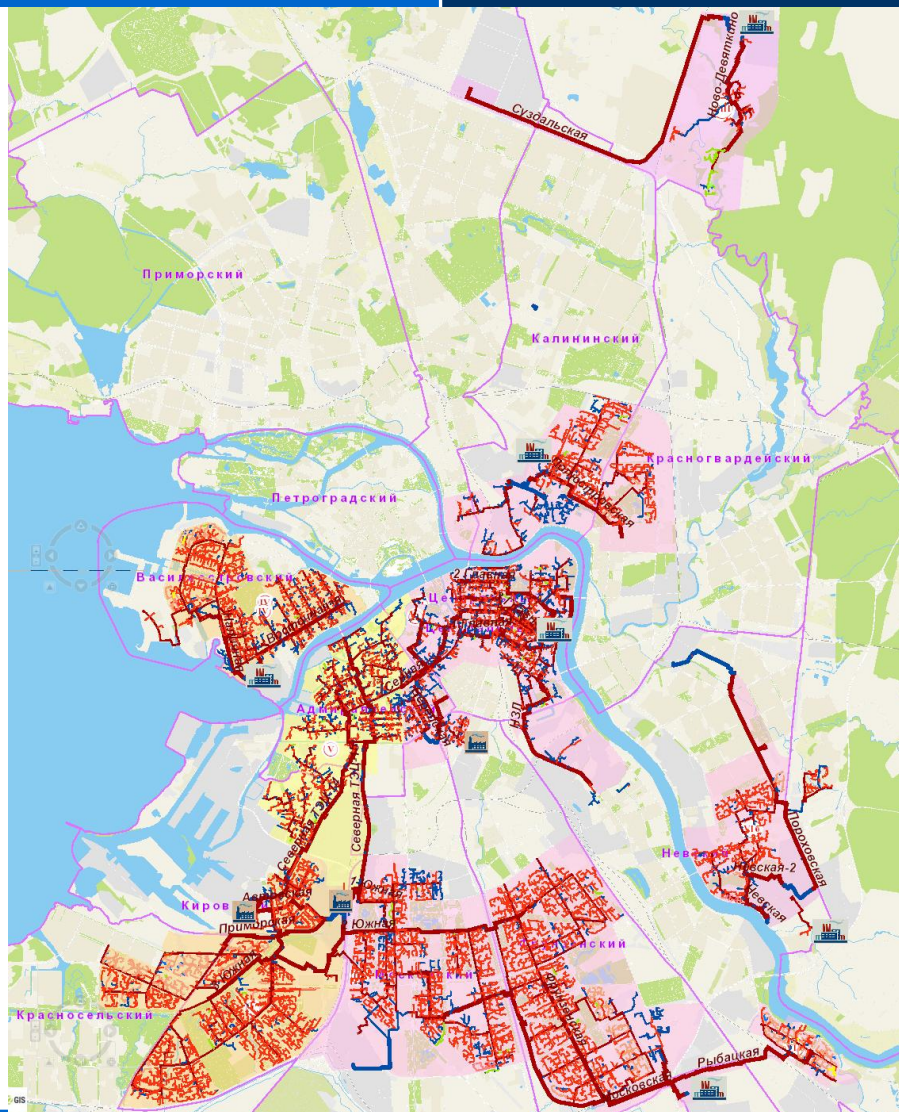
1. Откорректированная с учетом замечаний ПАО «ТГК-1» двухступенчатая схема присоединения теплообменников горячего водоснабжения с зависимым присоединением систем отопления в ЦТП (ИТП). Неправильное параллельное включение сетевых подогревателей ГВС с системами отопления приведет к росту расхода сетевой воды и повышению температуры обратной сетевой воды.
2. Реализация в ПАО «МОЭК» двух ступенчатого параллельного-последовательного включения подогревателей ГВС с системами отопления. Схема позволяет снизить расходы сетевой воды за счет понижения температуры обратной сетевой воды. Площадь подогревателя горячей воды 1-ой ступени в 4-5 раз больше подогревателя 2-ой ступени.

Учитывая высокую агрессивность воды горводопровода (невской воды) необходимо организовывать ИТП у потребителей с передачей их на баланс жилищных организаций, так как ПАО «ТГК-1» не сможет управлять качеством горячей воды на выходе из подогревателей.

С переходом на закрытую систему ГВС снимаются санитарные требования СанПиН 2.1.4.2496-09 к качеству сетевой воды как к воде питьевого качества, так как вода больше не попадает в краны потребителю. Также при переходе на закрытую систему ГВС в 10-20 раз сокращается обмен сетевой воды в тепловых сетях. Следовательно для предотвращения ее загрязнения продуктами коррозии и предотвращения внутренней коррозии теплообменного оборудования трубопроводов тепловых сетей целесообразно использовать другие реагенты чем использовались при открытой системе ГВС, например, поверхностно активные вещества, едкий натр, комплексоны и т.д.

При переходе на закрытую систему ГВС становится возможным использовать воду из р. Нева для подпитки тепловой сети так как она ~ в 250-300 раз дешевле воды питьевого качества приобретаемой у ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга».

Для принятия оптимального решения, с учетом повышенной агрессивности невской воды, целесообразным является привлечение специализированной организации к определению оптимальных реагентов для коррекционной обработки сетевой воды и определению необходимой системы очистки невской воды для подпитки теплосети ТЭЦ ПАО «ТГК-1».



- ТЭЦ на которых возможно организовать подпитку тепловой сети из реки Нева:
ЭС-2 ЦТЭЦ, ТЭЦ-5, ТЭЦ-7, ТЭЦ-17, ТЭЦ-21 и ТЭЦ-22



- ТЭЦ на которых отсутствует возможность организовать подпитку тепловой сети из реки Нева:
ЭС-1 ЦТЭЦ, ТЭЦ-14 и ТЭЦ-15

Для повышения эффективности работы ТЭЦ ПАО «ТГК-1» возможно использование воды из реки Нева для подпитки тепловой сети. Кроме того, по тепловым сетям возможна передача подпиточной воды в зоны теплоснабжения ТЭЦ ПАО «ТГК-1» не имеющих собственных водозаборов из реки Нева, так же возможна передача подпиточной воды другим теплоисточникам включая котельные ГУП «ТЭК СПб».

Экономические показатели ТЭЦ связанные с переход на закрытую систему ГВС

Экономические потери ПАО «ТГК-1» при прекращении использования встроенного пучка турбин при переводе систем теплоснабжения на закрытую схему ГВС

ТЭЦ	Отпуск тепла от встроенных пучков в год, Гкал	Дополнительный расход топлива в случае отпуска тепла от ПВК, т у.т.	Стоимость дополнительного расхода топлива, млн. руб.
Все ТЭЦ	1 106 972	170 850	734,6

Сокращение затрат на покупку воды для подпитки тепловой сети при использовании воды из реки Нева

Станция	G1 циркуляция (м3/час)	Gподп. отгр. ГВС факт (м3/час)	Gподп закр. ГВС расчет (м3/час)	Цена воды питьевого качества (руб/м3)	Цена воды из р.Нева (руб/м3)	Сокращения затрат при переходе на воду из р. Нева (тыс.руб/сут)	Сокращения затрат при переходе на воду из р. Нева (млн. руб/год)
Все ТЭЦ	91 786	9 683	968	30,69	0,11	711	245

Экспертная стоимость мероприятий по реконструкции теплофикационных установок ТЭЦ филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» для перехода на закрытую систему ГВС составляет: на одну ТЭЦ составляет от 150 до 800 млн. рублей, в целом перевод всех ТЭЦ филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» ~ 5 млрд. руб. и будет уточнено по результатам выполнения проектных работ.

- 1. Специалисты АО «Теплосеть СПб», ПАО «ТГК-1» и других теплоснабжающих компаний должны проработать с АО «Газпром промгаз» схемы включения ИТП и ЦТП с учетом оптимизации режимов работы и загрузки теплофикационного оборудования ТЭЦ, а также разграничения зон ответственности по качеству горячей воды, подаваемой потребителям (ответственность перед потребителями и Роспотребнадзором).*
- 2. Затраты на подготовку ТЭЦ филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» для перехода на закрытую схему горячего водоснабжения по экспертным оценкам составят ~ 5 млрд. руб.*
- 3. Ежегодный ущерб от неиспользования тепла в конденсаторах турбин при переходе на закрытую схему ГВС составит более 730 млн. руб. в год, а возможное сокращение расходов на покупку воды питьевого качества для нужд подпитки тепловых сетей с переходом на использование воды из р. Нева, составит ~ 245 млн. руб. в год.*
- 4. Необходимо проработать вопрос реконструкции паровых турбин типа ПТ-60-90 и Т-100/110-130 с переводом их в режим работы с ухудшенным вакуумом с подогревом сетевой воды в конденсаторах турбин, к проработке вопросов привлечь специалистов заводов-изготовителей паровых турбин.*
- 5. Принять решения по изменению схемы подпитки тепловой сети в аварийных ситуациях при переводе ГВС на закрытую схему, так как содержать мощные насосы и большие баки для подпитки тепловой сети на случай аварийного разрыва тепловых сетей нецелесообразно.*
- 6. В рамках работ по НИОКР привлечь специализированную организацию для определения наиболее эффективных ингибиторов коррозии для подачи в подпиточную и сетевую воду с учетом особенности воды из реки Нева, а также разработки эффективных способов очистки невской воды для подпитки тепловой сети.*
- 7. Проработать решения по загрузке водоводов Северной ТЭЦ от Северной водопроводной станции для предотвращения снижения качества питьевой воды, подаваемой потребителям при переходе на закрытую систему ГВС.*
- 8. Выполнить работы по перекладке водоводов, проложенных по эстакадам на территории ряда ТЭЦ.*
- 9. Целесообразно начать перевод зон теплоснабжения ТЭЦ ПАО «ТГК-1» на закрытую схему ГВС с Северной, Выборгской и Правобережной ТЭЦ.*