



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО «ГОРОД АРХАНГЕЛЬСК»
ДО 2028 ГОДА
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 01.01.2023)

ГЛАВА 8. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

СОСТАВ ДОКУМЕНТОВ

Наименование документа
Схема теплоснабжения МО «Город Архангельск» до 2028 года (проект)
Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения
Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения
Приложение 1. Энергоисточники города
Приложение 2. Тепловые сети города
Приложение 3. Тепловые нагрузки потребителей города
Приложение 4. Данные для анализа фактического теплоснабжения. Температурные графики
Приложение 5. Повреждаемость трубопроводов. Исходные данные
Приложение 6. Оценка надежности теплоснабжения
Приложение 7. Графическая часть
Глава 2. Перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения
Приложение 1. Графическая часть
Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения города
Приложение 1. Инструкция пользователя (ГИС Зулу Сервер)
Приложение 2. Инструкция пользователя (Зулу Термо)
Приложение 3. Руководство пользователя ГИС «Zulu 7.0» (Зулу 7.0)»
Приложение 4. Характеристика участков тепловых сетей
Приложение 5. Результаты гидравлических расчетов по состоянию базового периода разработки схемы теплоснабжения
Приложение 6. Графическая часть
Глава 4. Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки
Приложение 1. Результаты гидравлических расчетов (прогнозируемое перспективное состояние в существующих зонах действия энергоисточников)
Глава 5. Перспективные балансы производительности водоподготовительных установок
Глава 6. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии
Приложение 1. Графическая часть

Наименование документа
Глава 7. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей и сооружений на них
Приложение 1. Результаты гидравлических расчетов (прогнозируемое перспективное состояние систем теплоснабжения с учетом реализации мероприятий схемы теплоснабжения)
Приложение 2. Графическая часть
Глава 8. Перспективные топливные балансы
Глава 9. Оценка надежности теплоснабжения
Глава 10. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение
Глава 11. Обоснование предложений по определению единых теплоснабжающих организаций
Приложение 1. Графическая часть
Глава 12. Реестр проектов схемы теплоснабжения

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Перспективные топливные балансы источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.....	7
2.1	Архангельская ТЭЦ	7
2.1.1	Перспективные отпуск электрической и тепловой энергии	7
2.1.2	Перспективный расход топлива на отпущенную тепловую и электрическую энергию	9
3	Перспективные топливные балансы котельных.....	10
4	Суммарное потребление топлива энергоисточниками г. Архангельска	20

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Перспективные топливные балансы разработаны в соответствии подпунктом 6 пункта 3 и пунктом 23 Требований к схемам теплоснабжения.

В результате разработки в соответствии с пунктом 23 Требований к схеме теплоснабжения должны быть решены следующие задачи:

- установлены перспективные объемы тепловой энергии, вырабатываемой на всех источниках тепловой энергии, обеспечивающие спрос на тепловую энергию и теплоноситель для потребителей, на собственные нужды котельных, на потери тепловой энергии при ее передаче по тепловым сетям, на хозяйственные нужды предприятий;
- установлены объемы топлива для обеспечения выработки тепловой энергии на каждом источнике тепловой энергии;
- определены виды топлива, обеспечивающие выработку необходимой тепловой энергии;
- установлены показатели эффективности использования топлива и предлагаемого к использованию теплоэнергетического оборудования.

Для расчета выработки электрической и тепловой энергии, потребления топлива на ТЭЦ были приняты следующие условия:

- Регулирование паротурбинных агрегатов будет осуществляться по тепловому графику;
- Выработка электроэнергии в теплофикационном цикле паротурбинных турбоагрегатов будет максимально-возможной, определяемой их энергетическими характеристиками;
- Для расчета перспективного отпуска тепловой энергии принимались значения перспективной тепловой нагрузки в зоне действия источника тепловой энергии приведенные в Главе 4 «Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки»
- Перспективный УРУТ на выработку электроэнергии для каждой группы оборудования в конденсационном и теплофикационном режиме принимался с учетом существующих фактических значений, а также с учетом изменения доли электроэнергии, выработанной по конденсационному циклу;

- Перспективный УРУТ на выработку тепловой энергии на существующем оборудовании принимался в соответствии с существующими фактическими УРУТ на выработку тепловой энергии;
- УРУТ на выработку тепловой энергии для вновь вводимого оборудования принимался в соответствии с номинальными характеристиками этого оборудования при работе на конкретном виде топлива.

2 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫРАБОТКИ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

2.1 Архангельская ТЭЦ

2.1.1 Перспективные отпуск электрической и тепловой энергии

Результаты расчетов перспективного отпуска электрической и тепловой энергии АТЭЦ, при которых рассчитывался перспективный баланс топлива, приведены в таблице 2.1

2.1.2. Перспективный расход топлива на отпущенную тепловую и электрическую энергию

В таблице 2.2 представлены перспективные значения потребления топлива ТЭЦ на отпуск тепловой и электрической энергии.

3 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ КОТЕЛЬНЫХ

Прогнозируемые значения расхода топлива для котельных определены на основе прогнозируемых объемов выработки тепловой энергии с учетом проектов по развитию энергоисточников с изменением топливных режимов, утвержденных в схеме теплоснабжения.

Балансы тепловой энергии и топливные балансы для котельных приведены в сводной таблице 3.1.

Объемы топливопотребления ведомственными котельными и котельными, предлагаемыми к строительству в схеме теплоснабжения, приведены в разделе 4.

Котельная, показатель	ед. изм.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Расход натурального топлива (уголь)	тыс. т	1792	1792	1792	1792	1792	1792	1792	1792	1792	1792	1792	1792	1792	1792	1792
Котельная 41-5																
Выработка тепла	Гкал	1202	1203	1203	1203	1203	1203	1203	1203	1203	1203	1203	1203	1203	1203	1203
Затраты тепла на собственные нужды	Гкал	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439	439
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	763	764	764	764	764	764	764	764	764	764	764	764	764	764	764
Потери тепла	Гкал	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
Полезный отпуск тепла	Гкал	638	638	638	638	638	638	638	638	638	638	638	638	638	638	638
УРУТ на отпущенную тепловую энергию	т у.т./Гкал	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	т у.т.	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264
в том числе уголь	т у.т.	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264
Расход натурального топлива (уголь)	тыс. т	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407	407
Котельная 1-1																
Выработка тепла	Гкал	5799	5798	5798	5798	5798	5798	5798	5798	5798	5798	5798	5798	5798	5798	5798
Затраты тепла на собственные нужды	Гкал	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	4994	4993	4993	4993	4993	4993	4993	4993	4993	4993	4993	4993	4993	4993	4993
Потери тепла	Гкал	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841
Полезный отпуск тепла	Гкал	3152	3152	3152	3152	3152	3152	3152	3152	3152	3152	3152	3152	3152	3152	3152
УРУТ на отпущенную тепловую энергию	т у.т./Гкал	0,195	0,195	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	т у.т.	975	975	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879
в том числе уголь	т у.т.			879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879	879
в том числе дизельное	т у.т.	975	975													
Расход натурального топлива (уголь)	тыс. т	0	-	1354	1354	1354	1354	1354	1354	1354	1354	1354	1354	1354	1354	1354
Расход натурального топлива (дизельное)	тыс. т	672	672	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Котельная 8-1																
Выработка тепла	Гкал	1065	1066	1066	1066	10373	10373	10373	10373	10373	10373	10373	10373	10373	10373	10373
Затраты тепла на собственные нужды	Гкал	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	793	794	794	794	10101	10101	10101	10101	10101	10101	10101	10101	10101	10101	10101
Потери тепла	Гкал	134	134	134	134	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024	3024
Полезный отпуск тепла	Гкал	660	660	660	660	7077	7077	7077	7077	7077	7077	7077	7077	7077	7077	7077
УРУТ на отпущенную тепловую энергию	т у.т./Гкал	0,383	0,383	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	т у.т.	304	304	140	140	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778
в том числе уголь	т у.т.	304	304	140	140	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778	1778
Расход натурального топлива (уголь)	тыс. т	468	469	215	215	2739	2739	2739	2739	2739	2739	2739	2739	2739	2739	2739
Котельная 9-1																
Выработка тепла	Гкал	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020	5020
Затраты тепла на собственные нужды	Гкал	887	887	887	887	887	887	887	887	887	887	887	887	887	887	887
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	4133	4133	4133	4133	4133	4133	4133	4133	4133	4133	4133	4133	4133	4133	4133
Потери тепла	Гкал	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Полезный отпуск тепла	Гкал	3133	3133	3133	3133	3133	3133	3133	3133	3133	3133	3133	3133	3133	3133	3133
УРУТ на отпущенную тепловую энергию	т у.т./Гкал	0,228	0,228	0,228	0,228	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	т у.т.	944	944	944	944	727	727	727	727	727	727	727	727	727	727	727
в том числе мазут	т у.т.	944	944	944	944											

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МО «ГОРОД АРХАНГЕЛЬСК» ДО 2028 ГОДА ГЛАВА 8.
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ

Котельная, показатель	ед. изм.	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
в том числе уголь	т у.т.					727	727	727	727	727	727	727	727	727	727	727
Расход натурального топлива (мазут)	тыс. т	699	699	699	699	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расход натурального топлива (уголь)	тыс. т	0	-	-	-	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121
Котельная 11-2																
Выработка тепла	Гкал	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421
Затраты тепла на собственные нужды	Гкал	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315	315
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	1105	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106
Потери тепла	Гкал	298	298	298	298	298	298	298	298	298	298	298	298	298	298	298
Полезный отпуск тепла	Гкал	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808	808
УРУТ на отпущенную тепловую энергию	т у.т./Гкал	0,319	0,319	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	т у.т.	353	353	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
в том числе уголь	т у.т.	353	353	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
Расход натурального топлива (уголь)	тыс. т	544	544	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Котельная 12-2																
Выработка тепла	Гкал	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121
Затраты тепла на собственные нужды	Гкал	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253	253
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	868	868	868	868	868	868	868	868	868	868	868	868	868	868	868
Потери тепла	Гкал	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Полезный отпуск тепла	Гкал	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628	628
УРУТ на отпущенную тепловую энергию	т у.т./Гкал	0,319	0,319	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	т у.т.	277	277	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
в том числе уголь	т у.т.	277	277	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153
Расход натурального топлива (уголь)	тыс. т	544	427	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235
Котельная 13-2																
Выработка тепла	Гкал	15689	15952	15952	15952	15952	15952	15952	15952	15952	15952	15952	15952	15952	15952	15952
Затраты тепла на собственные нужды	Гкал	2914	2914	2914	2914	2914	2914	2914	2914	2914	2914	2914	2914	2914	2914	2914
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	12775	13038	13038	13038	13038	13038	13038	13038	13038	13038	13038	13038	13038	13038	13038
Потери тепла	Гкал	4067	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220	4220
Полезный отпуск тепла	Гкал	8708	8818	8818	8818	8818	8818	8818	8818	8818	8818	8818	8818	8818	8818	8818
УРУТ на отпущенную тепловую энергию	т у.т./Гкал	0,258	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176	0,176
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	т у.т.	3296	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295
в том числе уголь	т у.т.	3296	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295	2295
Расход натурального топлива (уголь)	тыс. т	5079	3536	3536	3536	3536	3536	3536	3536	3536	3536	3536	3536	3536	3536	3536
Котельная 2-1																
Выработка тепла	Гкал	19817	19816	19816	19816	19816	19816	19816	19816	21164	21164	21164	21164	21164	21164	21164
Затраты тепла на собственные нужды	Гкал	6445	6445	6445	6445	6445	6445	6445	6445	6445	6445	6445	6445	6445	6445	6445
Отпуск тепла с коллекторов	Гкал	13372	13371	13371	13371	13371	13371	13371	13371	14719	14719	14719	14719	14719	14719	14719
Потери тепла	Гкал	3063	3063	3063	3063	3063	3063	3063	3063	3063	3063	3063	3063	3063	3063	3063
Полезный отпуск тепла	Гкал	10308	10308	10308	10308	10308	10308	10308	10308	11656	11656	11656	11656	11656	11656	11656
УРУТ на отпущенную тепловую энергию	т у.т./Гкал	0,262	0,262	0,262	0,262	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	т у.т.	3499	3499	3499	3499	3343	3343	3343	3343	3680	3680	3680	3680	3680	3680	3680
в том числе мазут	т у.т.	3499	3499	3499	3499											

Таблица 4.1 - Прогнозное потребление топлива энергоисточниками г. Архангельска (эксплуатируемыми - ПАО ТГК-2)

Энергоисточник	2011					2017					2021					2022					2027				
	Отпуск электроэнергии млн кВт*ч	Отпуск тепла, тыс. Гкал	Потребление топлива на отпуск электроэнергии, тыс. т у.т.	Потребление топлива на отпуск тепловой энергии, тыс. т у.т.	Суммарное потребление топлива, тыс. т у.т.	Отпуск электроэнергии, млн кВт*ч	Отпуск тепла, тыс. Гкал	Потребление топлива на отпуск электроэнергии, тыс. т у.т.	Потребление топлива на отпуск тепловой энергии, тыс. т у.т.		Отпуск электроэнергии млн кВт*ч	Отпуск тепла, тыс. Гкал	Потребление топлива на отпуск электроэнергии, тыс. т у.т.	Потребление топлива на отпуск тепловой энергии, тыс. т у.т.	Суммарное потребление топлива, тыс. т у.т.	Отпуск электроэнергии млн кВт*ч	Отпуск тепла, тыс. Гкал	Потребление топлива на отпуск электроэнергии, тыс. т у.т.	Потребление топлива на отпуск тепловой энергии, тыс. т у.т.	Суммарное потребление топлива, тыс. т у.т.	Отпуск электроэнергии млн кВт*ч	Отпуск тепла, тыс. Гкал	Потребление топлива на отпуск электроэнергии, тыс. т у.т.	Потребление топлива на отпуск тепловой энергии, тыс. т у.т.	Суммарное потребление топлива, тыс. т у.т.
ТЭЦ ПАО «ТГК-2»	1561	2268	495,2	372,4	867,7	1648,5	2735	511,0	371,1	891,8	1561	2747,9	500,5	374	875	1668,3	2749	517,2	371,1	899,1	1668,3	2749	517,2	371,1	899,1
Котельные АО «Архтеплоэнерго» (с 01.03.2019 – в эксплуатации ПАО «ТГК-2»)	0,0	308,1	0,0	72,7	72,7	0,0	374,6	0,0	74,8	74,8	0,0	237,8	0,0	54,9	54,9	0,0	386,2	0,0	77,0	77,0	0,0	423,9	0,0	82,9	82,9
Прочие Котельные (Котельная по пр. Ленинградский, д. 58, стр.1; Котельная по ул. Декабристов, д. 17, стр.1)	0,0	164,2	0,0	14,2	14,2	0,0	170,6	0,0	15,3	15,3	0,0	5,2	0,0	1,0	1,0	0,0	177,7	0,0	16,5	16,5	0,0	178,6	0,0	16,6	16,6
Вновь строящиеся котельные	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,3	22,3	0,0	520,8	0,0	96,7	96,7			
Всего:	1561	3140,2	495,2	459,3	954,5	1648,5	3280,2	511	461,2	981,9	1561	2992,9	500,5	429,9	930,9	1668,3	3433,3	517,2	486,9	1014,9	1668,3	3872,3	517,2	567,3	1095,3

Таблица 4.2 – Потребление различных видов топлива энергоисточниками города, тыс. т.у.т.

Энергоисточник	Вид топлива	2011	2017	2022	2027
ТЭЦ ПАО «ТГК-2»	природный газ	628,106	863,585	828,698	837,548
	мазут	238,530	18,021	4,097	4,141
Котельные эксплуатируемые ПАО ТГК-2	природный газ	0	28,63	29,69	35,1
	уголь	39,03	14,14	13,18	13,18
	мазут	31,09	4,83	4,83	4,83
	диз. топливо	0,73	0	0	0
	биотопливо	1,83	25,09	26,99	27,51
Прочие существующие котельные	природный газ	4,31	4,31	4,31	4,31
	уголь	0,88			
	мазут	3,69	0,91	0,91	0,91
	биотопливо	5,35	12,2	13,54	13,68
Вновь строящиеся котельные	природный газ	0	0	22,35	96,66
Всего по городу	природный газ	632,42	878,31	907,76	982,07
	уголь	39,91	14,14	13,18	13,18
	мазут	273,31	23,577	23,722	23,722
	диз. топливо	0,73	0	0	0
	биотопливо	7,18	37,29	40,53	41,19
	Все виды топлива	953,55	953,317	985,192	1060,162

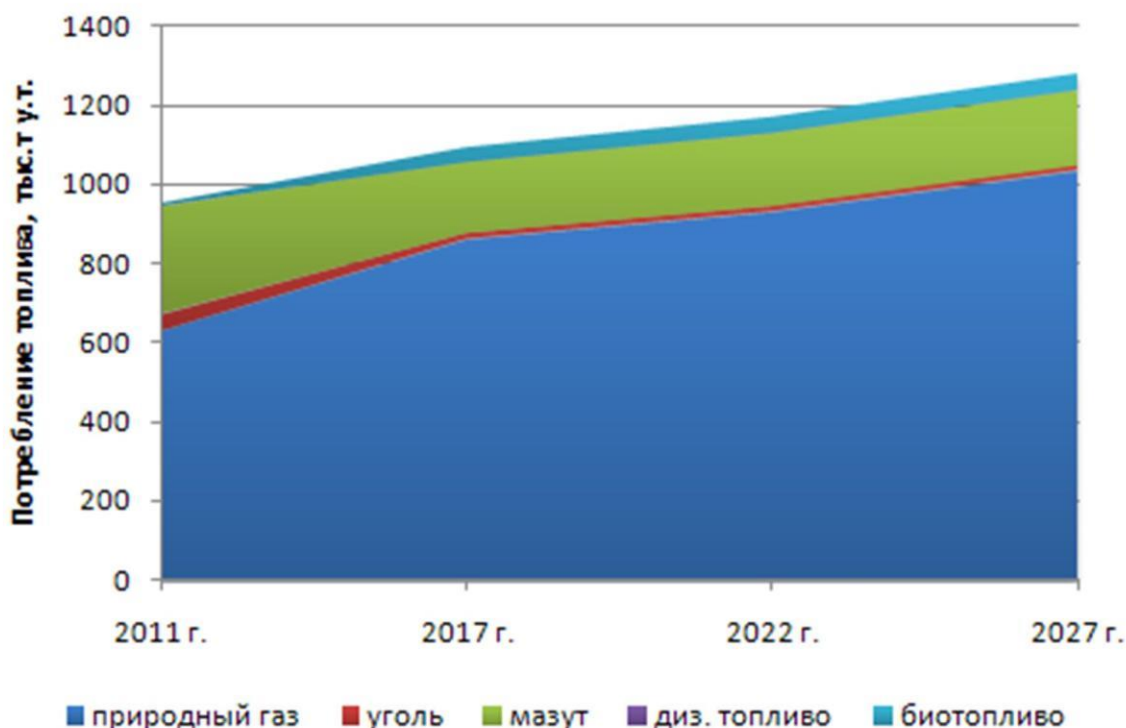


Рисунок 4.1 - Изменение потребления топлива энергоисточниками города по видам топлива

В перспективе для ТЭЦ природный газ остается преобладающим видом топлива. На котельных города прирост потребления топлива будет происходить за счет природного газа и биотоплива (при реализации проектов по реконструкции котельных). Потребление угля, мазута и дизельного топлива будет снижаться (в частности, потребление дизельного топлива сокращается до нуля, потребление угля снижается на 67% относительно уровня 2011 г., потребление мазута - на 93 %).

Для вновь строящихся котельных города также в качестве основного топлива предполагается природный газ.

В целом структура топливопотребления к 2028 году изменится в сторону увеличения потребления природного газа.

Доля природного газа увеличится с 66,3 % в 2011 году до 93 % в 2027 году за счет снижения потребления угля, мазута и дизельного топлива.

В целом структура топливопотребления к 2028 году изменится в сторону увеличения потребления природного газа.

Суммарное потребление топлива энергоисточниками города увеличится к 2028 году на 11 % от уровня 2011 года. При этом отпуск тепла за рассматриваемый период увеличится на 23 %, отпуск электроэнергии - на 7 %.