

**ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ  
К СХЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ  
НА ПЕРИОД С 2020 ДО 2038 ГОДА**

**ГЛАВА 10  
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТОПЛИВНЫЕ БАЛАНСЫ**

Тольятти 2019

## СОСТАВ РАБОТ

Схема теплоснабжения г. о. Тольятти. Утверждаемая часть

Обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения г. о. Тольятти:

- Глава 1. Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения
- Глава 2. Существующее и перспективное потребление тепловой энергии на цели теплоснабжения
- Глава 3. Электронная модель системы теплоснабжения г.о. Тольятти
- Глава 4. Существующие и перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей
- Глава 5. Мастер-план развития систем теплоснабжения г.о. Тольятти
- Глава 6. Существующие и перспективные балансы производительности водоподготовительных установок и максимального потребления теплоносителя теплопотребляющими установками потребителей, в том числе в аварийных режимах
- Глава 7. Предложения по строительству, реконструкции и техническому перевооружению источников тепловой энергии
- Глава 8. Предложения по строительству и реконструкции тепловых сетей
- Глава 9. Предложения по переводу открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) в закрытые системы горячего водоснабжения
- Глава 10. Перспективные топливные балансы
- Глава 11. Оценка надежности теплоснабжения
- Глава 12. Обоснование инвестиций в строительство, реконструкцию и техническое перевооружение
- Глава 13. Индикаторы развития систем теплоснабжения г.о. Тольятти
- Глава 14. Ценовые (тарифные) последствия
- Глава 15. Реестр единых теплоснабжающих организаций
- Глава 16. Реестр мероприятий схемы теплоснабжения
- Глава 17. Замечания и предложения к проекту схемы теплоснабжения
- Глава 18. Сводный том изменений, выполненных в доработанной и (или) актуализированной схеме теплоснабжения



## СОДЕРЖАНИЕ

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	4
ЧАСТЬ 1 РАСЧЕТЫ ПО КАЖДОМУ ИСТОЧНИКУ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАКСИМАЛЬНЫХ ЧАСОВЫХ И ГОДОВЫХ РАСХОДОВ ОСНОВНОГО ВИДА ТОПЛИВА ДЛЯ ЗИМНЕГО, ЛЕТНЕГО И ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДОВ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОРМАТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА .....	6
1.1 Годовые расходы топлива источников ТоТЭЦ и ТЭЦ ВАЗа филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс» .....	6
1.2 Годовые расходы топлива котельных г.о. Тольятти.....	14
1.3 Перспективные максимальные часовые и годовые расходы топлива по каждому источнику теплоснабжения.....	17
ЧАСТЬ 2 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО КАЖДОМУ ИСТОЧНИКУ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НОРМАТИВНЫХ ЗАПАСОВ ТОПЛИВА.....	19
2.1 Перспективные нормативные запасы аварийного топлива на ТЭЦ ВАЗа.....	20
2.2 Перспективные нормативные запасы аварийного топлива на ТоТЭЦ.....	20
2.3 Перспективные нормативные запасы аварийного топлива котельных .....	23
ЧАСТЬ 3 ВИД ТОПЛИВА, ПОТРЕБЛЯЕМЫЙ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА .....	24
3.1 Вид топлива, потребляемый ТЭЦ ВАЗа .....	24
3.2 Вид топлива, потребляемый ТоТЭЦ .....	24
3.3 Виды топлива, потребляемые котельными .....	25
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Состав работающего оборудования источников Филиал «Самарский» ПАО «Т Плюс» в г. о. Тольятти при покрытии перспективной тепловой нагрузки .....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Макет расчета показателей источников Филиал «Самарский» ПАО «Т Плюс» в г. о. Тольятти при всех вариантах развития схемы теплоснабжения .....	33

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- АИТ – автономный источник тепловой энергии.
- ПАО «Т Плюс» – Публичное акционерное общество «Т Плюс» г. о. Тольятти – городской округ Тольятти.
- ГВС – горячее водоснабжение.
- ДУМИ – департамент по управлению муниципальным имуществом Мэрии г. о. Тольятти.
- ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство.
- ИТП – индивидуальный тепловой пункт.
- ИТЭ – источник тепловой энергии.
- КА – котельный агрегат.
- Котельная № 2 – производственная отопительная котельная № 2 г. о. Тольятти (Комсомольский район).
- Котельная № 8 – отопительная котельная № 8 г. о. Тольятти (Комсомольский район, мкрн. Шлюзовой).
- КПД – коэффициент полезного действия.
- мкрн. – микрорайон.
- МТС – магистральная тепловая сеть.
- НГВ – насосная горячей воды.
- НС – насосная станция.
- НВЗТ – нормативный вспомогательный запас топлива.
- НОЗТ – нормативный общий запас топлива.
- ННЗТ – нормативный неснижаемый запас топлива.
- НЭЗТ – нормативный эксплуатационный запас топлива.
- Обосновывающие материалы – обосновывающие материалы к схеме теплоснабжения, являющиеся ее неотъемлемой частью, разработанные в соответствии с п. 18 Требований к схемам теплоснабжения (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 [2]).
- ОВ – отопление и вентиляция.
- ПВ – промышленная (техническая) вода.
- ППР – планово-предупредительный ремонт.
- ППУ – пенополиуретан.
- ПТЭ – «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» (М.: СПО ОРГРЭС, 2003 г.).
- РТН – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор).
- СВ – система вентиляции.
- СО – система отопления.
- ТЕВИС – Открытое акционерное общество «ТЕВИС» (АО «ТЕВИС»).
- ТОА – теплообменный аппарат.
- ТоТЭЦ – Тольяттинская ТЭЦ филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс».
- ТП – тепловой пункт.
- ТС – тепловая сеть.
- ТСО – теплоснабжающая организация.

ТУТС Тольятти – Территориальное управление по теплоснабжению в г. о. Тольятти, производственное предприятие филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс».

ТФУ – теплофикационная установка.

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы.

ТЭЦ ВАЗа – ТЭЦ Волжского автозавода филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс».

УПТС – установки для подпитки тепловых сетей.

УУТЭ – узел учета тепловой энергии.

ХВП – химводоподготовка.

ХОВ – химически очищенная вода.

ХПВ – хозяйственно-питьевая вода.

ЦОК – центральная отопительная котельная г. о. Тольятти (Центральный район), законсервирована.

ЦТП – центральный тепловой пункт.

ЭР – энергетический ресурс.

ЭСМ – энергосберегающие мероприятия.

# ЧАСТЬ 1 РАСЧЕТЫ ПО КАЖДОМУ ИСТОЧНИКУ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАКСИМАЛЬНЫХ ЧАСОВЫХ И ГОДОВЫХ РАСХОДОВ ОСНОВНОГО ВИДА ТОПЛИВА ДЛЯ ЗИМНЕГО, ЛЕТНЕГО И ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДОВ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НОРМАТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИСТОЧНИКОВ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛЕНИЯ, ГОРОДСКОГО ОКРУГА

## 1.1 Годовые расходы топлива источников ТоТЭЦ и ТЭЦ ВАЗа филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс»

Для определения перспективных значений расходов топлива на источниках комбинированной выработки тепловой и электрической энергии была смоделирована математическая модель с использованием макетов по расчету номинальных и нормативных удельных расходов топлива на отпуск электроэнергии и тепла на ТЭЦ ВАЗа и ТоТЭЦ (далее «макет»), а также с использованием утвержденной нормативно-технической документации по топливоиспользованию [1], [2].

Расчеты в математической модели выполнены с учетом разбиения года на характерные периоды:

- летний период принимался равным среднему значению продолжительности неотапительного периода за последние пять лет;
- зимний период принимался равным продолжительности трех зимних месяцев (декабрь, январь, февраль);
- переходный период определялся как разница между отопительным и зимним периодом, усредненный за последние 5 лет.

На основе существующих данных по продолжительности отопительного периода и посуточной статистики по температуре наружного воздуха за 2017-2019 гг. была сформирована таблица, представленная ниже.

Таблица 1 – Продолжительность периодов, среднесуточная температура воздуха

Наименование	Период		
	Зимний	Переходный	Летний
Продолжительность, ч	2160	2611	3989
Среднесуточная температура наружного воздуха, °С	-10	+2	+19

Данные по составу работающего оборудования, а также по распределению тепловых нагрузок между турбоагрегатами и ПВК для каждого из периодов принимались на основе фактической информации о работе станции, представленных в «макетах». Перспективные значения нагрузок оборудования приведены в приложении 1.

Количество энергетических котлов выбирается после определения загрузки турбин с использованием диаграмм режимов турбоагрегатов и необходимого количества острого пара в голову турбин. Электрическая энергия вырабатывается на тепловом потреблении, диафрагмы турбин закрыты, минимальный пропуск пара в конденсаторы в зимний период. Перспективные значения в отпуске электрической энергии определены исходя из работы станции по «тепловому» графику. Распределение затрат топлива, при комбинированной выработке, на тепловую и электрическую энергию проводился по «физическому» методу.

В таблице 2 и 3 приведены перспективные технико-экономические показатели источников комбинированной выработки ПАО «Т Плюс» для варианта развития Б.1, в силу принятия данного варианта развития приоритетным.

Согласно п. 72 ПП РФ от 22.02.2012 № 154 [6], перспективные топливные балансы при наличии в планируемом периоде использования природного газа в качестве основного топлива на источниках тепловой энергии должны быть согласованы с программой газификации поселения, городского округа.

Таблица 2 – Топливо-энергетический баланс ТЭЦ ВАЗа, функционирующей в комбинированном режиме

Показатель	Един. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2028	2038
Отпуск тепловой энергии, в том числе	тыс. Гкал	5489,447	5098,056	5107,631	5123,176	5133,444	5153,491	5329,925	5417,436
хозяйственные нужды	тыс. Гкал	26,22	24,08	24,40	24,47	24,52	24,62	25,46	25,88
Выработка электрической энергии всего, в том числе	тыс. МВт-ч	3017,595	2806,39	2815,25	2824,11	2832,97	2841,83	2897,10	3054,87
Отпуск электрической энергии	тыс. МВт-ч	2598,606	2383,455	2388,718	2397,263	2402,908	2413,928	2510,915	2559,021
Затрачено условного топлива всего, в том числе	тыс. т условного топлива	1627,7	1522,8	1531,9	1540,1	1549,5	1559,2	1592	1678,7
на выработку электрической энергии	тыс. т условного топлива	672,5	625,2	631,2	636,7	642,9	649,3	666,5	709,4
на выработку тепловой энергии	тыс. т условного топлива	955,2	897,6	900,7	903,4	906,5	909,9	925,5	969,4
УРУТ на выработку электрической энергии	г/кВт-ч	222,86	222,78	224,21	225,45	226,93	228,48	230,06	232,22
УРУТ на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	173,18	175,24	175,51	175,50	175,75	175,72	172,82	178,09
УРУТ на отпуск электрической энергии	г/кВт-ч	258,8	261,9	263,4	264,7	266,3	268	268,9	269,1
УРУТ на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	174	175,8	175,9	175,9	175,9	176	175,6	174,4



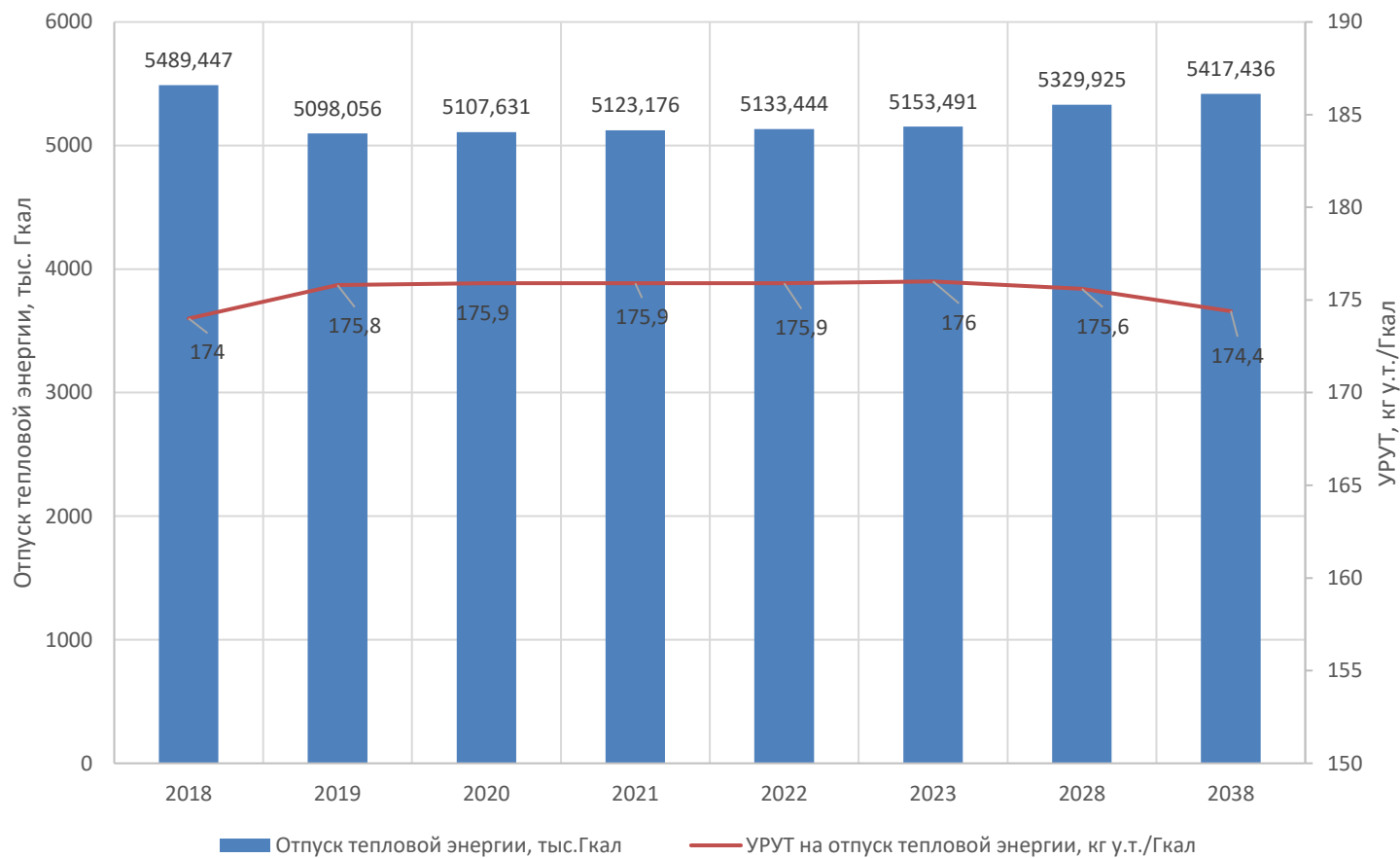


Рисунок 1 – Прогнозируемый отпуск тепловой энергии потребителям и динамика УРУТ на отпуск тепловой энергии ТЭЦ ВАЗа

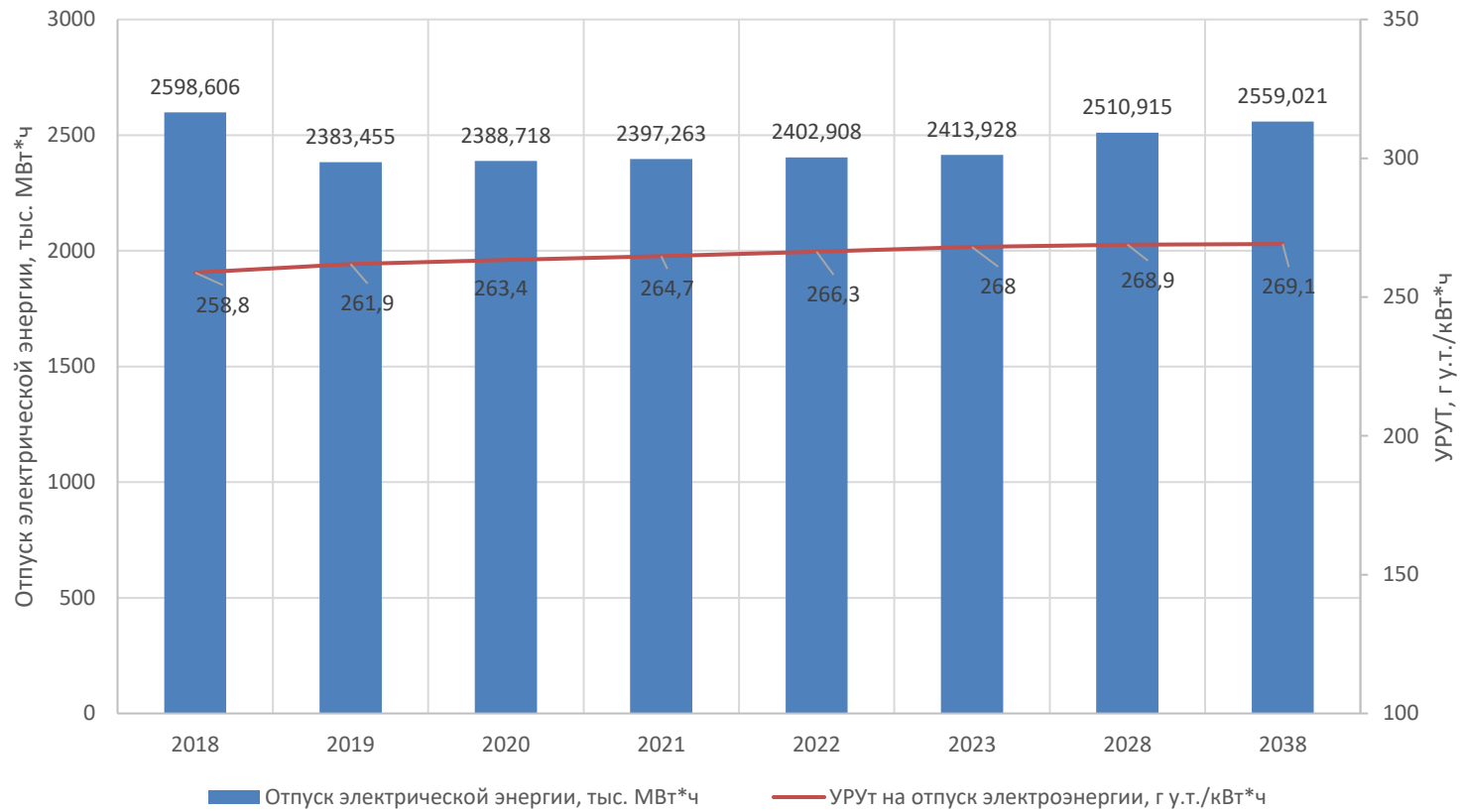


Рисунок 2 – Прогнозируемый отпуск электрической энергии потребителям и динамика УРУТ на отпуск электрической энергии ТЭЦ ВАЗа

Таблица 3 – Топливо-энергетический баланс ТoТЭЦ, функционирующей в комбинированном режиме, при варианте развития Б1

Показатель	Един. изм.	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2028	2038
Отпуск тепловой энергии, в том числе	тыс. Гкал	4463,73	4030,92	4031,84	4034,41	4036,18	4041,74	4085,44	4107,12
хозяйственные нужды	тыс. Гкал	25,36	22,90	22,91	22,92	22,93	22,96	23,21	23,33
Выработка электрической энергии	тыс. МВт-ч	1539,176	1389,93	1390,25	1391,14	1391,75	1393,67	1408,74	1416,21
Отпуск электрической энергии	тыс. МВт-ч	1317,519	1169,037	1168,362	1169,199	1169,753	1173,537	1188,631	1196,107
Затрачено условного топлива всего, в том числе	тыс. т условного топлива	1062	960	963,8	965,2	966,4	967,2	977,1	982,1
на выработку электрической энергии	тыс. т условного топлива	323,5	287,9	288,1	289	289,9	290,4	293,7	295,3
на выработку тепловой энергии	тыс. т условного топлива	738,5	672,1	675,8	676,2	676,6	676,8	683,4	686,8
УРУТ на выработку электрической энергии	г/кВт-ч	210,2	207,1	207,2	207,7	208,3	208,4	208,5	208,5
УРУТ на выработку тепловой энергии	кг/Гкал	164,5	165,8	166,7	166,7	166,7	166,5	166,3	166,3
УРУТ на отпуск электрической энергии	г/кВт-ч	245,5	246,3	246,6	247,2	247,8	247,5	247,1	246,9
УРУТ на отпуск тепловой энергии	кг/Гкал	165,4	166,7	167,6	167,6	167,6	167,5	167,3	167,2

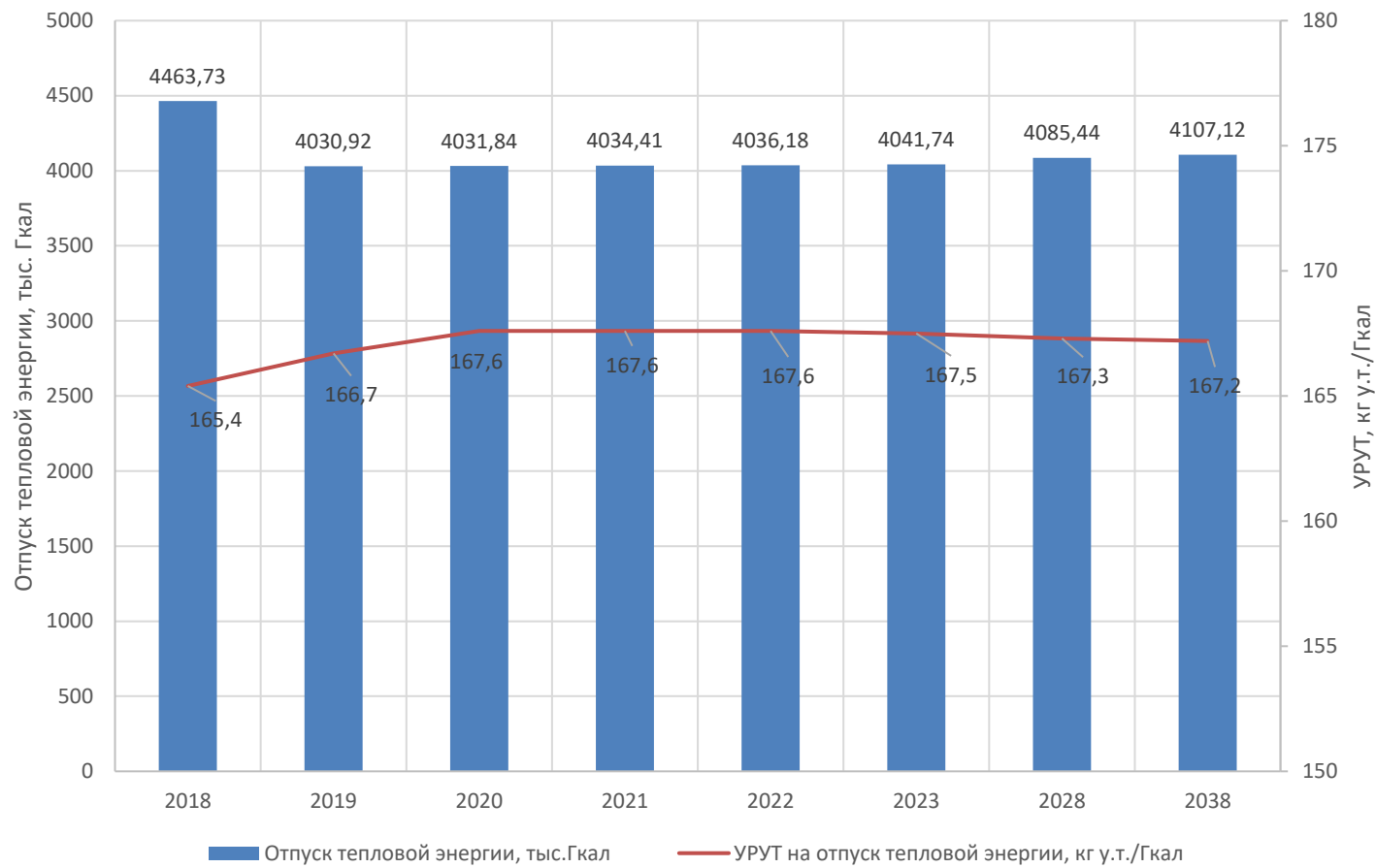


Рисунок 3 – Прогнозируемый отпуск тепловой энергии потребителям и динамика УРУТ на отпуск тепловой энергии ТoТЭЦ

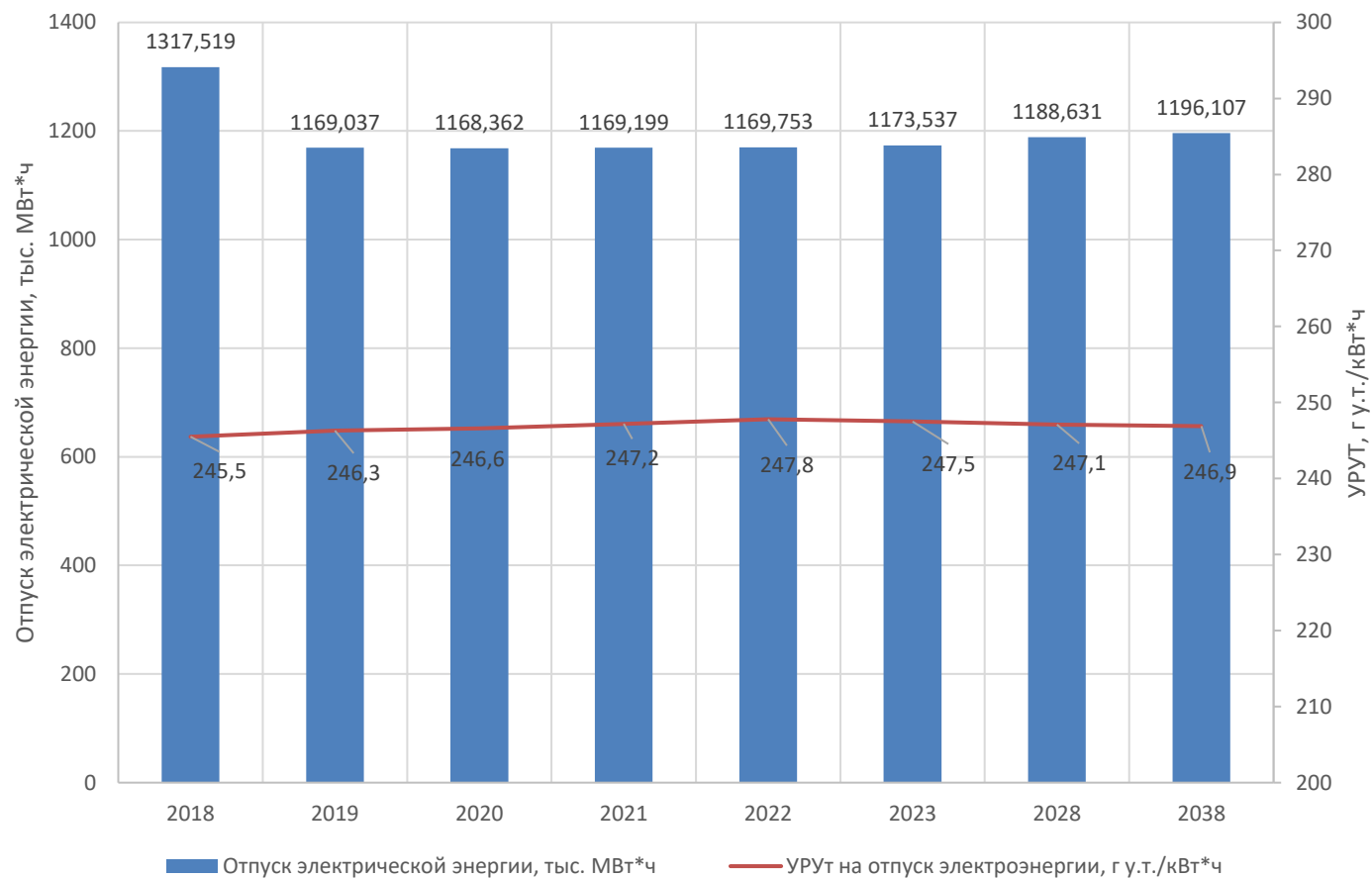


Рисунок 4 – Прогнозируемый отпуск электрической энергии потребителям и динамика УРУТ на отпуск электрической энергии ТoТЭЦ

## 1.2 Годовые расходы топлива котельных г.о. Тольятти

Расход топлива для котельных к 2038 году рассчитывался по формуле:

$$B = b_T \cdot Q_{\text{прис.}} / (1 - \alpha_{\text{пот}}), \text{ где:}$$

$b_T$  – удельный расход топлива на отпуск тепловой энергии от источника

Удельные расходы топлива для котельных с режимными картами от 2018 года, принимались до 2021 года соответствии с режимными картами. Для всех котельных удельные расходы топлива на перспективный период 2038 г. принимались в соответствии с Приказом Минэнерго России № 323 от 30.12.2008 года и паспортами данными котлов.

В таблице ниже представлены расходы топлива для котельных г. о. Тольятти для варианта развития Б.1.

Таблица 4 – Топливный баланс по котельным г. о. Тольятти

Источник	Вариант развития	Показатель	Расход условного топлива, т у.т.							
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2028	2038
Котельная № 2		Отпуск тепловой энергии, Гкал	518 617	525 565	528 854	532 144	535 433	538 722	562 579	605 909
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла	156,59	156,25	156,25	156,25	154,66	154,66	154,66	154,66
		Расход условного топлива, т у.т.	83792,44	84731,54	85261,80	85792,21	85441,44	85966,28	89773,25	96687,61
Котельная № 8		Отпуск тепловой энергии, Гкал	191 622	187 134	188 086	189 038	189 990	190 942	196 653	206 172
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла	159,85	156,93	156,93	156,93	155,09	155,09	155,09	155,09
		Расход условного топлива, т у.т.	31651,09	30344,43	30498,80	30653,17	30446,86	30599,42	31514,64	33040,11
Котельная № 14		Отпуск тепловой энергии, Гкал	9 115	8 894	9 031	9 169	9 306	9 444	9 581	9 719
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла	184,87	172,16	172,16	172,16	172,16	172,16	172,16	172,16
		Расход условного топлива, т у.т.	1695,57	1540,74	1564,47	1588,38	1612,11	1636,02	1659,75	1683,66
Котельная № 4		Отпуск тепловой энергии, Гкал	1 865	1 893	1 893	1 893	1 893	1 893	1 893	1 893
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла	202,61	189,79	189,79	189,79	173,10	173,10	173,10	173,10
		Расход условного топлива, т у.т.	378,85	360,21	360,21	360,21	328,53	328,53	328,53	328,53
Котельная БМК-34		Отпуск тепловой энергии, Гкал	63373	64 920	65 396	65 872	66 348	66 824	69 680	74 440
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла	158,30	156,1	156,1	156,1	156,1	156,1	156,1	156,1
		Расход условного топлива, т у.т.	10342,29	10447,44	10524,04	10600,64	10677,24	10753,84	11213,45	11979,47
Котельная № 7		Отпуск тепловой энергии, Гкал	1 439	1 439	1 439	1 439	1 439	1 439	1 439	1 439
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла	181,13	164,92	164,92	164,92	164,92	164,92	164,92	164,92
		Расход условного топлива, т у.т.	265,38	241,63	241,63	241,63	241,63	241,63	241,63	241,63
Миникотельная		Отпуск тепловой энергии, Гкал	202,00	208	208	208	208	208	208	208
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла	161,78	160	160	160	160	160	160	160
		Расход условного топлива, т у.т.	32,68	33,28	33,28	33,28	33,28	33,28	33,28	33,28
Котельная № 6		Отпуск тепловой энергии, Гкал	10786,00	10 786	10 786	10 786	10 786	10 786	10 786	10 786
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла	157,70	156,43	156,43	156,43	155,60	155,60	155,60	155,60

Источник	Вариант развития	Показатель	Расход условного топлива, т у.т.							
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2028	2038
		Расход условного топлива, т у.т.	2084,74	2067,88	2067,88	2067,88	2056,95	2056,95	2056,95	2056,95
Котельная № 3		Отпуск тепловой энергии, Гкал	6769,00	6 769	6 769	6 769	6 769	6 769	6 769	6 769
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла	160,21	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6	158,6
		Расход условного топлива, т у.т.	1087,33	1076,37	1076,37	1076,37	1076,37	1076,37	1076,37	1076,37
Котельная площадки №1		Отпуск тепловой энергии, Гкал	*	19	60	101	183	591	673	673
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла		158,7	158,7	158,7	158,7	158,7	158,7	158,7
		Расход условного топлива, т у.т.		3,11	9,81	16,51	29,91	96,61	110,01	110,01
Котельная площадки №9		Отпуск тепловой энергии, Гкал	*	995	995	1153	1378	2502	2727	2727
		Удельный расход топлива, кг у.т./Гкла		158,7	158,7	158,7	158,7	158,7	158,7	158,7
		Расход условного топлива, т у.т.		162,64	162,64	188,47	225,25	408,98	445,76	445,76

\*Перспективное строительство котельной



### 1.3 Перспективные максимальные часовые и годовые расходы топлива по каждому источнику теплоснабжения

В таблице ниже приведены значения максимального часового расхода природного газа на источниках тепловой и электрической энергии, которые должны быть учтены в перспективной программе газификации г. о. Тольятти.

Таблица 5 – Значения перспективных максимальных часовых расходов топлива по источникам г.о Тольятти

N п/п	Наименование источника	Вид топлива	Максимальный часовой расход натурального топлива							
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2028	2038
1	ТЭЦ ВАЗ	газ	247,60	258,82	259,51	261,07	261,53	262,80	267,07	274,76
2	ТоТЭЦ	газ	57,28	60,17	61,00	62,41	62,76	63,08	64,54	67,53
3	Котельная № 2	газ	31,81	32,87	32,94	33,02	32,74	32,88	33,03	33,15
4	Котельная № 8	газ	14,10	14,59	14,62	14,66	14,51	14,62	14,73	14,82
5	Котельная № 14	газ	0,38	0,40	0,47	0,48	0,51	0,51	0,51	0,51
7	Котельная № 4	газ	0,48	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45
8	Котельная БМК-34	газ	3,34	3,47	3,50	3,56	3,60	3,60	3,60	3,60
9	Котельная № 7	газ	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
10	Миникотельная к ж/д	газ	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	Котельная № 6	газ	0,48	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
12	Котельная № 3	газ	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
13	Котельная ФГБУН ИЭВБРАН	газ	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
14	Котельная площадки № 1	газ	0,00	0,02	0,07	0,12	0,21	0,68	0,77	0,77
15	Котельная площадки № 9	газ	0,00	1,14	1,14	1,32	1,58	2,87	3,12	3,12
Всего природный газ			355,75	372,75	374,52	377,90	378,66	382,26	388,59	399,48
Итого			355,75	372,75	374,52	377,90	378,66	382,26	388,59	399,48

В таблице ниже и на рисунке 1 показана динамика изменения расхода условного топлива комбинированными источниками теплоснабжения для приоритетного варианта развития Б.1.

Таблица 6 - Динамика изменение расхода топлива источниками в зависимости от варианта развития системы теплоснабжения

Вариант развития	Расход условного топлива, тыс. т у.т.						
	2019	2020	2021	2022	2023	2028	2038
Б.1	2689,7	2481,6	2530,7	2556	2566,7	2589,3	2635,6

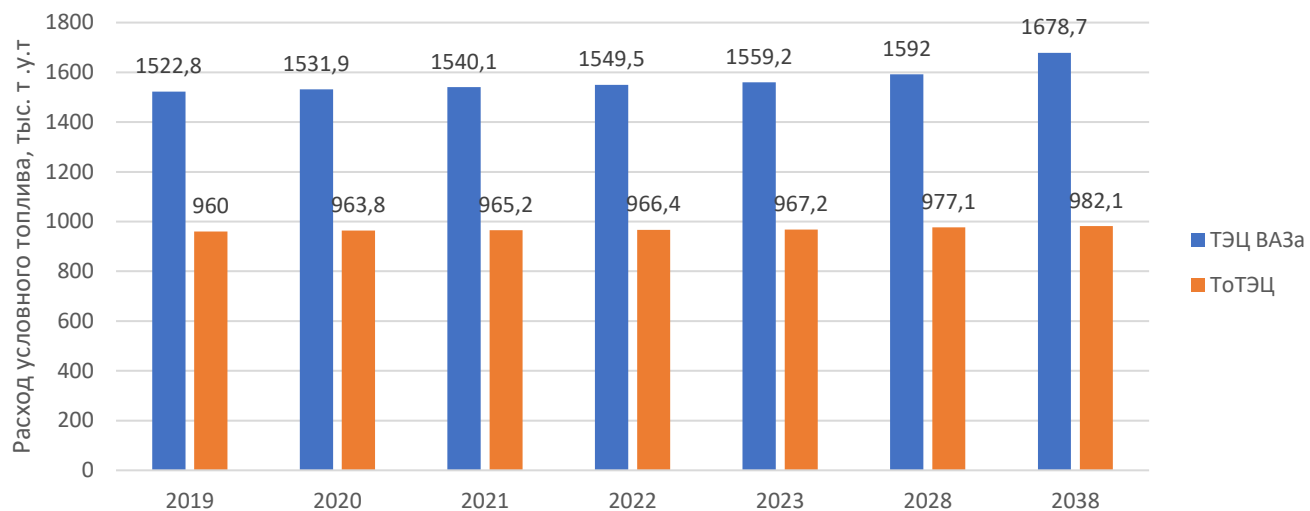


Рисунок 5 – Расход условного топлива источниками тепловой энергии к 2038 году

## ЧАСТЬ 2 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПО КАЖДОМУ ИСТОЧНИКУ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НОРМАТИВНЫХ ЗАПАСОВ ТОПЛИВА

Запасы основного топлива создаются для поддержания базового режима работы тепловых электростанций.

Запасы резервного топлива (уголь, мазут, торф) создаются на тепловых электростанциях, которые используют газ в качестве основного вида топлива, для поддержания работы в базовых режимах при частичном или полном отсутствии основного топлива.

Запасы аварийного топлива (дизельного или газотурбинного) создаются на тепловых электростанциях, парогазовые установки и (или) газотурбинные установки которых используют газ в качестве основного вида топлива, для поддержания работы при полном отсутствии основного топлива.

Запасы вспомогательного (НВЗТ) топлива создаются на тепловых электростанциях, которые используют уголь и (или) торф в качестве основного вида топлива, для поддержания работы при подсветках и (или) растопках котлоагрегатов, а также при возникновении аварийных нарушений в системах топливоподачи и топливоприготовления.

ННЗТ создается для обеспечения безаварийной работы оборудования с минимальной расчетной электрической и тепловой нагрузкой по условиям самого холодного месяца года за предыдущие пять лет, в целях поддержания положительных температур в главном корпусе, вспомогательных зданиях и сооружениях, а также для бесперебойного энергоснабжения потребителей, указанных ниже, и используют его при полном отсутствии НЭЗТ.

В расчете ННЗТ учитывается необходимость бесперебойного энергоснабжения:

- потребителей электрической энергии, ограничение режима потребления электрической энергии которых ниже уровня аварийной брони не допускается в соответствии с Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. N 442 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 23, ст. 3008; 2013, N 1, ст. 45, ст. 68; N 5, ст. 407);
- объектов систем теплоснабжения (тепловых пунктов, насосных станций, собственных нужд источников тепловой энергии) в отопительный период.

Владельцы тепловых электростанций создают НЭЗТ для надежной работы тепловой электростанции в целях обеспечения выполнения показателей производства электрической и тепловой энергии сводного прогнозного баланса производства и поставок электрической энергии в рамках Единой энергетической системы России по субъектам Российской Федерации, утверждаемого в установленном порядке [9].

## 2.1 Перспективные нормативные запасы аварийного топлива на ТЭЦ ВАЗа

В качестве резервного топлива на станции используется мазут. Проектная, с учетом максимальной высоты налива, емкость мазутохранилища - 111,5 тыс. т, но так как резервуар №6 выведен из эксплуатации, емкость составляет - 103,0 тыс. т мазута.

Размер ННЗТ на 1 октября 2018 г. составляет 15,900 тыс. т мазута. На ТЭЦ ВАЗа изменений в структуре топлива, нагрузке неотключаемых потребителей не намечается, поэтому перспективные значения ННЗТ принимаются на уровне утвержденной величины на 01.10.2018.

Размер НЭЗТ на 1 октября 2018 г. составляет 11,733 тыс. т мазута. При расчетах НЭЗТ в случаях, когда одно из значений среднесуточного расхода топлива за последние три года имеет нулевое или близкое к нулю значение в январе и апреле, НЭЗТ на 1 октября планируемого года принимается на уровне наибольшего нормативного значения в течение трех лет, предшествующих планируемому году [9]. В таблице 10 показана динамика фактического среднесуточного расхода мазута за январь и апрель 2016-2018 гг.

Таблица 7 – Динамика среднесуточного расхода мазута

Месяц	Среднесуточный расход мазута, тыс. т		
	2016	2017	2018
Январь	0,00	0,00	0,00
Апрель	0,00	0,00	0,00

За перспективный период 2019-2038 гг. использование мазута на станции в качестве резервного топлива не планируется. В соответствии с этим, НЭЗТ на период с 2019 по 2038 гг. равен 18,560 тыс. т мазута.

## 2.2 Перспективные нормативные запасы аварийного топлива на ТоТЭЦ

В качестве резервного топлива на станции используется уголь. Мазут используется в качестве вспомогательного топлива.

Размер ННЗТ на 1 октября 2018 г. составляет 13,100 тыс. т угля и 0,600 тыс. т мазута. На ТоТЭЦ изменений в структуре топлива, нагрузке неотключаемых потребителей не намечается, поэтому перспективные значения ННЗТ принимаются на уровне утвержденной величины на 01.10.2018.

Размер НЭЗТ на 1 октября 2018 г. составляет 47,378 тыс. т угля. При расчетах НЭЗТ в случаях, когда одно из значений среднесуточного расхода топлива за последние три года имеет нулевое или близкое к нулю значение в январе и апреле, НЭЗТ на 1 октября планируемого года принимается на уровне наибольшего нормативного значения в течение трех лет, предшествующих планируемому году [9]. В таблице 8 показана динамика фактического среднесуточного расхода угля за январь и апрель 2016-2018 гг.

Таблица 8 – Динамика среднесуточного расхода угля

Месяц	Среднесуточный расход топлива, тыс. т		
	2016	2017	2018
Январь	0,00	0,00	0,00
Апрель	0,00	0,00	0,00

В связи с тем, что в январе и апреле уголь не расходовался на выполнение производственной программы, расчет НЭЗТ проводится только на замещение, т.е для компенсации ограничения поставки газа при значительных понижениях температуры наружного воздуха в зимний период [3]:

$$\text{НЭЗТ}_{\text{зам}}^{\text{угл}} = (G_{\text{дек}} + G_{\text{январь}}) \cdot n \cdot d \cdot \frac{Q_{\text{н(газ)}}^{\text{р}}}{Q_{\text{н(уголь)}}^{\text{р}}},$$

где,  $G_{\text{дек}}$ ,  $G_{\text{январь}}$  – среднесуточный расход газа в декабре и январе планируемого года, млн. м<sup>3</sup>/сут.;

$n$  – количество суток замещения основного топлива резервным (14 суток в январе и декабре);

$d$  – объем топлива для замещения (принимается равным 40 %);

$Q_{\text{н(газ)}}^{\text{р}}$ ,  $Q_{\text{н(уголь)}}^{\text{р}}$  – низшая теплотворная способность газа (ккал/м<sup>3</sup>) и угля (ккал/кг).

Размер НВЗТ на 1 октября 2018 г. составляет 2,480 тыс. т мазута. Расчет вспомогательного топлива производится по следующей зависимости:

$$\text{НВЗТ} = \text{НЭЗТ}_{\text{зам}}^{\text{угл}} \cdot \frac{a}{b},$$

где,  $a$  – суммарная производительность мазутных форсунок на угольных котлах (2,4 т/ч);

$b$  – расход угля на котел ТП-87 на номинальной нагрузке (42 т/ч).

Динамика изменения запаса топлива ТоТЭЦ и ТЭЦ ВАЗа приведена в таблице ниже.

Таблица 9 – Перспективные значения запаса топлива на источниках комбинированной выработки г. о. Тольятти

Источник	Вариант развития	Топливо	Запас	Запас топлива на 1 октября, тыс. т							
				2018	2019	2020	2021	2022	2023	2028	2038
ТЭЦ ВАЗа	При любом варианте развития	Мазут	ОНЗТ	27,633	27,633	27,633	27,633	27,633	27,633	27,633	27,633
			ННЗТ	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9
			НЭЗТ	11,733	11,733	11,733	11,733	11,733	11,733	11,733	11,733
			ННЗТ	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9	15,9
			НЭЗТ	11,733	11,733	11,733	11,733	11,733	11,733	11,733	11,733
ТоТЭЦ	Б.1	Мазут	ОНЗТ	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08
			ННЗТ	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
			НВЗТ	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48
		Уголь	ОНЗТ	60,478	60,478	60,478	60,478	60,478	60,478	60,478	60,478
			ННЗТ	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1
			НЭЗТ	47,378	47,378	47,378	47,378	47,378	47,378	47,378	47,378
			ННЗТ	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1
			НЭЗТ	47,378	47,378	47,378	47,378	47,378	47,378	47,378	47,378

### 2.3 Перспективные нормативные запасы аварийного топлива котельных

В таблице ниже представлены результаты оценки перспективных значений нормативов запасов топлива в 2038 году, рассчитанные на основании перспективных тепловых нагрузок и перспективного отпуска тепла.

Таблица 10 – Перспективные значения нормативов запасов топлива в 2038 г.

<b>№ пп.</b>	<b>Наименование организации</b>	<b>Топливо</b>	<b>ОНЗТ, тыс. тонн</b>	<b>НЭЗТ, тыс. тонн</b>	<b>ННЗТ, тыс. тонн</b>
1	Филиал «Самарский» ПАО «Т Плюс»	Мазут	6,615	4,908	1,707
2	Котельная № 2	Мазут	4,360	0,940	3,420
3	Котельная № 8	Мазут	0,970	0,340	0,630
4	Котельная № 6	Мазут	0,070	0,020	0,050

## ЧАСТЬ 3 ВИД ТОПЛИВА, ПОТРЕБЛЯЕМЫЙ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

### 3.1 Вид топлива, потребляемый ТЭЦ ВАЗа

На ТЭЦ ВАЗа основным топливом является природный газ, резервным топливом – мазут.

Природный газ на ТЭЦ ВАЗа поступает по двум газопроводам диаметром 720мм с давлением до 12 кгс/см<sup>2</sup> - ГРП-1 от ГРС-19, ГРП-2 от ГРС-19А, и в зависимости от нагрузки станции давление газа непосредственно после регуляторов составляет от 0,85 кгс/см<sup>2</sup> до 1,2 кгс/см<sup>2</sup>.

Газопроводы от ГРС-19 и ГРС-19А до кранов Г-69-I и Г-68-II (граница раздела - ограждение территории ТЭЦ ВАЗа) находятся в ведении и обслуживании филиала «Тольяттигаз» ООО «СВГК».

Газовые краны Г-69-I, Г-68-II и все газопроводы после них (по ходу газа), ГРП-1,2 находятся в ведении ТЭЦ ВАЗа.

ГРП-1,2 находятся в параллельной работе, на них производится автоматическое регулирование давления газа 0,7кг/см<sup>2</sup>. Для стабилизации давления газа перед котлами датчики давления газа ГРП-1,2 установлены в середине магистрального газопровода энергетических котлов на отборе газа к к/а №7 до задвижки 7Г-1 и на отборе газа к к/а №5 до задвижки 5Г-1.

Газ от ГРП-1 по двум наружным газопроводам Ду=1020 мм и Ду=820 мм поступает соответственно к энергетическим и водогрейным котлам первой и второй пиковых котельных (первый ввод).

Газ от ГРП-2 по наружным газопроводам направляется:

- а) по газопроводу Ду=720 мм к пиковой котельной № 3;
- б) по газопроводу Ду=720 мм к пиковым котельным № 1,2 (второй ввод);
- в) по газопроводу Ду=1020 мм к энергетическим котлам (второй ввод).

Мазутное хозяйство предназначено для приема, хранения и подготовки мазута к сжиганию, бесперебойного снабжения подогретым и профильтрованным топочным мазутом в количестве, требуемом нагрузки котлов, и с необходимым давлением, вязкостью и температурой.

Для обеспечения выполнения перечисленных задач на мазутном хозяйстве имеются следующие участки:

- внутренние ж.д. пути;
- приемно-сливное устройство, эстакады слива №1,2 с ПБ-1-4;
- мазутохранилище с металлическими резервуарами № 1-6 – V=10000 м<sup>3</sup>; №7-10 – V=20000 м<sup>3</sup>;
- мазутонасосные №1,2;
- эстакады парамазутопроводов от мазутонасосных до главного корпуса.

### 3.2 Вид топлива, потребляемый ТоТЭЦ

На ТоТЭЦ основным видом топлива является природный газ, резервным топливом – уголь. Мазут является вспомогательным видом топлива.

Газ к энергетическим и водогрейным котлам поступает по газопроводам от трёх ГРП, с пропускной способностью: ГРП-1-80 тыс. нм<sup>3</sup>/час, ГРП-2-160 тыс. нм<sup>3</sup>/час; ГРП-3-320 тыс нм<sup>3</sup>/час. Газ на ГРП-1 поступает от ГРС-10, на ГРП-2,3 от ГРС -19 и ГРС-19А.

Мазутное хозяйство ТоТЭЦ состоит из: эстакады мазутослива, приемной емкостей, перекачивающих насосов, баков для хранения и расхода мазута, подогревателей, фильтров,



паромазутопроводов и предназначается для приема (при транспортировке железнодорожными цистернами), хранения и подачи мазута в главный корпус и к водогрейным котлам.

В 2016 – 2017 г. мазут на Тольяттинскую ТЭЦ не поставлялся.

### **3.3 Виды топлива, потребляемые котельными**

На всех котельных в г.о. Тольятти основным видом топлива является природный газ. Резервное топлива отсутствует за исключением нижеперечисленных котельных:

#### Котельная № 2 (ул. Громовой, 43).

Основным видом топлива является природный газ. В качестве резервного топлива используется мазут — М-100. В мазутном хозяйстве имеются три надземных стальных резервуара емкостью по 3000 м<sup>3</sup>.

#### Котельная № 8 (ул. Энергетиков, 23).

Основным видом топлива является природный газ. В качестве резервного топлива используется мазут — М-100. В мазутном хозяйстве имеются два подземных железобетонных резервуара емкостью по 1000 м<sup>3</sup>.

#### Котельная №6 (Ягодинское лесничество)

Основным видом топлива является природный газ. В качестве резервного топлива используется мазут. В мазутном хозяйстве имеются два резервуара емкостью по 87м<sup>3</sup> и один резервуар 47 м<sup>3</sup>.

В мазутном хозяйстве котельных №№ 2, 8, 6 имеются: три резервуара емкостью по 3000 м<sup>3</sup> (котельная № 2), два резервуара емкостью по 1000 м<sup>3</sup> (котельная № 8), два резервуара емкостью по 87м<sup>3</sup> и один резервуар - 47 м<sup>3</sup> (котельная №6). Учет расхода основного топлива ведется по показаниям приборов учёта расхода газа марки TRZ-G 4000, ЕК-270 (котельная № 2), TRZ-G 1600, ЕК-260 (котельная № 8), СТ 16М-400 (котельная №6)

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Нормативно-техническая документация по топливоиспользованию филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс» – «Тольяттинская ТЭЦ».
2. Нормативно-техническая документация по топливоиспользованию филиала «Самарский» ПАО «Т Плюс» – «ТЭЦ ВАЗа».
3. Пояснительная записка к расчету и обоснованию значений нормативов создания запасов топлива по филиалу «Самарский» ПАО «Т Плюс» – «Тольяттинская ТЭЦ».
4. Пояснительная записка к расчету и обоснованию значений нормативов создания запасов топлива по Филиалу «Самарский» ПАО «Т Плюс» – «ТЭЦ ВАЗа».
5. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ «О теплоснабжении».
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.02.2012 № 154 «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
7. Постановление Правительства РФ от 08.08.2012 № 808 «Об организации теплоснабжения в Российской Федерации и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» (вместе с «Правилами организации теплоснабжения в Российской Федерации»).
8. «Методические рекомендации по разработке схем теплоснабжения». Утверждены приказом Минэнерго России и Минрегиона России от 29.12.2012 № 565/667.
9. «Порядок создания и использования тепловыми электростанциями запасов топлива, в том числе в отопительный сезон». Утвержден приказом Минэнерго РФ от 22.08.2013 № 469.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Состав работающего оборудования источников Филиал «Самарский» ПАО «Т Плюс» в г. о. Тольятти  
при покрытии перспективной тепловой нагрузки  
ТЭЦ ВАЗа**

Наименование		Период								
		Зимний			Переходный			Летний		
		«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»- отбор, Гкал/ч	пучок в конд-ре, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»- отбор, Гкал/ч	пучок в конд-ре, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»- отбор, Гкал/ч	пучок в конд-ре, Гкал/ч
<b>2019 г.</b>										
Турбины	T-100-130		160,0	20,0		160,0	15,0			
	T-100-130		160,0	15,0		160,0	11,0		53,4	
	T-100-130		160,0			160,0	4,0			
	T-100/120-130-3		175,0			145,7				
	T-100/120-130-3		175,0							
	ПТ-135/165-130/15	5,98	110,0		6,62	110,0		5,20	110,0	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч		124,3								
Кол-во паровых котлов, шт.		7			6			3		
<b>2020 г.</b>										
Турбины	T-100-130		160,0	15,0		160,0	10,0			
	T-100-130		160,0	15,0		160,0	11,0		52,2	
	T-100-130		160,0			160,0	4,0			
	T-100/120-130-3		175,0			145,3				
	T-100/120-130-3		175,0							
	ПТ-135/165-130/15	5,98	110,0		6,62	110,0		5,20	110,0	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч		121,6			-			-		
Кол-во паровых котлов, шт.		7			6			3		
<b>2021 г.</b>										
Турбины	T-100-130		160,0	15,0		160,0	10,0			
	T-100-130		160,0	9,0		160,0	7,0		51,7	
	T-100-130		160,0			160,0	4,0			
	T-100/120-130-3		175,0			146,8				
	T-100/120-130-3		175,0							
	ПТ-135/165-130/15	5,98	110,0		6,62	110,0		5,20	110,0	

Наименование	Период								
	Зимний			Переходный			Летний		
	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»- отбор, Гкал/ч	пучок в конд-ре, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»- отбор, Гкал/ч	пучок в конд-ре, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»- отбор, Гкал/ч	пучок в конд-ре, Гкал/ч
Нагрузка ПВК, Гкал/ч	123,9			-			-		
Кол-во паровых котлов, шт.	7			6			3		
<b>2022 г.</b>									
Турбины	T-100-130		160,0	10,0		160,0			
	T-100-130		160,0	9,0		160,0		50,4	
	T-100-130		160,0			160,0			
	T-100/120-130-3		175,0			162,0			
	T-100/120-130-3		175,0						
	ПТ-135/165-130/15	5,98	110,0		6,62	110,0		5,20	110,0
Нагрузка ПВК, Гкал/ч	120,6			-			-		
Кол-во паровых котлов, шт.	7			6			3		
<b>2023 г.</b>									
Турбины	T-100-130		160,0	10,0		160,0			
	T-100-130		160,0	9,0		160,0		50,4	
	T-100-130		160,0			160,0			
	T-100/120-130-3		175,0			162,0			
	T-100/120-130-3		175,0						
	ПТ-135/165-130/15	5,98	110,0		6,62	110,0		5,20	110,0
Нагрузка ПВК, Гкал/ч	120,6			-			-		
Кол-во паровых котлов, шт.	7			6			3		
<b>2028 г.</b>									
Турбины	T-100-130		160,0	10,0		160,0			
	T-100-130		160,0	9,0		160,0		50,4	
	T-100-130		160,0			160,0			
	T-100/120-130-3		175,0			162,0			
	T-100/120-130-3		175,0						
	ПТ-135/165-130/15	5,98	110,0		6,62	110,0		5,20	110,0
Нагрузка ПВК, Гкал/ч	120,6			-			-		
Кол-во паровых котлов, шт.	7			6			3		
<b>2038 г.</b>									

Наименование		Период								
		Зимний			Переходный			Летний		
		«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»- отбор, Гкал/ч	пучок в конд-ре, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»- отбор, Гкал/ч	пучок в конд-ре, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»- отбор, Гкал/ч	пучок в конд-ре, Гкал/ч
Турбины	T-100-130		160,0	10,0		160,0				
	T-100-130		160,0	9,0		160,0			50,4	
	T-100-130		160,0			160,0				
	T-100/120-130-3		175,0			162,0				
	T-100/120-130-3		175,0							
	ПТ-135/165-130/15	5,98	110,0		6,62	110,0		5,20	110,0	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч		120,6			-			-		
Кол-во паровых котлов, шт.		7			6			3		

## ТоТЭЦ, вариант Б.1

Наименование		Период					
		Зимний		Переходный		Летний	
		«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»-отбор, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»-отбор, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»-отбор, Гкал/ч
2019 г.							
Турбины	ПТ-65-130/13			10,0	30,0		
	ПТ-65-130/13	4,1	60,0	10,0	52,6	2,0	67,0
	Р-50-130/13-21						
	Р-50-130/13-21	113,0		113,0		113,0	
	ПТ-80-130/13		100,0				
	Р-50-130/4-13						
	Т-100-130		116,7		51,7		
	Т-100-130						
	Р-100-130/15	220,0		202,1		218,4	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч		-		-		-	
Кол-во паровых котлов, шт.		4		4		3	
2020 г.							
Турбины	ПТ-65-130/13			10,0	30,0		
	ПТ-65-130/13	4,1	60,0	10,0	52,6	2,0	66,7
	Р-50-130/13-21						
	Р-50-130/13-21	113,0		113,0		113,0	
	ПТ-80-130/13		100,0				
	Р-50-130/4-13						
	Т-100-130		115,1		51,1		
	Т-100-130						
	Р-100-130/15	220,0		202,1		218,4	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч		-		-		-	
Кол-во паровых котлов, шт.		4		4		3	
2021 г.							
Турбины	ПТ-65-130/13			10,0	30,0		
	ПТ-65-130/13	4,1	60,0	10,0	52,6	2,0	66,4
	Р-50-130/13-21						
	Р-50-130/13-21	113,0		113,0		113,0	
	ПТ-80-130/13		100,0				
	Р-50-130/4-13						

Наименование	Период						
	Зимний		Переходный		Летний		
	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»-отбор, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»-отбор, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»-отбор, Гкал/ч	
	T-100-130		113,5		50,4		
	T-100-130						
	P-100-130/15	220,0		202,1		218,4	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч		-		-		-	
Кол-во паровых котлов, шт.		4		4		3	
2022 г.							
Турбины	ПТ-65-130/13			10,0	30,0		
	ПТ-65-130/13	4,1	60,0	10,0	51,9	2,0	66,1
	P-50-130/13-21						
	P-50-130/13-21	113,0		113,0		113,0	
	ПТ-80-130/13		100,0				
	P-50-130/4-13						
	T-100-130		111,9		50,4		
	T-100-130						
	P-100-130/15	220,0		202,1		218,4	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч		-		-		-	
Кол-во паровых котлов, шт.		4		4		3	
2023 г.							
Турбины	ПТ-65-130/13			10,0	30,0		
	ПТ-65-130/13	4,1	60,0	10,0	50,0	2,0	65,2
	P-50-130/13-21						
	P-50-130/13-21	113,0		113,0		113,0	
	ПТ-80-130/13		100,0				
	P-50-130/4-13						
	T-100-130		107,8		50,4		
	T-100-130						
	P-100-130/15	220,0		202,1		218,4	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч		-		-		-	
Кол-во паровых котлов, шт.		4		4		3	
2028 г.							
Турбины	ПТ-65-130/13			10,0	30,0		
	ПТ-65-130/13	4,1	60,0	10,0	50,0	2,0	65,0

Наименование	Период					
	Зимний		Переходный		Летний	
	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»-отбор, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»-отбор, Гкал/ч	«П»-отбор, Гкал/ч	«Т»-отбор, Гкал/ч
P-50-130/13-21						
P-50-130/13-21	113,0		113,0		113,0	
ПТ-80-130/13		100,0				
P-50-130/4-13						
T-100-130		108,6		50,4		
T-100-130						
P-100-130/15	220,0		202,1		218,4	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч	-		-		-	
Кол-во паровых котлов, шт.	4		4		3	
2038 г.						
Турбины	ПТ-65-130/13		10,0	30,0		
	ПТ-65-130/13	4,1	60,0	10,0	50,0	2,0 65,0
	P-50-130/13-21					
	P-50-130/13-21	113,0		113,0		113,0
	ПТ-80-130/13		100,0			
	P-50-130/4-13					
	T-100-130		108,6		50,4	
	T-100-130					
P-100-130/15	220,0		202,1		218,4	
Нагрузка ПВК, Гкал/ч	-		-		-	
Кол-во паровых котлов, шт.	4		4		3	



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Макет расчета показателей источников Филиал «Самарский» ПАО «Т Плюс» в г. о. Тольятти при всех вариантах развития схемы теплоснабжения ТЭЦ ВАЗа

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
<b>2019 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	544	452	112	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	1 175 646,15	1 181 084,25	445 713,69	2 802 444,09
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E} - \mathcal{E}_K^{сн} - \mathcal{E}_T^{сн} - \mathcal{E}_{тепл} - \mathcal{E}_{пар}$	1 016 135,22	1 009 128,40	358 191,47	2 383 455,09
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\bar{Q}_{от} \cdot \tau$	2 397 486,4	2 025 125,1	675 444,6	5 098 056,00
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^{бр}$	в расчет	1393	1386	2183	1516
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_{э}$	$N_T \cdot q_T \cdot \tau / 1000$	1637593	1636859	972931	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,1	0,1	0,1	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	2,2	2,5	3,8	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{ЭК}$	заполняется	1,4	1,6	4,9	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_K^{бр(ном)} / \Sigma Q_K^{бр}$	98,2	98,2	97,7	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{пар}$	заполняется	509	507	493	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
ХВО для восполнения невозврата конденсата от потребителя							
Выработка тепла brutto котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_k^{бр}$	заполняется	1922	1707	639	-
Выработка тепла brutto котлами	Гкал	$Q_k^{бр}$	$\bar{Q}_k^{бр} \cdot \tau$	4151520	4456977	2548971	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{тепл}$	заполняется	87941	94302	37504	-
Значение КПД brutto группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пвк)}^{бр}$	заполняется	92,4	0	0	-
Значение КПД brutto группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{бр}$	заполняется	92,5	92,7	92,4	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_k^{сн}$	заполняется	49818	53484	30588	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_t^{сн}$	заполняется	13456	14302	5024	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_k^{сн}$	заполняется	90590	98069	55008	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_t^{сн}$	заполняется	21138	26152	29862	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_k^{сн}$	$100 \cdot Q_k^{сн} / Q_k^{бр}$	1,2	1,2	1,2	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_k^{ch\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_k^{ch}/\mathcal{E}$	8	8	12	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_T^{ch}$	$Q_T^{ch}/(q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	0,8	0,9	0,5	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_T^{ch\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_T^{ch}/\mathcal{E}$	1,8	2,2	6,7	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{бр} \cdot (100 + q_T^{ch}) / (100 - \mathcal{E}_{ch})$	1430	1430	2352	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	11,6	0,0	0,0	5,5
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_3$	$q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	1637593	1636859	972931	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{гв}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	52745	50628	25667	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_T^{ch}) / (Q_3 + Q_T^{ch} + (Q_{от} - Q_{нас}^{гв}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{эк}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,5	0,6	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_T^{ch\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_k^{ch\%}$	5,0	6,0	14,0	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(эк)}^H$	$\eta_{к(эк)}^{бр} \cdot (100 - q_k^{ch}) \cdot (100 - \mathcal{E}_3) / (100 \cdot K_Q \cdot (100 - \mathcal{E}_T^{ch\%}))$	88,5	88,1	84,2	-
Удельный расход условного топлива на	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_T^H \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7$	235,4	236,4	408,9	261,9

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
отпущенную электроэнергию							
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(эк)}_T$	$(100 + \alpha_{пот}^{эк(н)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7)$	166,9	168,0	182,4	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(пвк)}_T$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{к(пвк)}^{бр}$	154,6	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{тэ}$	$\mathcal{E}_{тепл} \cdot b_э / Q_{от}$	8,6	11,0	22,7	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_T$	$\Delta b_{тэ} + (b^{п(эк)}_T \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(пвк)}_T \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	170,5	174,8	198,2	175,9
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_э$	$b_э \cdot \mathcal{E}_{от} / 1000$	239,2	238,5	146,5	624,2
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_T$	$b_T \cdot Q_{от} / 1000$	408,7	354,0	133,9	896,5
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_э + B_T$	647,9	592,5	280,3	1520,8
<b>2020 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	545	453	112	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	1 177 854,21	1 183 302,52	446 550,81	2 807 707,55
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E} - \mathcal{E}_к^{сн} - \mathcal{E}_т^{сн} - \mathcal{E}_{тепл} - \mathcal{E}_{пар}$	1 018 343,28	1 011 346,67	359 028,60	2 388 718,55
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$Q_{от} \cdot \tau$	2 401 989,2	2 028 928,6	676 713,2	5 107 631,0

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_{т}^{бр}$	в расчет	1400	1393	2194	1523
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_{э}$	$N_{т} \cdot q_{т} \cdot \tau / 1000$	1648872	1648133	979632	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,1	0,1	0,1	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	2,2	2,5	3,8	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{эк}$	заполняется	1,4	1,6	4,9	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_{к}^{бр(ном)} / \Sigma Q_{к}^{бр}$	98,2	98,2	97,7	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения невозврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	$\Delta_{пар}$	заполняется	509	507	493	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_{к}^{бр}$	заполняется	1923	1717	648	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_{к}^{бр}$	$\bar{Q}_{к}^{бр} \cdot \tau$	4153680	4483087	2584872	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{тепл}$	заполняется	87941	94302	37504	-
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пвк)}^{бр}$	заполняется	92,4	0	0	-
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{бр}$	заполняется	92,5	92,7	92,4	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{к}^{сн}$	заполняется	49844	53797	31018	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{т}^{сн}$	заполняется	13480	14462	5111	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{к}^{сн}$	заполняется	90590	98852	56125	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{т}^{сн}$	заполняется	21138	26361	30468	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_{к}^{сн}$	$100 \cdot Q_{к}^{сн} / Q_{к}^{бр}$	1,2	1,2	1,2	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_{к}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{к}^{сн} / \mathcal{E}$	8	8	13	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_{т}^{сн}$	$Q_{т}^{сн} / (q_{т}^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	0,8	0,9	0,5	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_{т}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{т}^{сн} / \mathcal{E}$	1,8	2,2	6,8	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_{т}^H$	$q_{т}^{бр} \cdot (100 + q_{т}^{сн}) / (100 - \mathcal{E}_{сн})$	1437	1437	2367	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	12,2	0,0	0,0	5,8
Исходно-номинальное значение удельного	Гкал	$Q_{э}$	$q_{т}^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	1648872	1648133	979632	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
расхода тепла на производство электроэнергии							
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{\text{нас}}^{\text{ГВ}}$	$Q_{\text{от}} \cdot \alpha_{\text{нас}} / 100$	52844	50723	25715	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_{\text{Г}}^{\text{СН}}) / (Q_3 + Q_{\text{Г}}^{\text{СН}} + (Q_{\text{от}} - Q_{\text{нас}}^{\text{ГВ}}) \cdot (100 + \alpha_{\text{пот}}^{\text{ЭК}}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,5	0,6	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_1^{\text{СН}\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_k^{\text{СН}\%}$	5,0	6,0	14,2	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{\text{к(ЭК)}}^{\text{H}}$	$\eta_{\text{к(ЭК)}}^{\text{БР}} \cdot (100 - q_{\text{к}}^{\text{СН}}) \cdot (100 - \mathcal{E}_3) / (100 - K_Q \cdot (100 - \mathcal{E}_1^{\text{СН}\%}))$	88,4	88,0	84,0	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_{\text{Г}}^{\text{H}} \cdot (100 + K_{\text{СТ}}) / \eta_{\text{к(ЭК)}}^{\text{H}} \cdot \eta_{\text{П}} \cdot 7$	236,6	237,7	412,3	263,5
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b^{\text{п(ЭК)}}_{\text{Т}}$	$(100 + \alpha_{\text{пот}}^{\text{ЭК(Н)}}) \cdot (100 + K_{\text{СТ}}) \cdot 10^3 / (\eta_{\text{к(ЭК)}}^{\text{H}} \cdot \eta_{\text{П}} \cdot 7)$	166,9	168,0	182,7	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b^{\text{п(НВК)}}_{\text{Т}}$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{\text{к(НВК)}}^{\text{БР}}$	154,6	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{\text{тэ}}$	$\mathcal{E}_{\text{тепл}} \cdot b_3 / Q_{\text{от}}$	8,7	11,0	22,8	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_T$	$\Delta b_{T3} + (b_T^{п(эк)} \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b_T^{п(нвк)} \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	170,4	174,9	198,6	175,9
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_3$	$b_3 \cdot \mathcal{E}_{от} / 1000$	240,9	240,4	148,0	629,4
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_T$	$b_T \cdot Q_{от} / 1000$	409,4	354,8	134,4	898,6
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_3 + B_T$	650,3	595,2	282,5	1528,0
<b>2021 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	547	455	112	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	1 181 439,00	1 186 903,89	447 909,88	2 816 252,76
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E} - \mathcal{E}_к^{сн} - \mathcal{E}_T^{сн} - \mathcal{E}_{тепл} - \mathcal{E}_{пар}$	1 021 928,06	1 014 948,03	360 387,67	2 397 263,76
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\bar{Q}_{от} \cdot \tau$	2 409 299,7	2 035 103,6	678 772,7	5 123 176,0
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^{бр}$	в расчет	1407	1400	2205	1531
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_3$	$N_T \cdot q_T \cdot \tau / 1000$	1662160	1661415	987526	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,1	0,1	0,1	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	2,2	2,5	3,8	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла	%	$\alpha_{пот}^{эк}$	заполняется	1,4	1,6	4,9	-



Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
внешним потребителям от энергетических котлов							
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{\text{тп}}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_{\text{к}}^{\text{бр(ном)}} / \Sigma Q_{\text{к}}^{\text{бр}}$	98,2	98,2	97,7	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения не возврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{пар}}$	заполняется	509	507	493	-
Выработка тепла brutto котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_{\text{к}}^{\text{бр}}$	заполняется	1931	1718	649	-
Выработка тепла brutto котлами	Гкал	$Q_{\text{к}}^{\text{бр}}$	$\bar{Q}_{\text{к}}^{\text{бр}} \cdot \tau$	4170960	4485698	2588861	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{тепл}}$	заполняется	87941	94302	37504	-
Значение КПД brutto группы пиковых котлов	%	$\eta_{\text{к(пвк)}}^{\text{бр}}$	заполняется	92,4	0	0	-
Значение КПД brutto группы энергетических котлов	%	$\eta_{\text{к(эк)}}^{\text{бр}}$	заполняется	92,5	92,7	92,4	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{\text{к}}^{\text{сн}}$	заполняется	50052	53828	31066	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{\text{т}}^{\text{сн}}$	заполняется	13678	14508	5114	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{к}}^{\text{сн}}$	заполняется	91109	98852	56125	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{т}}^{\text{сн}}$	заполняется	21259	26361	30468	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_k^{сн}$	$100 \cdot Q_k^{сн} / Q_k^{бр}$	1,2	1,2	1,2	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_k^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_k^{сн} / \mathcal{E}$	8	8	13	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_T^{сн}$	$Q_T^{сн} / (q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	0,8	0,9	0,5	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_T^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_T^{сн} / \mathcal{E}$	1,8	2,2	6,8	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{бр} \cdot (100 + q_T^{сн}) / (100 - \mathcal{E}_{сн})$	1444	1444	2378	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	13,0	0,0	0,0	6,1
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_3$	$q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	1662160	1661415	987526	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{гв}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	53005	50878	25793	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_T^{сн}) / (Q_3 + Q_T^{сн} + (Q_{от} - Q_{нас}^{гв}) \cdot (100 + \alpha_{плот}^{эк}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,5	0,6	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_T^{сн\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_k^{сн\%}$	5,0	6,0	14,2	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
производство электроэнергии							
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(эк)}^H$	$\eta_{к(эк)}^{бр} \cdot (100 - q_{к^{сн}}) \cdot (100 - \Delta_3) / (100 \cdot K_Q \cdot (100 - \Delta_{т^{сн}}\%))$	88,4	88,0	84,0	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_{т^H} \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тл} \cdot 7$	237,9	238,8	414,2	264,8
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b_{т(эк)}^H$	$(100 + \alpha_{пот}^{эк(н)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тл} \cdot 7)$	167,0	168,0	182,7	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b_{т(пвк)}^H$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{к(пвк)}^{бр}$	154,6	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{т3}$	$\Delta_{тепл} \cdot b_3 / Q_{от}$	8,7	11,1	22,9	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_{т}$	$\Delta b_{т3} + (b_{т(эк)}^H \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b_{т(пвк)}^H \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	170,4	174,9	198,7	175,9
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_3$	$b_3 \cdot \Delta_{от} / 1000$	243,1	242,4	149,3	634,8
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_{т}$	$b_{т} \cdot Q_{от} / 1000$	410,5	355,9	134,8	901,3
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_3 + B_{т}$	653,6	598,4	284,1	1536,0
<b>2022 г.</b>							
Число часов работы	ч	τ	заполняется	2160	2611	3989	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	548	455	113	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	1 183 806,87	1 189 282,71	448 807,59	2 821 897,17
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E} - \mathcal{E}_k^{сн} - \mathcal{E}_T^{сн} - \mathcal{E}_{тепл} - \mathcal{E}_{пар}$	1 024 295,93	1 017 326,86	361 285,38	2 402 908,17
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\bar{Q}_{от} \cdot \tau$	2 414 128,4	2 039 182,4	680 133,1	5 133 444,0
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^{бр}$	в расчет	1414	1407	2216	1538
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_{\mathcal{E}}$	$N_T \cdot q_T \cdot \tau / 1000$	1673818	1673068	994453	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,1	0,1	0,1	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	2,2	2,5	3,8	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{эк}$	заполняется	1,4	1,6	4,9	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_k^{бр(ном)} / \Sigma Q_k^{бр}$	98,2	98,2	97,7	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения не возврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{пар}$	заполняется	509	507	493	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_k^{бр}$	заполняется	1931	1718	662	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_k^{бр}$	$\bar{Q}_k^{бр} \cdot \tau$	4170960	4485698	2640718	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{тепл}}$	заполняется	87941	94302	37504	-
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{\text{к(пвк)}}^{\text{бр}}$	заполняется	92,4	0	0	-
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{\text{к(эк)}}^{\text{бр}}$	заполняется	92,5	92,7	92,4	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{\text{к}}^{\text{сн}}$	заполняется	50052	53828	31689	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{\text{т}}^{\text{сн}}$	заполняется	13776	14566	5269	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{к}}^{\text{сн}}$	заполняется	91109	98852	57801	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{т}}^{\text{сн}}$	заполняется	21259	26361	31377	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_{\text{к}}^{\text{сн}}$	$100 \cdot Q_{\text{к}}^{\text{сн}} / Q_{\text{к}}^{\text{бр}}$	1,2	1,2	1,2	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\Delta_{\text{к}}^{\text{сн}\%}$	$100 \cdot \Delta_{\text{к}}^{\text{сн}} / \Delta$	8	8	13	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_{\text{т}}^{\text{сн}}$	$Q_{\text{т}}^{\text{сн}} / (q_{\text{т}}^{\text{бр}} \cdot \Delta \cdot 10^{-5})$	0,8	0,9	0,5	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\Xi_T^{сн\%}$	$100 \cdot \Xi_T^{сн\%} / \Xi$	1,8	2,2	7,0	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{бр} \cdot (100 + q_T^{сн}) / (100 - \Xi_{сн})$	1452	1451	2395	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	13,7	0,0	0,0	6,4
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_3$	$q_T^{бр} \cdot \Xi \cdot 10^{-3}$	1673818	1673068	994453	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{ГВ}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	53111	50980	25845	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_T^{сн}) / (Q_3 + Q_T^{сн} + (Q_{от} - Q_{нас}^{ГВ}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{ЭК}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,5	0,6	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\Xi_3$	$\Xi_T^{сн\%} + K_3 \cdot \Xi_K^{сн\%}$	5,0	6,0	14,6	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(эк)}^H$	$\eta_{к(эк)}^{бр} \cdot (100 - q_K^{сн}) \cdot (100 - \Xi_3) / (100 \cdot K_Q \cdot (100 - \Xi_T^{сн\%}))$	88,4	88,0	83,8	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_T^H \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7$	239,0	240,0	418,3	266,4
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b_{п(эк)}^T$	$(100 + \alpha_{пот}^{ЭК(Н)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7)$	167,0	168,0	183,2	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b_{\text{Т}}^{\text{п(нвк)}}$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{\text{к(пвк)}}^{\text{бр}}$	154,6	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{\text{тэ}}$	$\dot{\mathcal{E}}_{\text{тепл}} \cdot b_{\text{э}} / Q_{\text{от}}$	8,7	11,1	23,1	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_{\text{т}}$	$\Delta b_{\text{тэ}} + (b_{\text{т}}^{\text{п(эк)}} \cdot (100 - \alpha_{\text{пвк}} - \alpha_{\text{нас}}) + b_{\text{т}}^{\text{п(нвк)}} \cdot \alpha_{\text{пвк}}) / 100$	170,3	174,9	199,3	176,0
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_{\text{э}}$	$b_{\text{э}} \cdot \dot{\mathcal{E}}_{\text{от}} / 1000$	244,9	244,2	151,1	640,2
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_{\text{т}}$	$b_{\text{т}} \cdot Q_{\text{от}} / 1000$	411,2	356,7	135,6	903,5
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_{\text{э}} + B_{\text{т}}$	656,0	600,9	286,7	1543,7
<b>2023 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_{\text{т}}$	заполняется	550	457	113	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\dot{\mathcal{E}}$	$N_{\text{т}} \cdot \tau$	1 188 429,84	1 193 927,07	450 560,27	2 832 917,17
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\dot{\mathcal{E}}_{\text{от}}$	$\dot{\mathcal{E}} - \dot{\mathcal{E}}_{\text{к}}^{\text{сн}} - \dot{\mathcal{E}}_{\text{т}}^{\text{сн}} - \dot{\mathcal{E}}_{\text{тепл}} - \dot{\mathcal{E}}_{\text{пар}}$	1 028 918,91	1 021 971,22	363 038,05	2 413 928,17
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{\text{от}}$	$\dot{Q}_{\text{от}} \cdot \tau$	2 423 556,0	2 047 145,8	682 789,2	5 153 491,0
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_{\text{т}}^{\text{бр}}$	в расчет	1421	1414	2227	1546
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_{\text{э}}$	$N_{\text{т}} \cdot q_{\text{т}} \cdot \tau / 1000$	1688757	1688000	1003328	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,1	0,1	0,1	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	2,2	2,5	3,8	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{эк}$	заполняется	1,4	1,6	4,9	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_k^{бр(ном)} / \Sigma Q_k^{бр}$	98,2	98,2	97,8	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения не возврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	$\Delta_{пар}$	заполняется	509	507	493	-
Выработка тепла brutto котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_k^{бр}$	заполняется	1942	1725	678	-
Выработка тепла brutto котлами	Гкал	$Q_k^{бр}$	$\bar{Q}_k^{бр} \cdot \tau$	4194720	4503975	2704542	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{тепл}$	заполняется	87941	94302	37504	-
Значение КПД brutto группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пвк)}^{бр}$	заполняется	92,4	0	0	-
Значение КПД brutto группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{бр}$	заполняется	92,5	92,7	92,4	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_k^{сн}$	заполняется	50337	54048	32455	-
значение суммарного расхода тепла на	Гкал	$Q_t^{сн}$	заполняется	13927	14670	5437	-



Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
собственные нужды турбины							
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_k^{сн}$	заполняется	91627	99322	59755	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_t^{сн}$	заполняется	21380	26486	32439	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_k^{сн}$	$100 \cdot Q_k^{сн} / Q_k^{бр}$	1,2	1,2	1,2	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_k^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_k^{сн} / \mathcal{E}$	8	8	13	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_t^{сн}$	$Q_t^{сн} / (q_t^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	0,8	0,9	0,5	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_t^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_t^{сн} / \mathcal{E}$	1,8	2,2	7,2	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_t^H$	$q_t^{бр} \cdot (100 + q_t^{сн}) / (100 - \mathcal{E}_{сн})$	1459	1458	2413	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{пвк}^{от} / Q_{от}$	14,0	0,0	0,0	6,6
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_э$	$q_t^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	1688757	1688000	1003328	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{гв}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	53318	51179	25946	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_T^{CH}) / (Q_3 + Q_T^{CH} + (Q_{от} - Q_{нас}^{ГВ}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{ЭК}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,5	0,6	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_T^{CH\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_K^{CH\%}$	5,0	6,0	15,1	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{K(ЭК)}^H$	$\eta_{K(ЭК)}^{бр} \cdot (100 - q_K^{CH}) \cdot (100 - \mathcal{E}_3) / (100 \cdot K_Q \cdot (100 - \mathcal{E}_T^{CH\%}))$	88,4	88,0	83,5	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_T^H \cdot (100 + K_{CT}) / \eta_{K(ЭК)}^H \cdot \eta_{TP} \cdot 7$	240,3	241,3	422,3	268,1
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b^{П(ЭК)}_T$	$(100 + \alpha_{пот}^{ЭК(H)}) \cdot (100 + K_{CT}) \cdot 10^3 / (\eta_{K(ЭК)}^H \cdot \eta_{TP} \cdot 7)$	167,0	168,1	183,6	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b^{П(НВК)}_T$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{K(ПВК)}^{бр}$	154,6	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{T3}$	$\mathcal{E}_{TEПЛ} \cdot b_3 / Q_{от}$	8,7	11,1	23,2	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_T$	$\Delta b_{T3} + (b^{П(ЭК)}_T \cdot (100 - \alpha_{ПВК} - \alpha_{нас}) + b^{П(НВК)}_T \cdot \alpha_{ПВК}) / 100$	170,3	175,0	199,8	176,1

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_э$	$b_э \cdot Q_{от}/1000$	247,2	246,6	153,3	647,1
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_т$	$b_т \cdot Q_{от}/1000$	412,8	358,2	136,4	907,4
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_э+B_т$	660,0	604,8	289,7	1554,5
<b>2028 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_т$	заполняется	569	473	117	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_т \cdot \tau$	1 229 116,71	1 234 802,14	465 985,57	2 929 904,42
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E}-\mathcal{E}_к^{сн}-\mathcal{E}_г^{сн}-\mathcal{E}_{тепл}-\mathcal{E}_{пар}$	1 069 605,78	1 062 846,29	378 463,35	2 510 915,42
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\overline{Q}_{от} \cdot \tau$	2 506 528,5	2 117 231,5	706 165,0	5 329 925,0
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_т^{бр}$	в расчет	1428	1421	2238	1554
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_э$	$N_т \cdot q_т \cdot \tau/1000$	1755306	1754519	1042866	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,1	0,1	0,1	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	2,2	2,5	3,8	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{ЭК}$	заполняется	1,4	1,6	4,9	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100-1,5 \cdot \Sigma Q_к^{бр(ном)}/\Sigma Q_к^{бр}$	98,2	98,2	97,8	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения не возврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{пар}}$	заполняется	509	507	493	-
Выработка тепла brutto котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_{\text{к}}^{\text{бр}}$	заполняется	1951	1728	678	-
Выработка тепла brutto котлами	Гкал	$Q_{\text{к}}^{\text{бр}}$	$\bar{Q}_{\text{к}}^{\text{бр}} \cdot \tau$	4214160	4511808	2704542	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{тепл}}$	заполняется	87941	94302	37504	-
Значение КПД brutto группы пиковых котлов	%	$\eta_{\text{к(пвк)}}^{\text{бр}}$	заполняется	92,4	0	0	-
Значение КПД brutto группы энергетических котлов	%	$\eta_{\text{к(эк)}}^{\text{бр}}$	заполняется	92,5	92,7	92,4	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{\text{к}}^{\text{сн}}$	заполняется	50570	54142	32455	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{\text{т}}^{\text{сн}}$	заполняется	13932	14600	5422	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{к}}^{\text{сн}}$	заполняется	92146	99322	59755	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{т}}^{\text{сн}}$	заполняется	21501	26486	32439	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_{\text{Q}}$	заполняется	1	1	1	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_{к}^{сн}$	$100 \cdot Q_{к}^{сн} / Q_{к}^{бр}$	1,2	1,2	1,2	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_{к}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{к}^{сн} / \mathcal{E}$	7	8	13	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_{т}^{сн}$	$Q_{т}^{сн} / (q_{т}^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	0,8	0,8	0,5	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_{т}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{т}^{сн} / \mathcal{E}$	1,7	2,1	7,0	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_{т}^{н}$	$q_{т}^{бр} \cdot (100 + q_{т}^{сн}) / (100 - \mathcal{E}_{сн})$	1465	1464	2418	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	16,8	0,0	0,0	7,9
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_{э}$	$q_{т}^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	1755306	1754519	1042866	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{гв}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	55144	52931	26834	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_{э}$	$(Q_{э} + Q_{т}^{сн}) / (Q_{э} + Q_{т}^{сн} + (Q_{от} - Q_{нас}^{гв}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{эк}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,5	0,6	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\mathcal{E}_{э}$	$\mathcal{E}_{т}^{сн\%} + K_{э} \cdot \mathcal{E}_{к}^{сн\%}$	4,9	5,8	14,6	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{н}$	$\eta_{к(эк)}^{бр} \cdot (100 - q_{к}^{сн}) \cdot (100 - \mathcal{E}_{э}) / (100 \cdot K_{э} \cdot (100 - \mathcal{E}_{т}^{сн\%}))$	88,5	88,1	83,8	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_T^H \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7$	241,1	241,9	421,9	268,7
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(эк)}_T$	$(100 + \alpha_{пот}^{эк(H)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7)$	166,9	167,9	183,0	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(нвк)}_T$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{к(пвк)}^{бр}$	154,6	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{тэ}$	$\mathcal{E}_{тепл} \cdot b_3 / Q_{от}$	8,5	10,8	22,4	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_T$	$\Delta b_{тэ} + (b^{п(эк)}_T \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(нвк)}_T \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	169,6	174,4	198,5	175,3
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_3$	$b_3 \cdot \mathcal{E}_{от} / 1000$	257,9	257,1	159,7	674,6
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_T$	$b_T \cdot Q_{от} / 1000$	425,1	369,3	140,2	934,6
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_3 + B_T$	683,0	626,4	299,8	1609,2
<b>2038 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	578	481	119	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	1 249 297,34	1 255 076,12	473 636,49	2 978 009,95

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\Delta_{от}$	$\Delta - \Delta_{к}^{сн} - \Delta_{т}^{сн} - \Delta_{тепл} - \Delta_{пар}$	1 089 786,41	1 083 120,27	386 114,28	2 559 020,95
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\bar{Q}_{от} \cdot \tau$	2 547 682,7	2 151 993,9	717 759,4	5 417 436,0
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_{т}^{бр}$	в расчет	1435	1428	2249	1562
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_{э}$	$N_{т} \cdot q_{т} \cdot \tau / 1000$	1793046	1792242	1065289	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,1	0,1	0,1	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	2,2	2,5	3,8	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{эк}$	заполняется	1,4	1,6	4,9	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_{к}^{бр(ном)} / \Sigma Q_{к}^{бр}$	98,2	98,2	97,8	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения не возврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	$\Delta_{пар}$	заполняется	509	507	493	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_{к}^{бр}$	заполняется	1951	1728	678	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_{к}^{бр}$	$\bar{Q}_{к}^{бр} \cdot \tau$	4214160	4511808	2704542	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{тепл}$	заполняется	87941	94302	37504	-
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пик)}^{бр}$	заполняется	92,4	0	0	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)бр}$	заполняется	92,5	92,7	92,4	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{к}^{сн}$	заполняется	50570	54142	32455	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{т}^{сн}$	заполняется	13932	14600	5422	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{к}^{сн}$	заполняется	92146	99322	59755	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{т}^{сн}$	заполняется	21501	26486	32439	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_{к}^{сн}$	$100 \cdot Q_{к}^{сн} / Q_{к}^{бр}$	1,2	1,2	1,2	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_{к}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{к}^{сн} / \mathcal{E}$	7	8	13	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_{т}^{сн}$	$Q_{т}^{сн} / (q_{т}^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	0,8	0,8	0,5	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_{т}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{т}^{сн} / \mathcal{E}$	1,7	2,1	6,8	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_{т}^H$	$q_{т}^{бр} \cdot (100 + q_{т}^{сн}) / (100 - \mathcal{E}_{сн})$	1472	1471	2427	-



Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	18,2	0,0	0,0	8,6
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_{э}$	$q_{т}^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	1793046	1792242	1065289	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{гв}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	56049	53800	27275	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_{э}$	$(Q_{э} + Q_{т}^{сн}) / (Q_{э} + Q_{т}^{сн} + (Q_{от} - Q_{нас}^{гв}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{эк}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,5	0,6	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\mathcal{E}_{э}$	$\mathcal{E}_{т}^{сн\%} + K_{э} \cdot \mathcal{E}_{к}^{сн\%}$	4,8	5,7	14,4	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(эк)}^H$	$\eta_{к(эк)}^{бр} \cdot (100 - q_{к}^{сн}) \cdot (100 - \mathcal{E}_{э}) / (100 \cdot K_{от} \cdot (100 - \mathcal{E}_{т}^{сн\%}))$	88,5	88,2	83,9	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_{э}$	$100 \cdot q_{т}^H \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7$	242,1	242,8	422,9	269,7
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b_{т}^{п(эк)}$	$(100 + \alpha_{пот}^{эк(н)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7)$	166,8	167,8	182,8	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b_{т}^{п(пвк)}$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{к(пвк)}^{бр}$	154,6	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{тэ}$	$\mathcal{E}_{тепл} \cdot b_{э} / Q_{от}$	8,4	10,6	22,1	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
вследствие дополнительных затрат электроэнергии							
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_T$	$\Delta b_{T3} + (b^{п(эк)}_T \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(нвк)}_T \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	169,3	174,2	197,9	175,0
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_3$	$b_3 \cdot \mathcal{E}_{от} / 1000$	263,8	263,0	163,3	690,1
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_T$	$b_T \cdot Q_{от} / 1000$	431,2	374,9	142,1	948,2
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_3 + B_T$	695,0	637,9	305,3	1638,3

### ТоТЭЦ, вариант Б.1

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
<b>2019 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	253	169	128	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	506945	409336	473653	1 389 934,83
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E} - \mathcal{E}_к^{сн} - \mathcal{E}_T^{сн} - \mathcal{E}_{тепл} - \mathcal{E}_{пар}$	433148	347438	388451	1 169 037,04
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\bar{Q}_{от} \cdot \tau$	1587189	1190823	1252907	4 030 919,00
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^{бр}$	в расчет	1199	1711	1375	1428
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_э$	$N_T \cdot q_T \cdot \tau / 1000$	655230	754994	702064	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,3	0,4	0,5	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	7,2	6,6	3,4	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{ЭК}$	заполняется	2,3	1,9	4,6	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_{к}^{бр(ном)} / \Sigma Q_{к}^{бр}$	98,4	98,1	98,1	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения невозврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{пар}$	заполняется	51	57	59	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_{к}^{бр}$	заполняется	941	778	602	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_{к}^{бр}$	$\bar{Q}_{к}^{бр} \cdot \tau$	2032560	2031358	2401378	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{тепл}$	заполняется	16680	11794	9877	-
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пвк)}^{бр}$	заполняется	0	0	0	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{бр}$	заполняется	91,6	91,5	91,3	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{к}^{сн}$	заполняется	44716	30470	24014	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{т}^{сн}$	заполняется	9717	3744	204	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{к}^{сн}$	заполняется	47349	46303	75063	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{т}^{сн}$	заполняется	6457	7863	14815	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_{к}^{сн}$	$100 \cdot Q_{к}^{сн} / Q_{к}^{бр}$	2,2	1,5	1,0	-
Суммарный расход электроэнергии на	%	$\mathcal{E}_{к}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{к}^{сн} / \mathcal{E}$	9	11	16	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
собственные нужды котлов							
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_T^{CH}$	$Q_T^{CH}/(q_T^{6P} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	1,6	0,5	0,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_T^{CH\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_T^{CH}/\mathcal{E}$	1,3	1,9	3,1	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{6P} \cdot (100 + q_T^{CH}) / (100 - \mathcal{E}_{CH})$	1234	1754	1420	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{ПВК}$	$100 \cdot Q_{от}^{ПВК} / Q_{от}$	0,0	0,0	0,0	-
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_3$	$q_T^{6P} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	607827	700374	651273	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{ГВ}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	114278	78594	42599	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_T^{CH}) / (Q_3 + Q_T^{CH} + (Q_{от} - Q_{нас}^{ГВ}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{ЭК}) \cdot 10^{-2})$	0,3	0,4	0,4	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_T^{CH\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_K^{CH\%}$	4,1	6,5	8,8	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
производство электроэнергии							
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(эк)}^H$	$\eta_{к(эк)}^{бр} \cdot (100 - q_k^{ch}) \cdot (100 - \Delta_3) / (100 \cdot K_Q \cdot (100 - \Delta_T^{ch\%}))$	87,0	86,0	85,1	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_T^H \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7$	206,5	298,3	244,1	246,3
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(эк)}_T$	$(100 + \alpha_{пот}^{эк(H)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7)$	171,2	173,3	179,9	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(пвк)}_T$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{к(пвк)}^{бр}$	0,0	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{т3}$	$\Delta_{тепл} \cdot b_3 / Q_{от}$	2,2	3,0	1,9	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_T$	$\Delta b_{т3} + (b^{п(эк)}_T \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(пвк)}_T \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	161,1	164,8	175,7	166,7
Расход условного топлива на	тыс. т у.т.	$B_3$	$b_3 \cdot \Delta_{от} / 1000$	89,5	103,6	94,8	287,9

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
отпущенную электроэнергию							
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_T$	$b_T \cdot Q_{от}/1000$	255,7	196,3	220,1	672,1
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_э + B_T$	345,1	299,9	314,9	960,0
<b>2020 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	253	169	128	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	507061	409430	473762	1 390 253,44
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E} - \mathcal{E}_к^{сн} - \mathcal{E}_T^{сн} - \mathcal{E}_{тепл} - \mathcal{E}_{пар}$	432962	347191	388209	1 168 362,44
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\bar{Q}_{от} \cdot \tau$	1 253 194,13	1 191 095,85	1 587 553,02	4 031 843,00
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^{бр}$	в расчет	1204	1714	1377	1414
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_э$	$N_T \cdot q_T \cdot \tau / 1000$	657962	756318	703085	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,3	0,4	0,5	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	7,2	6,6	3,4	-
Значение коэффициента потерь при отпуске	%	$\alpha_{пот}^{эк}$	заполняется	2,3	1,9	4,6	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
тепла внешним потребителям от энергетических котлов							
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{\text{тп}}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_{\text{к}}^{\text{бр(ном)}} / \Sigma Q_{\text{к}}^{\text{бр}}$	98,4	98,1	98,1	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения не возврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{пар}}$	заполняется	353	398	409	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_{\text{к}}^{\text{бр}}$	заполняется	941	778	602	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_{\text{к}}^{\text{бр}}$	$\bar{Q}_{\text{к}}^{\text{бр}} \cdot \tau$	2032560	2031358	2401378	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{\text{тепл}}$	заполняется	16680	11794	9877	-
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{\text{к(пвк)}}^{\text{бр}}$	заполняется	0	0	0	-
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{\text{к(эк)}}^{\text{бр}}$	заполняется	91,6	91,5	91,3	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{\text{к}}^{\text{сн}}$	заполняется	44716	30470	24014	-



Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{т}^{сн}$	заполняется	9717	3744	204	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{к}^{сн}$	заполняется	47349	46303	75063	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{т}^{сн}$	заполняется	6457	7863	14815	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_{к}^{сн}$	$100 \cdot Q_{к}^{сн} / Q_{к}^{бр}$	2,2	1,5	1,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_{к}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{к}^{сн} / \mathcal{E}$	9	11	16	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_{т}^{сн}$	$Q_{т}^{сн} / (q_{т}^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	1,6	0,5	0,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_{т}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{т}^{сн} / \mathcal{E}$	1,3	1,9	3,1	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{бр} \cdot (100 + q_T^{сн}) / (100 - \mathcal{E}_{сн})$	1239	1757	1422	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	0,0	0,0	0,0	-
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_3$	$q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	610502	701763	652370	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{ГВ}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	90230	78612	53977	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_T^{сн}) / (Q_3 + Q_T^{сн} + (Q_{от} - Q_{нас}^{ГВ}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{ЭК}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,4	0,3	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_T^{сн\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_K^{сн\%}$	4,6	6,5	8,0	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(ЭК)}^H$	$\eta_{к(ЭК)}^{бр} \cdot (100 - q_K^{сн}) \cdot (100 - \mathcal{E}_3) / (100 \cdot K_Q \cdot (100 - \mathcal{E}_T^{сн\%}))$	86,5	86,0	85,9	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_T^H \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(ЭК)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7$	208,5	298,8	242,3	246,6
Промежуточный удельный расход	кг у.т./Гкал	$b^{п(ЭК)}_T$	$(100 + \alpha_{пот}^{ЭК(Н)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(ЭК)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7)$	172,1	173,3	178,3	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам							
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(пвк)}_т$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{к(пвк)}^{бр}$	0,0	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{тз}$	$\mathcal{E}_{тепл} \cdot b_э / Q_{от}$	2,8	3,0	1,5	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_t$	$\Delta b_{тз} + (b^{п(эк)}_т \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(пвк)}_т \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	162,5	164,8	173,7	167,6
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_э$	$b_э \cdot \mathcal{E}_{от} / 1000$	90,3	103,8	94,1	288,1
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_t$	$b_t \cdot Q_{от} / 1000$	203,7	196,3	275,8	675,8
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_э + B_t$	293,9	300,1	369,8	963,8
<b>2021 г.</b>							
Число часов работы	ч	τ	заполняется	2160	2611	3989	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	253	169	128	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	507385	409691	474064	1 391 139,97
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E} - \mathcal{E}_k^{CH} - \mathcal{E}_T^{CH} - \mathcal{E}_{тепл} - \mathcal{E}_{пар}$	433245	347444	388511	1 169 199,97
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\bar{Q}_{от} \cdot \tau$	1 253 993,26	1 191 855,38	1 588 565,36	4 034 414,00
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^{бр}$	в расчет	1209	1718	1378	1417
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_{\mathcal{E}}$	$N_T \cdot q_T \cdot \tau / 1000$	660694	758083	703596	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,3	0,4	0,5	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	7,2	6,6	3,4	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{ЭК}$	заполняется	2,3	1,9	4,6	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_k^{бр(ном)} / \Sigma Q_k^{бр}$	98,4	98,1	98,1	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{пар}$	заполняется	353	398	409	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
невозврата конденсата от потребителя							
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_k^{бр}$	заполняется	941	778	602	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_k^{бр}$	$\bar{Q}_k^{бр} \cdot \tau$	2032560	2031358	2401378	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{тепл}$	заполняется	16680	11794	9877	-
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пвк)}^{бр}$	заполняется	0	0	0	-
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{бр}$	заполняется	91,6	91,5	91,3	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_k^{сн}$	заполняется	44669	30470	24014	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_T^{сн}$	заполняется	9758	3752	204	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\Delta_k^{сн}$	заполняется	47349	46303	75063	-
значение суммарного расхода	тыс. кВт·ч	$\Delta_T^{сн}$	заполняется	6457	7863	14815	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
электроэнергии на собственные нужды турбины							
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_k^{сн}$	$100 \cdot Q_k^{сн} / Q_k^{бр}$	2,2	1,5	1,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_k^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_k^{сн} / \mathcal{E}$	9	11	16	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_T^{сн}$	$Q_T^{сн} / (q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	1,6	0,5	0,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_T^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_T^{сн} / \mathcal{E}$	1,3	1,9	3,1	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{бр} \cdot (100 + q_T^{сн}) / (100 - \mathcal{E}_{сн})$	1244	1761	1423	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	0,0	0,0	0,0	-
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_э$	$q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	613428	703849	653260	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{\text{нас}}^{\text{ГВ}}$	$Q_{\text{от}} \cdot \alpha_{\text{нас}} / 100$	90288	78662	54011	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_{\text{T}}^{\text{CH}}) / (Q_3 + Q_{\text{T}}^{\text{CH}} + (Q_{\text{от}} - Q_{\text{нас}}^{\text{ГВ}}) \cdot (100 + \alpha_{\text{пот}}^{\text{ЭК}}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,4	0,3	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_{\text{T}}^{\text{CH}\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_{\text{K}}^{\text{CH}\%}$	4,6	6,5	8,0	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{\text{K(ЭК)}}^{\text{H}}$	$\eta_{\text{K(ЭК)}}^{\text{БР}} \cdot (100 - q_{\text{K}}^{\text{CH}}) \cdot (100 - \mathcal{E}_3) / (100 \cdot K_{\text{Q}} \cdot (100 - \mathcal{E}_{\text{T}}^{\text{CH}\%}))$	86,5	86,0	85,9	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_{\text{T}}^{\text{H}} \cdot (100 + K_{\text{CT}}) / \eta_{\text{K(ЭК)}}^{\text{H}} \cdot \eta_{\text{TP}} \cdot 7$	209,3	299,5	242,5	247,2
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b_{\text{T}}^{\text{П(ЭК)}}$	$(100 + \alpha_{\text{пот}}^{\text{ЭК(Н)}}) \cdot (100 + K_{\text{CT}}) \cdot 10^3 / (\eta_{\text{K(ЭК)}}^{\text{H}} \cdot \eta_{\text{TP}} \cdot 7)$	172,1	173,3	178,2	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b_{\text{T}}^{\text{П(НВК)}}$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{\text{K(ПВК)}}^{\text{БР}}$	0,0	0,0	0,0	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{тэ}$	$\Xi_{\text{тепл}} \cdot b_3 / Q_{\text{от}}$	2,8	3,0	1,5	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_t$	$\Delta b_{тэ} + (b^{п(эк)}_t \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(нвк)}_t \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	162,5	164,9	173,7	167,6
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_3$	$b_3 \cdot \Xi_{\text{от}} / 1000$	90,7	104,1	94,2	289,0
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_t$	$b_t \cdot Q_{\text{от}} / 1000$	203,8	196,5	275,9	676,2
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_3 + B_t$	294,5	300,6	370,1	965,2
<b>2022 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_t$	заполняется	253	169	128	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\Xi$	$N_t \cdot \tau$	507607	409870	474271	1 391 748,57
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\Xi_{\text{от}}$	$\Xi - \Xi_{\text{к}}^{\text{сн}} - \Xi_{\text{т}}^{\text{сн}} - \Xi_{\text{тепл}} - \Xi_{\text{пар}}$	433419	347616	388718	1 169 753,57
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{\text{от}}$	$\bar{Q}_{\text{от}} \cdot \tau$	1 254 541,87	1 192 376,80	1 589 260,33	4 036 179,00
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_t^{\text{бр}}$	в расчет	1215	1721	1380	1421



Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	Qэ	$N_t \cdot q_t \cdot \tau / 1000$	663973	759407	704617	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	K <sub>ст</sub>	заполняется	0,3	0,4	0,5	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	7,2	6,6	3,4	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{эк}$	заполняется	2,3	1,9	4,6	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_k^{бр(ном)} / \Sigma Q_k^{бр}$	98,4	98,1	98,1	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения невозврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	Э <sub>пар</sub>	заполняется	353	398	409	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_k^{бр}$	заполняется	941	778	602	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_k^{бр}$	$\bar{Q}_k^{бр} \cdot \tau$	2032560	2031358	2401378	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	Э <sub>тепл</sub>	заполняется	16680	11794	9877	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пвк)}^{бр}$	заполняется	0	0	0	-
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{бр}$	заполняется	91,6	91,5	91,3	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{к}^{сн}$	заполняется	44669	30470	24014	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{т}^{сн}$	заполняется	9806	3759	204	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{к}^{сн}$	заполняется	47349	46303	75063	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{т}^{сн}$	заполняется	6457	7863	14815	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_{к}^{сн}$	$100 \cdot Q_{к}^{сн} / Q_{к}^{бр}$	2,2	1,5	1,0	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_k^{ch\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_k^{ch} / \mathcal{E}$	9	11	16	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_T^{ch}$	$Q_T^{ch} / (q_T^{br} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	1,6	0,5	0,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_T^{ch\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_T^{ch} / \mathcal{E}$	1,3	1,9	3,1	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{br} \cdot (100 + q_T^{ch}) / (100 - \mathcal{E}_{ch})$	1250	1764	1425	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	0,0	0,0	0,0	-
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_3$	$q_T^{br} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	616742	705387	654495	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{гв}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	90327	78697	54035	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_T^{ch}) / (Q_3 + Q_T^{ch} + (Q_{от} - Q_{нас}^{гв}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{эк}) \cdot 10^{-2})$	0,4	0,4	0,3	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды,	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_T^{ch\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_k^{ch\%}$	4,6	6,5	8,0	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
отнесенного на производство электроэнергии							
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(эк)}^H$	$\eta_{к(эк)}^{бр} \cdot (100 - q_k^{ch}) \cdot (100 - \Delta_3) / (100 \cdot K_Q \cdot (100 - \Delta_1^{ch\%}))$	86,5	86,0	85,9	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_T^H \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7$	210,4	300,1	242,8	247,8
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(эк)}_T$	$(100 + \alpha_{пот}^{эк(н)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7)$	172,2	173,3	178,2	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(пвк)}_T$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{к(пвк)}^{бр}$	0,0	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{т3}$	$\Delta_{тепл} \cdot b_3 / Q_{от}$	2,8	3,0	1,5	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_T$	$\Delta b_{т3} + (b^{п(эк)}_T \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(пвк)}_T \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	162,6	164,9	173,7	167,6
Расход условного топлива на	тыс. т у.т.	$B_3$	$b_3 \cdot \Delta_{от} / 1000$	91,2	104,3	94,4	289,9

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
отпущенную электроэнергию							
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_T$	$b_T \cdot Q_{от}/1000$	203,9	196,6	276,0	676,6
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_э + B_T$	295,1	300,9	370,4	966,4
<b>2023 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	239	169	128	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	508306	410435	474925	1 393 665,07
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E} - \mathcal{E}_к^{сн} - \mathcal{E}_T^{сн} - \mathcal{E}_{тепл} - \mathcal{E}_{пар}$	435655	348168	389715	1 173 537,07
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\bar{Q}_{от} \cdot \tau$	1 256 269,43	1 194 018,76	1 591 448,82	4 041 737,00
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^{бр}$	в расчет	1208	1727	1382	1422
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_э$	$N_T \cdot q_T \cdot \tau / 1000$	623618	762054	705638	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,3	0,4	0,5	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	7,2	6,6	3,4	-
Значение коэффициента потерь при отпуске	%	$\alpha_{пот}^{эк}$	заполняется	2,3	1,9	4,6	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
тепла внешним потребителям от энергетических котлов							
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_{к}^{бр(ном)} / \Sigma Q_{к}^{бр}$	98,4	98,1	98,1	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения не возврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	$\Delta_{пар}$	заполняется	353	398	409	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_{к}^{бр}$	заполняется	941	778	602	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_{к}^{бр}$	$\bar{Q}_{к}^{бр} \cdot \tau$	2032560	2031358	2401378	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{тепл}$	заполняется	16345	11794	9837	-
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пвк)}^{бр}$	заполняется	0	0	0	-
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{бр}$	заполняется	91,6	91,5	91,3	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{к}^{сн}$	заполняется	44099	30431	23934	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{т}^{сн}$	заполняется	9554	3772	204	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{к}^{сн}$	заполняется	46399	46303	74760	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{т}^{сн}$	заполняется	6327	7863	14755	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_{к}^{сн}$	$100 \cdot Q_{к}^{сн} / Q_{к}^{бр}$	2,2	1,5	1,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_{к}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{к}^{сн} / \mathcal{E}$	9	11	16	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_{т}^{сн}$	$Q_{т}^{сн} / (q_{т}^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	1,6	0,5	0,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_{т}^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_{т}^{сн} / \mathcal{E}$	1,2	1,9	3,1	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{бр} \cdot (100 + q_T^{сн}) / (100 - \mathcal{E}_{сн})$	1242	1770	1427	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	0,0	0,0	0,0	-
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_3$	$q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	614033	708821	656346	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{ГВ}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	90451	78805	54109	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_T^{сн}) / (Q_3 + Q_T^{сн} + (Q_{от} - Q_{нас}^{ГВ}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{ЭК}) \cdot 10^{-2})$	0,3	0,4	0,3	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_T^{сн\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_K^{сн\%}$	4,4	6,5	7,9	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(ЭК)}^H$	$\eta_{к(ЭК)}^{бр} \cdot (100 - q_K^{сн}) \cdot (100 - \mathcal{E}_3) / (100 \cdot K_Q \cdot (100 - \mathcal{E}_T^{сн\%}))$	86,7	86,0	85,9	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_T^H \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(ЭК)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7$	208,5	301,1	243,1	247,5
Промежуточный удельный расход	кг у.т./Гкал	$b^{п(ЭК)}_T$	$(100 + \alpha_{пот}^{ЭК(Н)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(ЭК)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7)$	171,7	173,3	178,2	-



Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам							
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(пвк)}_т$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{к(пвк)}^{бр}$	0,0	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{тз}$	$\mathcal{E}_{тепл} \cdot b_э / Q_{от}$	2,7	3,0	1,5	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_t$	$\Delta b_{тз} + (b^{п(эк)}_т \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(пвк)}_т \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	162,1	164,9	173,6	167,5
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_э$	$b_э \cdot \mathcal{E}_{от} / 1000$	90,9	104,8	94,7	290,4
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_t$	$b_t \cdot Q_{от} / 1000$	203,6	196,8	276,3	676,8
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_э + B_t$	294,5	301,7	371,1	967,2
<b>2028 г.</b>							
Число часов работы	ч	τ	заполняется	2160	2611	3989	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_T$	заполняется	239	169	128	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}$	$N_T \cdot \tau$	513802	414873	480060	1 408 735,70
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{от}$	$\mathcal{E} - \mathcal{E}_k^{ch} - \mathcal{E}_T^{ch} - \mathcal{E}_{тепл} - \mathcal{E}_{пар}$	441175	352606	394850	1 188 631,70
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{от}$	$\bar{Q}_{от} \cdot \tau$	1 269 854,31	1 206 930,48	1 608 658,22	4 085 443,00
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^{бр}$	в расчет	1205	1727	1383	1422
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	$Q_{\mathcal{E}}$	$N_T \cdot q_T \cdot \tau / 1000$	622069	762054	706149	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	$K_{ст}$	заполняется	0,3	0,4	0,5	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	7,2	6,6	3,4	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{ЭК}$	заполняется	2,3	1,9	4,6	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_k^{бр(ном)} / \Sigma Q_k^{бр}$	98,4	98,1	98,1	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{пар}$	заполняется	353	398	409	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
невозврата конденсата от потребителя							
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_k^{бр}$	заполняется	941	778	602	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_k^{бр}$	$\bar{Q}_k^{бр} \cdot \tau$	2032560	2031358	2401378	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	$\Delta_{тепл}$	заполняется	16345	11794	9837	-
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пвк)}^{бр}$	заполняется	0	0	0	-
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{бр}$	заполняется	91,6	91,5	91,3	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_k^{сн}$	заполняется	44099	30431	23934	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_T^{сн}$	заполняется	9530	3772	204	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\Delta_k^{сн}$	заполняется	46399	46303	74760	-
значение суммарного расхода	тыс. кВт·ч	$\Delta_T^{сн}$	заполняется	6327	7863	14755	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
электроэнергии на собственные нужды турбины							
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_k^{сн}$	$100 \cdot Q_k^{сн} / Q_k^{бр}$	2,2	1,5	1,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_k^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_k^{сн} / \mathcal{E}$	9	11	16	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_T^{сн}$	$Q_T^{сн} / (q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	1,5	0,5	0,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_T^{сн\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_T^{сн} / \mathcal{E}$	1,2	1,9	3,1	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{бр} \cdot (100 + q_k^{сн}) / (100 - \mathcal{E}_{сн})$	1239	1770	1427	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{пвк}^{от} / Q_{от}$	0,0	0,0	0,0	-
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_э$	$q_T^{бр} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	619132	716486	663923	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{\text{нас}}^{\text{ГВ}}$	$Q_{\text{от}} \cdot \alpha_{\text{нас}} / 100$	91430	79657	54694	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_{\text{T}}^{\text{CH}}) / (Q_3 + Q_{\text{T}}^{\text{CH}} + (Q_{\text{от}} - Q_{\text{нас}}^{\text{ГВ}}) \cdot (100 + \alpha_{\text{пот}}^{\text{ЭК}}) \cdot 10^{-2})$	0,3	0,4	0,3	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды, отнесенного на производство электроэнергии	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_{\text{T}}^{\text{CH}\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_{\text{K}}^{\text{CH}\%}$	4,3	6,4	7,8	-
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{\text{K(ЭК)}}^{\text{H}}$	$\eta_{\text{K(ЭК)}}^{\text{БР}} \cdot (100 - q_{\text{K}}^{\text{CH}}) \cdot (100 - \mathcal{E}_3) / (100 \cdot K_{\text{Q}} \cdot (100 - \mathcal{E}_{\text{T}}^{\text{CH}\%}))$	86,8	86,0	86,0	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_{\text{T}}^{\text{H}} \cdot (100 + K_{\text{CT}}) / \eta_{\text{K(ЭК)}}^{\text{H}} \cdot \eta_{\text{TP}} \cdot 7$	207,8	300,8	242,9	247,1
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b_{\text{T}}^{\text{п(ЭК)}}$	$(100 + \alpha_{\text{пот}}^{\text{ЭК(Н)}}) \cdot (100 + K_{\text{CT}}) \cdot 10^3 / (\eta_{\text{K(ЭК)}}^{\text{H}} \cdot \eta_{\text{TP}} \cdot 7)$	171,6	173,2	178,0	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b_{\text{T}}^{\text{п(НВК)}}$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{\text{K(ПВК)}}^{\text{БР}}$	0,0	0,0	0,0	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{тэ}$	$\Xi_{\text{тепл}} \cdot b_3 / Q_{\text{от}}$	2,7	2,9	1,5	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_t$	$\Delta b_{тэ} + (b^{п(эк)}_t \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(нвк)}_t \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	161,9	164,7	173,5	167,3
Расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	тыс. т у.т.	$B_3$	$b_3 \cdot \Xi_{\text{от}} / 1000$	91,7	106,0	95,9	293,7
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_t$	$b_t \cdot Q_{\text{от}} / 1000$	205,6	198,8	279,0	683,4
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_3 + B_t$	297,3	304,8	374,9	977,1
<b>2038 г.</b>							
Число часов работы	ч	$\tau$	заполняется	2160	2611	3989	-
Суммарная нагрузка турбин	МВт	$N_t$	заполняется	239	169	128	-
Выработка электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\Xi$	$N_t \cdot \tau$	516529	417075	482608	1 416 211,02
Отпуск электроэнергии	тыс. кВт·ч	$\Xi_{\text{от}}$	$\Xi - \Xi_{\text{к}}^{\text{сн}} - \Xi_{\text{т}}^{\text{сн}} - \Xi_{\text{тепл}} - \Xi_{\text{пар}}$	443902	354808	397398	1 196 107,02
Отпуск тепловой энергии	Гкал	$Q_{\text{от}}$	$\bar{Q}_{\text{от}} \cdot \tau$	1 276 592,66	1 213 334,93	1 617 194,40	4 107 122,00
Значение удельного расхода тепла брутто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_t^{\text{бр}}$	в расчет	1205	1727	1383	1422

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Расход тепла на выработку электроэнергии	Гкал	Qэ	$N_t \cdot q_t \cdot \tau / 1000$	622069	762054	706149	-
Коэффициент стабилизации тепловых процессов	%	K <sub>ст</sub>	заполняется	0,3	0,4	0,5	-
Доля отпуска тепла, обеспечиваемая за счет нагрева воды в сетевых насосах	%	$\alpha_{нас}$	заполняется	7,2	6,6	3,4	-
Значение коэффициента потерь при отпуске тепла внешним потребителям от энергетических котлов	%	$\alpha_{пот}^{эк}$	заполняется	2,3	1,9	4,6	-
Коэффициент теплового потока	%	$\eta_{тп}$	$100 - 1,5 \cdot \Sigma Q_k^{бр(ном)} / \Sigma Q_k^{бр}$	98,4	98,1	98,1	-
Дополнительные затраты электроэнергии на насосы ХВО для восполнения не возврата конденсата от потребителя	тыс. кВт·ч	Э <sub>пар</sub>	заполняется	353	398	409	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал/ч	$\bar{Q}_k^{бр}$	заполняется	941	778	602	-
Выработка тепла брутто котлами	Гкал	$Q_k^{бр}$	$\bar{Q}_k^{бр} \cdot \tau$	2032560	2031358	2401378	-
Затраты электроэнергии на теплофикационную установку	тыс. кВт·ч	Э <sub>тепл</sub>	заполняется	16345	11794	9837	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Значение КПД брутто группы пиковых котлов	%	$\eta_{к(пвк)}^{бр}$	заполняется	0	0	0	-
Значение КПД брутто группы энергетических котлов	%	$\eta_{к(эк)}^{бр}$	заполняется	91,6	91,5	91,3	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды котла	Гкал	$Q_{к}^{сн}$	заполняется	44099	30431	23934	-
значение суммарного расхода тепла на собственные нужды турбины	Гкал	$Q_{т}^{сн}$	заполняется	9530	3772	204	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды котла	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{к}^{сн}$	заполняется	46399	46303	74760	-
значение суммарного расхода электроэнергии на собственные нужды турбины	тыс. кВт·ч	$\mathcal{E}_{т}^{сн}$	заполняется	6327	7863	14755	-
Коэффициент, учитывающий тепло дополнительно внесенное в топку	%	$K_Q$	заполняется	1	1	1	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды котла	%	$q_{к}^{сн}$	$100 \cdot Q_{к}^{сн} / Q_{к}^{бр}$	2,2	1,5	1,0	-



Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды котлов	%	$\mathcal{E}_k^{ch\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_k^{ch} / \mathcal{E}$	9	11	15	-
Суммарный расход тепла на собственные нужды турбин	%	$q_T^{ch}$	$Q_T^{ch} / (q_T^{br} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-5})$	1,5	0,5	0,0	-
Суммарный расход электроэнергии на собственные нужды турбин	%	$\mathcal{E}_T^{ch\%}$	$100 \cdot \mathcal{E}_T^{ch} / \mathcal{E}$	1,2	1,9	3,1	-
Удельный расход тепла нетто на турбоагрегат	ккал/кВт·ч	$q_T^H$	$q_T^{br} \cdot (100 + q_T^{ch}) / (100 - \mathcal{E}_{ch})$	1239	1769	1427	-
Доля отпуска тепла пиковыми котлами	%	$\alpha_{пвк}$	$100 \cdot Q_{от}^{пвк} / Q_{от}$	0,0	0,0	0,0	-
Исходно-номинальное значение удельного расхода тепла на производство электроэнергии	Гкал	$Q_3$	$q_T^{br} \cdot \mathcal{E} \cdot 10^{-3}$	622417	720288	667446	-
Нагрев воды в сетевых насосах	Гкал	$Q_{нас}^{гв}$	$Q_{от} \cdot \alpha_{нас} / 100$	91915	80080	54985	-
Коэффициент отнесения затрат топлива энергетическими котлами на производство электроэнергии	ед	$K_3$	$(Q_3 + Q_T^{ch}) / (Q_3 + Q_T^{ch} + (Q_{от} - Q_{нас}^{гв}) \cdot (100 + \alpha_{пот}^{эк}) \cdot 10^{-2})$	0,3	0,4	0,3	-
Удельный расход электроэнергии на собственные нужды,	%	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_T^{ch\%} + K_3 \cdot \mathcal{E}_k^{ch\%}$	4,3	6,3	7,7	-

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
отнесенного на производство электроэнергии							
Номинальное значение КПД нетто котлов	%	$\eta_{к(эк)}^H$	$\eta_{к(эк)}^{бр} \cdot (100 - q_k^{ch}) \cdot (100 - \Delta_3) / (100 \cdot K_Q \cdot (100 - \Delta_1^{ch\%}))$	86,8	86,1	86,0	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию	г у.т./кВт·ч	$b_3$	$100 \cdot q_T^H \cdot (100 + K_{ст}) / \eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7$	207,7	300,6	242,8	246,9
Промежуточный удельный расход условного топлива на тепловую энергию по энергетическим котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(эк)}_T$	$(100 + \alpha_{пот}^{эк(н)}) \cdot (100 + K_{ст}) \cdot 10^3 / (\eta_{к(эк)}^H \cdot \eta_{тп} \cdot 7)$	171,6	173,1	177,9	-
Промежуточный удельный расход топлива на тепловую энергию по пиковым котлам	кг у.т./Гкал	$b^{п(пвк)}_T$	$10^5 / 7 \cdot \eta_{к(пвк)}^{бр}$	0,0	0,0	0,0	-
Увеличение удельного расхода условного топлива вследствие дополнительных затрат электроэнергии	кг у.т./Гкал	$\Delta b_{т3}$	$\Delta_{тепл} \cdot b_3 / Q_{от}$	2,7	2,9	1,5	-
Удельный расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	кг у.т./Гкал	$b_T$	$\Delta b_{т3} + (b^{п(эк)}_T \cdot (100 - \alpha_{пвк} - \alpha_{нас}) + b^{п(пвк)}_T \cdot \alpha_{пвк}) / 100$	161,9	164,6	173,4	167,2
Расход условного топлива на	тыс. т у.т.	$B_3$	$b_3 \cdot \Delta_{от} / 1000$	92,2	106,7	96,5	295,3

Показатель	Размерность	Обозначение	Расчетная формула	Зимний	Переходный	Летний	Год
отпущенную электроэнергию							
Расход условного топлива на отпущенную тепловую энергию	тыс. т у.т.	$B_T$	$b_T \cdot Q_{от}/1000$	206,7	199,7	280,4	686,8
Общестанционный расход условного топлива	тыс. т у.т.	$B$	$B_3 + B_T$	298,9	306,4	376,8	982,1