



## **ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МИНУСИНСКА НА ПЕРИОД ДО 2037 ГОДА (АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)**

## **ГЛАВА 10 «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ»**

**СОСТАВ РАБОТЫ**

Наименование документа	Шифр
Схема теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год)	04423.СТ-ПСТ.000.000
<i>Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год)</i>	
Глава 1 «Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.001.000
Приложение 1 «Тепловые нагрузки и потребление тепловой энергии абонентами»	04423.ОМ-ПСТ.001.001
Приложение 2 «Тепловые сети»	04423.ОМ-ПСТ.001.002
Приложение 3 «Оценка надежности теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.001.003
Приложение 4 «Существующие гидравлические режимы тепловых сетей»	04423.ОМ-ПСТ.001.004
Приложение 5 «Графическая часть»	04423.ОМ-ПСТ.001.005
Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.002.000
Приложение 1 «Характеристика существующей и перспективной застройки и тепловой нагрузки по элементам территориального деления»	04423.ОМ-ПСТ.002.001
Глава 3 «Электронная модель систем теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.003.000
Приложение 1 «Графическая часть»	04423.ОМ-ПСТ.003.001
Глава 4 «Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей»	04423.ОМ-ПСТ.004.000
Приложение 1 «Перспективные гидравлические режимы тепловых сетей»	04423.ОМ-ПСТ.004.001
Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.005.000
Глава 6 «Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопо-	04423.ОМ-ПСТ.006.000

Наименование документа	Шифр
требляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах»	
Глава 7 «Предложения по строительству, реконструкции, техническому перевооружению и (или) модернизации источников тепловой энергии»	04423.ОМ-ПСТ.007.000
Глава 8 «Предложения по строительству, реконструкции и (или) модернизации тепловых сетей»	04423.ОМ-ПСТ.008.000
Глава 9 «Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.009.000
Глава 10 «Перспективные топливные балансы»	04423.ОМ-ПСТ.010.000
Глава 11 «Оценка надежности теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.011.000
Глава 12 «Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию, техническое перевооружение и (или) модернизацию»	04423.ОМ-ПСТ.012.000
Глава 13 «Индикаторы развития систем теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.013.000
Глава 14 «Ценовые (тарифные) последствия»	04423.ОМ-ПСТ.014.000
Глава 15 «Реестр единых теплоснабжающих организаций»	04423.ОМ-ПСТ.015.000
Приложение 1 «Графическая часть»	04423.ОМ-ПСТ.015.001
Глава 16 «Реестр мероприятий схемы теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.016.000
Глава 17 «Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.017.000
Глава 18 «Сводный том изменений, выполненных в актуализированной схеме теплоснабжения»	04423.ОМ-ПСТ.018.000

**СОДЕРЖАНИЕ**

Перечень таблиц .....	5
1 Общие положения .....	6
2 Перспективные топливные балансы источников тепловой энергии при развитии систем теплоснабжения в соответствии с рекомендуемым вариантом .....	12
2.1 Перспективные топливные балансы источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии при развитии систем теплоснабжения в соответствии с рекомендуемым вариантом .....	12
2.1.1 Перспективные топливные балансы Минусинской ТЭЦ .....	12
2.2 Перспективные топливные балансы на котельной МУП г.Минусинска "Горводоканал" при развитии систем теплоснабжения в соответствии с рекомендуемым вариантом развития систем теплоснабжения .....	16
3 Перспективные расходы топлива на источниках тепловой энергии города Минусинск при развитии систем теплоснабжения в соответствии с рекомендуемым вариантом развития систем теплоснабжения .....	19
3.1 Описание преобладающего в городе вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения .....	22
3.2 Описание приоритетного направления развития топливного баланса города .....	22
4 Описание изменений в перспективных топливных балансах за период, предшествующий актуализации схемы теплоснабжения, в том числе с учетом введенных в эксплуатацию построенных и реконструированных источников тепловой энергии .....	23

**ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ**

Таблица 2.1 – Топливо-энергетический баланс Минусинской ТЭЦ в 2019-2037 годах....	13
Таблица 2.2 – Максимальный часовой расход топлива на выработку тепловой и электрической энергии на Минусинской ТЭЦ , т н.т./ч .....	15
Таблица 2.3 – Нормативные запасы резервного топлива на Минусинской ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО № 1, тыс. т н.т. ....	15
Таблица 2.4 – Качественные характеристики топлива, сжигаемого на Минусинской ТЭЦ .....	16
Таблица 2.5 – Топливный баланс для котельной МУП г.Минусинска "Горводоканал" .....	17
Таблица 3.1 – Прогнозные значения расходов натурального топлива на отпуск тепловой и электрической энергии в городе Минусинск, тыс. т н.т. ....	20
Таблица 3.2 – Прогнозные значения расходов условного топлива на отпуск тепловой и электрической энергии в городе Минусинск, тыс. т у.т. ....	21
Таблица 3.3 – Прогнозные значения полезного отпуска тепловой энергии с коллекторов источников тепловой энергии в городе Минусинск, тыс. Гкал .....	21

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Перспективное топливопотребление рассчитано для рекомендуемого варианта развития системы теплоснабжения. Подробное описание мероприятий, направленных на модернизацию системы теплоснабжения, приводится в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год). Глава 5 «Мастер-план развития систем теплоснабжения» (шифр 04423.ОМ-ПСТ.005.000).

Для расчета выработки тепловой энергии, потребления топлива на источниках тепловой энергии были приняты следующие условия:

- для расчета перспективного отпуска тепловой энергии принимались значения перспективного потребления тепловой энергии в зоне действия рассматриваемых источников тепловой энергии, приведенные в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год). Глава 2 «Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения» (шифр 04423.ОМ-ПСТ.002.000);
- перспективные значения потерь тепловой энергии тепловых сетях и затрат тепла на собственные нужды источников тепловой энергии принимались с учетом существующих значений этих показателей по отчетным данным теплоснабжающих организаций, а также с учетом реализации предложенных мероприятий по реконструкции и новому строительству источников тепловой энергии, тепловых сетей и теплосетевых объектов;
- перспективный удельный расход условного топлива (далее по тексту - УРУТ) на выработку тепловой энергии на существующем оборудовании принимался в соответствии со значением этого показателя, принятого показателей по отчетным данным теплоснабжающих организаций, а также с учетом реализации предложенных мероприятий по реконструкции и новому строительству источников тепловой энергии;
- УРУТ на выработку тепловой энергии для вновь вводимого оборудования в рамках реконструкции существующих и строительства новых источников тепловой энергии принимался в соответствии с номинальными характеристиками этого оборудования при работе на конкретном виде топлива.

При определении перспективных значений выработки и отпуска тепловой энергии дополнительно учитывались энергосберегающие мероприятия на объектах теплопотребления и тепловых сетях. Этим обстоятельством обусловлено различие, наблюдаемое в прогнозной динамике тепловой нагрузки и отпуска тепловой энергии с коллекторов источников тепловой энергии. Причины различий заключаются в следующем.

- Внедрение энергосберегающих мероприятий на объектах теплопотребления.  
Для новых зданий тепловая нагрузка растет в большей степени, чем годовое потребление. Связано это с тем, что современные системы регулирования у конечных потребителей позволяют более полно учитывать бытовые и солнечные теплопоступления, которые при определении тепловой нагрузки на стадии проектирования не учитываются. Кроме того, для зданий общественно-деловой застройки предусмотрено снижение подачи тепловой энергии в систему вентиляции зданий в нерабочее время.  
Для старых зданий оснащение их приборами учета также снижает фиксируемое теплопотребление без уменьшения тепловой нагрузки.
- Перекладки тепловых сетей с применением тепловой изоляции, выполненной по современным нормам проектирования. В схеме теплоснабжения предусмотрены значительные затраты на перекладку тепловых сетей по условиям надежности. При этом, как правило, заменяются трубопроводы с тепловой изоляцией, выполненной по старым нормам и с большим износом на трубопроводы с тепловой изоляцией, выполненной по новым нормам, потери в которых в несколько раз ниже старых трубопроводов, даже без учета их износа.
- Специалисты многих крупных теплоснабжающих организаций, имеющих разветвленные тепловые сети, отмечают, что подключение потребителей с небольшой относительной нагрузкой практически не влияет на отпуск тепловой энергии от источника. Причиной этого является перераспределение теплоносителя от существующих потребителей к новым объектам без ухудшения качества теплоснабжения, т.к. в разветвленных тепловых сетях у многих потребителей расход теплоносителя превышает расчетные значения.

**Обеспечение источников теплоснабжения резервным топливным хозяйством.**

Вопросы обустройства резервного топливного хозяйства рассмотрены в следующих нормативных актах:

«Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок» Утверждены Приказом Минэнерго России от 24 марта 2003 г. № 115, п. 4.1.1:

*4.1.1. Эксплуатация оборудования топливного хозяйства должна обеспечивать своевременную, бесперебойную подготовку и подачу топлива в котельную. Должен обеспечиваться запас основного и резервного топлива в соответствии с нормативами*

«Правила пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации» Утверждены Постановлением Правительства России от 17 мая 2002 г. № 317, п. 14 и п. 49:

*49. Организации, эксплуатирующие газоиспользующее оборудование на тепловых электростанциях и источниках тепловой энергии, для которых проектом газоснабжения предусматривается сооружение резервного топливного хозяйства, обязаны обеспечивать готовность резервных топливных хозяйств и оборудования к работе на резервном топливе, а также создавать запасы топлива для тепловых электростанций и источников тепловой энергии в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере электроэнергетики и теплоснабжения.*

*14. Проекты газоснабжения должны предусматривать:*  
*ж) сооружение резервного топливного хозяйства и создание запасов топлива для тепловых электростанций и источников тепловой энергии или обеспечение подачи газа на них не менее чем от 2 магистральных газопроводов;*

*з) применение газоиспользующего оборудования, приспособленного к работе на газе и на резервном (аварийном) топливе (для тепловых электростанций и источников тепловой энергии, для которых проектом газоснабжения предусматривается сооружение резервного топливного хозяйства).*

Таким образом Правила пользования газом напрямую отсылают к проектной стадии строительства котельной установки. Проектирование котельных установок регламентируется СП 89.13330.2016 «Котельные установки».

СП 89.13330.2016 «Котельные установки». Актуализированная редакция СНиП II-35-76», УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального



хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 944/пр.:

*4.5 Вид топлива и его классификация - основное, резервное или аварийное (при необходимости) определяются техническим заданием в зависимости от категории надежности источника тепла по теплоснабжению.*

*4.8 Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории:*

*Первая категория - потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещении ниже предусмотренных действующими нормативными документами (больницы, родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты и т.п.).*

*Вторая категория - потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:*

*- жилые и общественные здания - до 12°C;*

*- промышленные здания - до 8°C.*

*4.9 Котельные по надежности отпуска тепловой энергии потребителям подразделяются на котельные первой и второй категорий.*

*К первой категории относят котельные, являющиеся единственным источником тепловой энергии системы теплоснабжения, обеспечивающей потребителей первой категории, не имеющей резервных источников тепловой энергии.*

*Вторая категория - все остальные котельные.*

*Перечни потребителей по категориям устанавливаются в задании на проектирование.*

*4.18 Для котельных первой категории необходимо:*

*- обеспечивать наличие как основного, так и резервного топлива;*

*Для котельных второй категории наличие основного и аварийного топлива определяется в соответствии с [13], за исключением объектов, входящих в [24].*

*Где [13]: Постановление Правительства Российской Федерации от 17 мая 2002 г. N 317 "Об утверждении Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации"*

*Где [24]: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 августа 2010 г. N 1334-р "О перечне генерирующих объектов, с использованием которых будет осуществляться поставка мощности по договорам о предоставлении мощности"*

*Для котельных третьей категории требования по аварийному топливу и водоснабжению определяются техническим заданием.*

Таким образом, СП 89.13330.2016 «Котельные установки» однозначно определены условия, при которых **на стадии проектирования** котельных установок предусматривается резервное топливо.

Согласно статьи 2 Федерального закона "О теплоснабжении" от 27.07.2010 N 190-ФЗ: схема теплоснабжения - документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования систем теплоснабжения поселения, городского округа, их развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и утверждаемый правовым актом, не имеющим нормативного характера, федерального органа исполнительной власти, уполномоченного Правительством Российской Федерации на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения (далее - федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на реализацию государственной политики в сфере теплоснабжения), или органа местного самоуправления.

**Таким образом, на стадии проектирования новых источников тепловой энергии необходимо предусматривать устройство резервного топливного хозяйства в соответствии с требованиями «Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации» Утверждены Постановлением Правительства России от 17 мая 2002 г. № 317 и СП 89.13330.2016 «Котельные установки». Актуализированная редакция СНиП II-35-76», УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 944/пр.**

В связи с тем, что параметры резервного топливного хозяйства (вид резервного топлива, характеристика топливного хозяйства, наличие двух газовых вводов и т.д.) устанавливается на стадии проектирования в схеме теплоснабжения констатируется необходимость наличия резервного топливного хозяйства в соответствии с действующей

щей нормативной базой, притом, что вид и объем запасов резервного топлива должны быть установлены рабочим проектом источника теплоснабжения.

## **2 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ РАЗВИТИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С РЕКОМЕНДУЕМЫМ ВАРИАНТОМ**

### **2.1 Перспективные топливные балансы источников комбинированной выработки тепловой и электрической энергии при развитии систем теплоснабжения в соответствии с рекомендуемым вариантом**

Перспективные топливные балансы представлены для источника комбинированной выработки тепловой и электрической энергии филиал «Минусинская ТЭЦ» АО «Енисейская территориальная генерирующая компания (ТГК-13)» далее при сокращении Минусинская ТЭЦ или МТЭЦ).

#### **2.1.1 Перспективные топливные балансы Минусинской ТЭЦ**

Основное влияние на динамику перспективного потребления топлива на МТЭЦ оказывает изменения присоединенной тепловой нагрузки. Кроме того, определенное влияние на выработку тепловой энергии и расход топлива имеют мероприятия, предусмотренные к реализации на МТЭЦ и на тепловых сетях, находящихся в ведении Филиала «Минусинская теплосеть» АО «Енисейская ТГК» и ООО «Ермак».

Более подробно состав мероприятий приводится в документе «Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения города Минусинска на период до 2037 года (актуализация на 2025 год). Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения» (шифр 04423.ОМ-ПСТ.005.000).

В таблице 2.1 представлены основные показатели топливного - энергетического баланса Минусинской ТЭЦ на период до 2037 года.

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МИНУСИНСКА НА ПЕРИОД ДО 2037 ГОДА**  
**(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)**  
**ГЛАВА 10 «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ»**

**Таблица 2.1 – Топливо-энергетический баланс Минусинской ТЭЦ в 2019-2037 годах**

Показатель	Ед. измерения	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Отпуск тепловой энергии, в т.ч.	тыс. Гкал	545,1	490,2	520,5	536,4	508,4	521,4	525,3	528,6	531,6	534,1	536,6	539,0	541,5	544,0	546,5	549,0	551,4	553,9	556,4
хозяйственные нужды	тыс. Гкал	6,9	6,9	8,1	8,6	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Выработка электроэнергии всего, в т.ч.	тыс. МВт-ч	437,2	464,5	431,8	478,1	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2	554,2
на тепловом потреблении	тыс. МВт-ч	233,8	227,1	246,4	259,1	239,4	245,5	247,3	248,9	250,3	251,4	252,6	253,8	254,9	256,1	257,3	258,4	259,6	260,8	261,9
в конденсационном режиме	тыс. МВт-ч	203,4	237,4	185,4	219,1	314,9	308,8	306,9	305,4	304,0	302,8	301,6	300,5	299,3	298,1	297,0	295,8	294,6	293,5	292,3
Затрачено условного топлива всего, в т.ч.	тыс. т у.т.	204,2	210,2	204,1	218,5	244,9	245,7	246,0	246,2	246,3	246,5	246,6	246,8	246,9	247,1	247,2	247,4	247,5	247,7	247,8
на выработку электроэнергии	тыс. т у.т.	102,6	117,4	104,1	117,1	148,1	146,5	146,0	145,6	145,2	144,9	144,6	144,3	144,0	143,7	143,4	143,1	142,8	142,4	142,1
на выработку тепловой энергии	тыс. т у.т.	101,6	92,8	100,0	101,4	96,9	99,2	100,0	100,6	101,1	101,6	102,1	102,5	103,0	103,4	103,9	104,3	104,8	105,2	105,7
УРУТ на выработку электроэнергии	г/кВт-ч	234,7	252,7	241,1	244,9	267,2	264,4	263,4	262,7	262,0	261,4	260,9	260,3	259,8	259,2	258,7	258,1	257,6	257,0	256,5
УРУТ на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	173,1	160,8	166,8	167,7	172,2	171,9	172,0	172,0	172,0	172,0	171,9	171,9	171,9	171,9	171,8	171,8	171,8	171,8	171,7
УРУТ на отпуск электроэнергии	г/кВт-ч	274,4	294,4	281,1	283,1	305,4	302,6	301,6	300,9	300,2	299,6	299,1	298,5	298,0	297,4	296,9	296,3	295,8	295,2	294,6
УРУТ на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	186,4	189,4	192,1	189,1	190,5	190,2	190,3	190,3	190,2	190,2	190,2	190,2	190,1	190,1	190,1	190,1	190,0	190,0	190,0

Выработка и отпуск электроэнергии до 2023 году приняты по отчетным данным предприятия. Выработка электроэнергии на период 2024 -2037 годов принята неизменной и равной выработке в 2023 году.

Распределение затрат топлива между тепловой и электрической энергией проводилось по физическому методу.

В таблице 2.2 представлены значения максимальных часовых расходов угля на выработку тепловой и электрической энергии для Минусинской ТЭЦ в 2019-2037 годах для зимнего и летнего периодов.

Прогнозные значения нормативных запасов топлива представлены в таблице 2.3.

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МИНУСИНСКА НА ПЕРИОД ДО 2037 ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)  
ГЛАВА 10 «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ»

**Таблица 2.2 – Максимальный часовой расход топлива на выработку тепловой и электрической энергии на Минусинской ТЭЦ, т н.т./ч**

Показатель	Ед. изм.	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Максимальный часовой расход угля при расчетной температуре наружного воздуха	т н.т.	85,5	88,0	85,5	91,5	102,5	102,9	103,0	103,1	103,1	103,2	103,3	103,3	103,4	103,4	103,5	103,6	103,6	103,7	103,8
Максимальный часовой расход угля в летний период	т н.т.	55,2	56,9	55,2	59,1	66,2	66,5	66,5	66,6	66,6	66,7	66,7	66,7	66,8	66,8	66,9	66,9	66,9	67,0	67,0

**Таблица 2.3 – Нормативные запасы резервного топлива на Минусинской ТЭЦ в зоне деятельности ЕТО № 1, тыс. т н.т.**

Нормативный запас топлива	Вид топлива	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Неснижаемый нормативный запас топлива, тыс. т н.т.	уголь	8,423	12,584	12,584	12,584	12,596	12,606	12,616	12,623	12,631	12,639	12,646	12,654	12,661	12,669	12,677	12,684	12,692
	мазут	0,050	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
Нормативный запас вспомогательного топлива, тыс. т н.т.	мазут	0,048	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Нормативный эксплуатационный запас топлива, тыс. т н.т.	уголь	21,360	18,878	18,878	18,878	18,896	18,911	18,925	18,937	18,948	18,960	18,971	18,983	18,994	19,006	19,017	19,029	19,040
Общий нормативный запас топлива, тыс. т н.т.	уголь	29,783	31,462	31,462	31,462	31,492	31,518	31,541	31,560	31,579	31,598	31,617	31,637	31,656	31,675	31,694	31,713	31,732
	мазут	0,098	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,091	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092

В качестве основного проектного и фактического топлива для энергетических котлов используют бурые угли Ирша-Бородинского разреза с оптимальными для станции теплотехническими и физико-химическими характеристиками.

Для растопки, подсветки факела и в качестве резервного топлива используется топочный мазут, марки 100.

Качественные характеристики основного топлива, сжигаемого на Минусинской ТЭЦ за 2019 - 2023 годы представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Качественные характеристики топлива, сжигаемого на Минусинской ТЭЦ

Год	Расход угля, т у.т.	Марка угля	Калорийность, ккал/кг	Зольность, %	Влажность, %
2019	203 974	2БР	4 028	4,4	32,5
2020	209 973	2БР	4 025	4,6	32,2
2021	355 029	2БР	4 040	4,1	32,6
2022	381 284	2БР	4 017	4,6	32,6
2023	424 299	2БР	4 035	4,3	32,5

Доля угля в производстве тепловой энергии составляет 99,9%. Остальная доля 0,1% приходится на растопочное топливо – топочный мазут марки М-100. Такое же соотношение видов топлива прогнозируется до 2037 года. Низшая теплота сгорания на перспективный период составит:

- уголь – 4030 ккал/кг;
- мазут – 9860 ккал/кг.

## **2.2 Перспективные топливные балансы на котельной МУП г.Минусинска "Горводоканал" при развитии систем теплоснабжения в соответствии с рекомендуемым вариантом развития систем теплоснабжения**

Топливный баланс для котельной МУП г. Минусинска «Горводоканал» представлен в таблице 2.5 (при разработки топливных балансов учтена реализация мероприятий по реконструкции котельной Суворова, 23В МУП г. Минусинска «Горводоканал» возможность реализации которых уточняется при следующей актуализации схемы теплоснабжения города Минусинска).



ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МИНУСИНСКА НА ПЕРИОД ДО 2037 ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)  
ГЛАВА 10 «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ»

**Таблица 2.5 – Топливный баланс для котельной МУП г. Минусинска "Горводоканал"**

Параметр	Ед. измерений	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Отпуск в тепловые сети	Гкал	2 629,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0	3 550,0
Удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии	кг у.т./Гкал	225,1	238,1	238,1	238,1	238,1	238,1	238,1	238,1	238,1	238,1	238,1	175,1	175,1	175,1	175,1	175,1	175,1	175,1
Расход условного топлива	т у.т.	591,8	845,3	845,3	845,3	845,3	845,3	845,3	845,3	845,3	845,3	845,3	621,5	621,5	621,5	621,5	621,5	621,5	621,5
Расход натурального топлива	т н.т.	1 146,9	1 638,1	1 638,1	1 638,1	1 638,1	1 638,1	1 638,1	1 638,1	1 638,1	1 638,1	1 638,1	1 204,5	1 204,5	1 204,5	1 204,5	1 204,5	1 204,5	1 204,5
Максимальный часовой расход натурального топлива (зимний период)	т н.т./ч	0,60	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Максимальный часовой расход натурального топлива (летний период)	т н.т./ч	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

Проектным и фактическим топливом для котельной является бурый уголь. В котельной использование резервного и аварийного топлива не предусмотрено.

Расход топлива в 2023 году составил 1638,1 т н.т.

Низшая теплота сгорания на перспективный период составит 3612 ккал/кг.

### **3 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАСХОДЫ ТОПЛИВА НА ИСТОЧНИКАХ ТЕП- ЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ГОРОДА МИНУСИНСК ПРИ РАЗВИТИИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С РЕКОМЕНДУЕМЫМ ВА- РИАНТОМ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Прогнозные значения расходов натурального топлива на отпуск тепловой и электрической энергии в городе Минусинск представлены в таблице 3.1, прогноз-  
ные значения расходов условного топлива – в таблице 3.2.

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МИНУСИНСКА НА ПЕРИОД ДО 2037 ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)  
ГЛАВА 10 «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ»**

**Таблица 3.1 – Прогнозные значения расходов натурального топлива на отпуск тепловой и электрической энергии в городе Минусинск, тыс. т н.т.**

№ ЕТО	ТСО	Вид топлива	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1	Минусинской ТЭЦ-АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»	Уголь, в т.ч.	364,4	353,4	380,4	424,3	425,9	426,3	426,7	427,0	427,3	427,5	427,8	428,0	428,3	428,6	428,8	429,1	429,3	429,6
		каменный	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	0,0	0,0	0,0
		бурый	364,4	353,4	380,4	424,3	425,9	426,3	426,7	427,0	427,3	427,5	427,8	428,0	428,3	428,6	428,8	429,1	429,3	429,6
		Природный газ	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	0,0	0,0	0,0
		Газ искусственный	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	0,0	0,0	0,0
		Мазут	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
		Дизельное топливо	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	0,0	0,0	0,0
		Электроэнергия	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	0,0	0,0	0,0
2	Котельная - Суворова ул., 23В - МУП г. Минусинска "Горводоканал"	Уголь, в т.ч.	1,1	1,6	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		каменный	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	0,0	0,0	0,0
		бурый	1,1	1,6	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
		Природный газ	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	0,0	0,0	0,0
		Сжиженный углеводородный газ	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	0,0	0,0	0,0
		Мазут	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	0,0	0,0	0,0
		Дизельное топливо	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	0,0	0,0	0,0
		Электроэнергия	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	0,0	0,0	0,0
	Всего в поселении	Уголь, в т.ч.	365,6	355,1	382,1	425,7	427,3	427,7	428,1	428,4	428,7	428,9	429,0	429,2	429,5	429,8	430,0	430,3	430,5	430,8
		каменный	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	0,0	0,0	0,0
		бурый	365,6	355,1	382,1	425,7	427,3	427,7	428,1	428,4	428,7	428,9	429,0	429,2	429,5	429,8	430,0	430,3	430,5	430,8
		Природный газ	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	0,0	0,0	0,0
		Газ искусственный	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	0,0	0,0	0,0
		Мазут	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
		Дизельное топливо	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	0,0	0,0	0,0
		Электроэнергия	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	0,0	0,0	0,0

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА МИНУСИНСКА НА ПЕРИОД ДО 2037 ГОДА  
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 2025 ГОД)  
ГЛАВА 10 «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ»**

**Таблица 3.2 – Прогнозные значения расходов условного топлива на отпуск тепловой и электрической энергии в городе Минусинск, тыс. т у.т.**

№ ЕТО	ТСО	Вид топлива	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1	Минусинской ТЭЦ-АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»	Уголь, в т.ч.	210,0	204,0	218,3	244,5	245,5	245,7	245,9	246,1	246,3	246,4	246,6	246,7	246,8	247,0	247,1	247,3	247,4	247,6
		каменный	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	0,0	0,0	0,0
		бурый	210,0	204,0	218,3	244,5	245,5	245,7	245,9	246,1	246,3	246,4	246,6	246,7	246,8	247,0	247,1	247,3	247,4	247,6
		Природный газ	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	0,0	0,0	0,0
		Газ искусственный	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	0,0	0,0	0,0
		Мазут	0,2	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
		Дизельное топливо	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	0,0	0,0	0,0
		Электроэнергия	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	0,0	0,0	0,0
2	Котельная - Суворова ул., 23В - МУП г.Минусинска "Горводоканал"	Уголь, в т.ч.	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
		каменный	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	0,0	0,0	0,0
		бурый	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
		Природный газ	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	0,0	0,0	0,0
		Сжиженный углеводородный газ	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	0,0	0,0	0,0
		Мазут	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	0,0	0,0	0,0
		Дизельное топливо	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	0,0	0,0	0,0
		Электроэнергия	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	0,0	0,0	0,0
	Всего в поселении	Уголь, в т.ч.	210,6	204,8	219,2	245,3	246,2	246,4	246,6	246,8	247,0	247,1	247,2	247,3	247,5	247,6	247,8	247,9	248,1	248,2
		каменный	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	0,0	0,0	0,0
		бурый	210,6	204,8	219,2	245,3	246,2	246,4	246,6	246,8	247,0	247,1	247,2	247,3	247,5	247,6	247,8	247,9	248,1	248,2
		Природный газ	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	0,0	0,0	0,0
		Газ искусственный	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	0,0	0,0	0,0
		Мазут	0,2	0,1	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
		Дизельное топливо	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	0,0	0,0	0,0
		Электроэнергия	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	0,0	0,0	0,0

**Таблица 3.3 – Прогнозные значения полезного отпуска тепловой энергии с коллекторов источников тепловой энергии в городе Минусинск, тыс. Гкал**

№ ЕТО	ТСО	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1	Минусинской ТЭЦ-АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» Филиал Минусинская ТЭЦ	483,3	512,4	527,8	500,3	513,3	517,2	520,5	523,5	526,0	528,4	530,9	533,4	535,9	538,4	540,8	543,3	545,8	548,3
2	Котельная МУП г.Минусинска "Горводоканал"	2,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
	Всего в поселении	486,0	516,0	531,4	503,8	516,9	520,7	524,1	527,0	529,5	532,0	534,5	537,0	539,4	541,9	544,4	546,9	549,3	551,8

### **3.1 Описание преобладающего в городе вида топлива, определяемого по совокупности всех систем теплоснабжения**

В 2023 году в городе Минусинск преобладающим видом топлива является уголь. На его долю приходится 99,8% суммарного потребления топлива, на долю мазута – 0,2%.

### **3.2 Описание приоритетного направления развития топливного баланса города**

В перспективе структура топливного баланса в городе Минусинск останется неизменной. Основным видом топлива будет бурый уголь. На его долю будет приходиться 99,9% суммарного потребления топлива, на долю мазута – 0,1%.

#### **4 ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТОПЛИВНЫХ БАЛАНСАХ ЗА ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ ВВЕДЕННЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПОСТРОЕННЫХ И РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ**

При разработке перспективных топливных балансов структура настоящего документа отредактирована в соответствии с Требованиями к схемам теплоснабжения, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. № 154 и в соответствии с Методическими указаниями по разработке схем теплоснабжения, утвержденным приказом Минэнерго России №212 от 5 марта 2019 года.

На котельной МУП г. Минусинска "Горводоканал" в 2022 году два старых котла Е-1/9 заменены на два водогрейных котла КВр-1. Замена двух других котлов Е-1/9 планируется в 2028-2029 годах.

При разработке перспективных топливных балансов все остальные изменения связаны с уточнением расходов топлива (абсолютных и удельных) в базовом году и уточнением прогнозных значений приростов потребления тепловой энергии от нового строительства.