



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Отчет о функционировании ЕЭС России в 2021 году

Подготовлен в соответствии с «Правилами разработки и утверждения схем и программ перспективного развития электроэнергетики» (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 17.10.2009 № 823)



ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ	3
2. УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	7
2.1. Вводы новой мощности, демонтаж, перемаркировка. Структура установленной мощности.	7
2.2. Использование установленной мощности электростанций ЕЭС России	10
3. ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.	12
4. БАЛАНСЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ	17
4.1. Баланс электрической энергии.	17
4.2. Баланс электрической мощности	21
5. СЕТЕВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО (ПЕРЕЧЕНЬ ЛЭП 220 КВ И ВЫШЕ, ВВЕДЕННЫХ В РАБОТУ И РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ).	25
6. ПЛАНИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ РЕМОНТОВ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ	28
7. ГОТОВНОСТЬ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ОРЭМ К ВЫРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЗА 2021 ГОД.	32
7.1. Участие в общем первичном регулировании частоты электрического тока (ОПРЧ)	32
7.2. Предоставление диапазона регулирования реактивной мощности	32
7.3. Участие ГЭС в автоматическом и оперативном вторичном регулировании частоты электрического тока и перетоков активной мощности (АВРЧМ)	32
8. ПАРАМЕТРЫ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ОПТОВОГО РЫНКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.	32
9. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЫНКА ЗА 2021 ГОД.	33

1. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ

На конец 2021 года в составе ЕЭС России работали семь объединенных энергосистем (ОЭС): Центра, Средней Волги, Урала, Северо-Запада, Юга, Сибири и Востока.

В 2021 году параллельно с ЕЭС России работали энергосистемы Эстонии, Латвии, Литвы, Беларуси, Украины, Грузии, Азербайджана, Казахстана и Монголии, а также энергосистемы Центральной Азии – Узбекистана и Киргизии (через энергосистему Казахстана) и Молдавии (через энергосистему Украины). По линиям электропередачи переменного тока осуществлялась передача электроэнергии в энергосистему Южной Осетии и энергосистему Абхазии.

Совместно с ЕЭС России через преобразовательные устройства постоянного тока работали энергосистемы Финляндии и Китая. Кроме этого, параллельно с энергосистемой Финляндии работали отдельные генераторы Северо-Западной ТЭЦ и ГЭС энергосистем г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области и Мурманской области, с энергосистемой Норвегии – отдельные генераторы ГЭС энергосистемы Мурманской области. По линиям электропередачи переменного тока осуществлялась передача электроэнергии в Китай в «островном» режиме.

Во исполнение установленных Федеральным законом № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» функций по организации и управлению режимами параллельной работы российской электроэнергетической системы и электроэнергетических систем иностранных государств в 2021 году АО «СО ЕЭС» продолжена работа по расширению и качественному совершенствованию документационного обеспечения совместной работы ЕЭС России и энергосистем иностранных государств.

Протоколом 36-го заседания Координационного Электроэнергетического Совета Центральной Азии от 27.10.2021 Обществу с 01.01.2022 предоставлен статус Наблюдателя при Координационном Электроэнергетическом Совете Центральной Азии.

В 2021 году частота электрического тока в ЕЭС России поддерживалась в пределах, установленных национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 55890-2013 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Регулирование частоты и перетоков активной мощности. Нормы и требования» 8760 часов или 100 % в пределах $50 \pm 0,2$ Гц и 8741 часов 53 минуты или 99,793% в пределах $50 \pm 0,05$ Гц с восстановлением частоты при выходе до уровня $50 \pm 0,05$ Гц за время не более 15 минут, за исключением случая 02.09.2021, когда продолжительность выхода частоты за пределы $50 \pm 0,05$ Гц составила 16 минут. Максимальное и минимальное мгновенные значения частоты в первой синхронной зоне ЕЭС России составили соответственно 50,143 Гц и 49,848 Гц. Максимальная продолжительность выхода частоты за пределы $50,00 \pm 0,05$ Гц составила 16 минут (02.09.2021).

В 2021 году суммарная продолжительность работы I синхронной зоны ЕЭС России с частотой электрического тока более 50,05 Гц составила 11 часов 09 минут, а с частотой менее 49,95 Гц – 06 часов 58 минут.

На конец 2021 года общая установленная мощность электростанций ЕЭС России составила 246 590,9 МВт.

Выработка электроэнергии электростанциями ЕЭС России в 2021 году составила 1 114,55 млрд кВт·ч. Потребление электроэнергии в 2021 году составило 1 090,44 млрд кВт·ч.

Годовой максимум потребления мощности ЕЭС России зафиксирован в 11:00 (мск) 24.12.2021 при частоте электрического тока 50,02 Гц и составил 161 418 МВт. При этом нагрузка электростанций ЕЭС России составила 165 640 МВт.

В 2021 году в ЕЭС России, 4-х ОЭС и 15-ти территориальных энергосистемах были установлены новые значения исторического максимума потребления мощности.

Сравнительные данные по уровню максимального потребления мощности энергосистем, превысивших исторический максимум, представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Наименование энергосистемы	Достигнутый исторический максимум потребления мощности в 2021 году		Предыдущее значение исторического максимума потребления мощности		Величина превышения МВт
	МВт	дата	МВт	дата	
ЕЭС России	161 418	24.12.2021	157425	21.12.2012	3993
ОЭС Центра	40 535	22.12.2021	38916	24.12.2012	1619
Белгородской области	2 353	21.01.2021	2260	25.12.2020	93
Калужской области	1 270	23.12.2021	1222	11.12.2020	48
Липецкой области	2 161	24.12.2021	2086	14.12.2020	75
г. Москвы и Московской области	19 488	22.12.2021	18052	24.12.2012	1436
Республики Татарстан	4 767	24.12.2021	4699	25.12.1991	68
ОЭС Северо-Запада	15 381	10.12.2021	15267	06.02.2012	114
г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области	8 243	10.12.2021	7719	28.01.2019	524
ОЭС Юга	17 391	21.07.2021	16301	23.12.2020	1090
Республики Адыгея и Краснодарского края	5 593	20.07.2021	5037	09.08.2017	556
Республики Дагестан	1 435	24.12.2021	1307	25.12.2020	128
Республики Ингушетия	157	24.12.2021	149	25.12.2020	8
Республики Крым и г. Севастополя	1 587	24.12.2021	1491	10.01.1991	96
Иркутской области	8 916	23.12.2021	8 664	1989 г.	252
ОЭС Востока	7 499	31.12.2021	6 709	27.12.2019	790
Амурской области	1 653	23.12.2021	1 470	22.01.2020	183
Республики Саха (Якутия)	1 392	31.12.2021	1 327	18.12.2019	65
Хабаровского края и ЕАО	1 954	30.12.2021	1 828	26.01.1990	126
Приморского края	2 692	31.12.2021	2 443	26.01.2018	249

Динамика изменения потребления электроэнергии и мощности по ЕЭС России представлена на рисунке 1.1. Основные показатели работы ОЭС и ЕЭС России за 2021 год приведены в таблице 1.2.

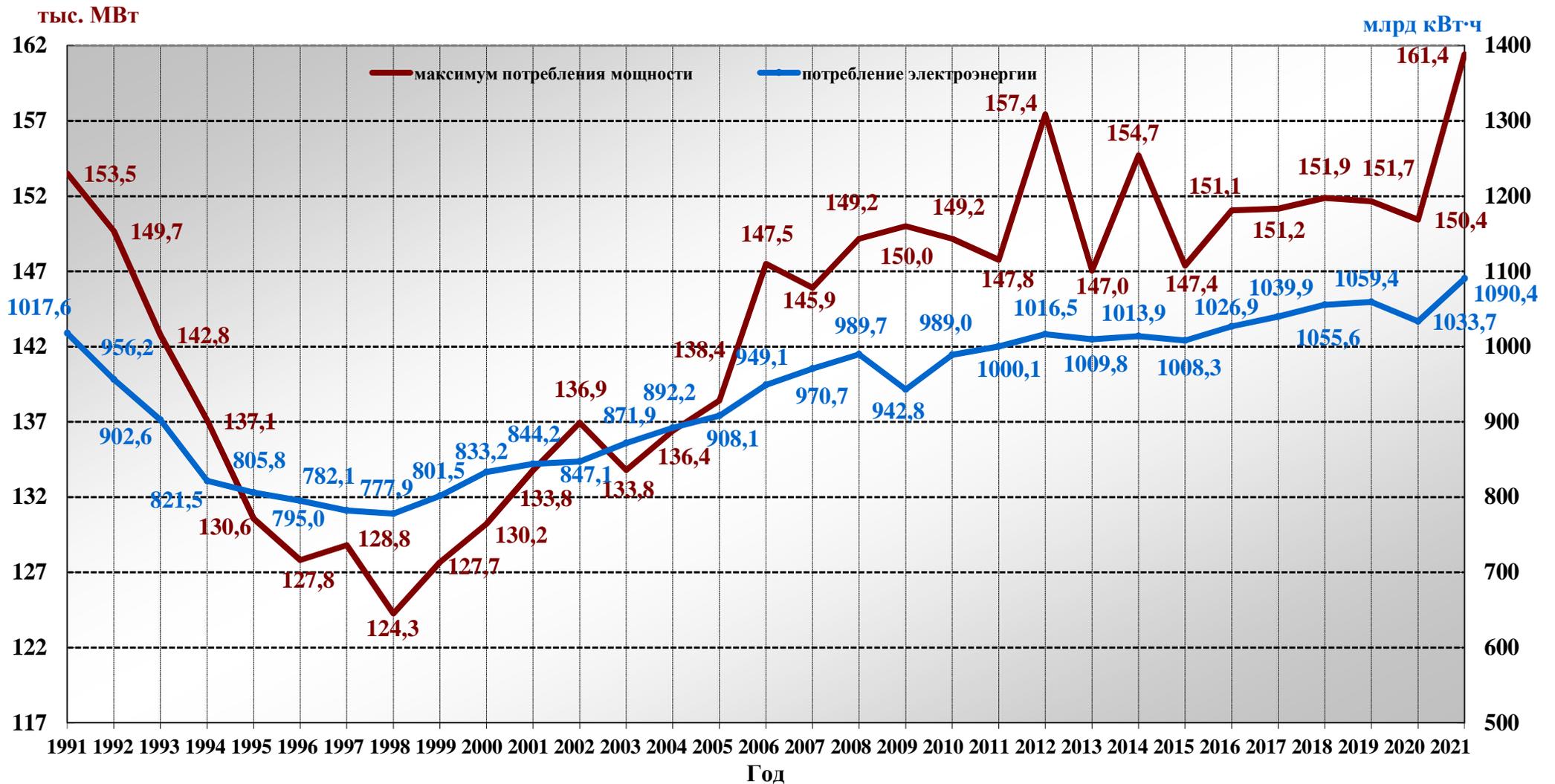


Рисунок 1.1. Динамика изменения потребления электроэнергии и мощности по ЕЭС России

Таблица 1.2.

Основные показатели работы ОЭС и ЕЭС России в 2021 году

Показатель	Энергосистемы							
	ЕЭС России	в том числе:						
		ОЭС Центра	ОЭС Средней Волги	ОЭС Урала	ОЭС Северо-Запада	ОЭС Юга	ОЭС Сибири	ОЭС Востока
Установленная мощность на 01.01.2022, МВт	246 590,9	50 199,15	27 477,90	53 472,27	24 758,14	27 166,01	52 251,34	11 266,09
± к 01.01.2021, %	+0,5	-2,9	+0,3	+0,2	+4,9	+4,7	+0,2	+1,3
Располагаемая мощность электростанций на годовой максимум потребления мощности 2021 года, МВт	229 412	50 238	26 072	51 949	23 276	23 749	43 172	10 956
± к 2020 году, %	-0,09	-3,94	+0,05	-1,16	+2,99	+0,71	+3,40	+1,65
Нагрузка электростанций на годовой максимум потребления мощности 2021 года, МВт	165 640	40 277	17 170	35 999	16 189	17 119	30 792	8 094
± к 2020 году, %	+9,0	+8,5	+4,0	+8,7	+16,6	+4,9	+8,1	+24,1
Выработка электроэнергии в 2021 году, млрд кВт·ч	1 114,55	255,57	110,89	259,66	115,41	110,18	215,90	46,94
± к 2020 году, %	+6,4	+10,7	+1,4	+5,2	+8,5	+7,1	+4,3	+6,9
Потребление электроэнергии в 2021 году, млрд кВт·ч	1 090,44	256,33	111,43	256,68	97,55	108,27	217,32	42,85
± к 2020 году, %	+5,5	+6,8	+6,6	+4,2	+5,8	+7,5	+3,8	+5,3

2. УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

2.1. Вводы новой мощности, демонтаж, перемаркировка.

Структура установленной мощности.

Установленная мощность электростанций ЕЭС России на 01.01.2022 составила 246 590,9 МВт.

За отчетный год установленная мощность электростанций ЕЭС России увеличилась на 1 277,65 МВт. Изменение установленной мощности электростанций обусловлено:

- вводом нового оборудования – 2 716,07 МВт;
- увеличением установленной мощности действующего генерирующего оборудования за счёт его перемаркировки – 265,05 МВт;
- выводом из эксплуатации генерирующих мощностей – 1 896,8 МВт;
- снижением установленной мощности действующего оборудования в связи с его перемаркировкой – 33,68 МВт.
- учётом в установленной мощности ЕЭС России генерирующих мощностей действующих электростанций потребителей, работающих на розничном рынке – 227,0 МВт.

Установленная мощность электростанций ОЭС и ЕЭС России приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1.

Энергосистема	На 01.01.2021, МВт	Изменение установленной мощности, МВт					На 01.01.2022 МВт
		Вводы	Вывод из эксплуатации	Перемаркировка		Прочие изменения (уточнение и др.)	
				Увеличе- ние	Сниже- ние		
ЕЭС РОССИИ	245 313,25	2 716,07	1 896,80	265,05	33,67	227,00	246 590,90
ОЭС Центра	51 716,88	13,19	1 582,00	60,71	11,79	2,16	50 199,15
ОЭС Средней Волги	27 397,20	16,00	22,00	86,70	-	-	27 477,90
ОЭС Урала	53 383,49	129,94	205,84	5,00	2,00	161,68	53 472,27
ОЭС Северо-Запада	23 604,33	1 200,15	76,96	34,0	13,88	10,50	24 758,14
ОЭС Юга	25 955,32	1 136,79	-	21,24	-	52,66	27 166,01
ОЭС Сибири	52 139,94	60,00	-	57,40	6,00	-	52 251,34
ОЭС Востока	11 116,09	160,00	10,00	-	-	-	11 266,09

Структура установленной мощности электростанций объединенных энергосистем и ЕЭС России на 01.01.2022 приведена в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2

Энергосистема	Всего, МВт	ТЭС		ГЭС		АЭС		ВЭС		СЭС	
		МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%
ЕЭС РОССИИ	246590,90	163097,07	66,14	49954,82	20,26	29542,99	11,98	2035,40	0,83	1960,62	0,79
ОЭС Центра	50199,15	34610,80	68,95	1810,07	3,60	13778,28	27,45	-	-	-	-
ОЭС Средней Волги	27477,90	16155,00	58,79	7020,50	25,55	4072,00	14,82	85,40	0,31	145,00	0,53
ОЭС Урала	53472,27	49617,93	92,79	1913,69	3,58	1485,00	2,78	1,65	0,00	454,00	0,85
ОЭС Северо-Запада	24758,14	15656,41	63,24	2960,84	11,96	6135,79	24,78	5,10	0,02	-	-
ОЭС Юга	27166,01	13833,68	50,92	6305,74	23,21	4071,92	14,99	1943,25	7,16	1011,42	3,72
ОЭС Сибири	52251,34	26574,66	50,86	25326,48	48,47	-	-	-	-	350,20	0,67
ОЭС Востока	11 266,09	6648,59	59,01	4617,50	40,99	-	-	-	-	-	-

Структура установленной мощности тепловых электростанций ЕЭС России на конец 2021 года по типам генерирующего оборудования представлена на рисунке 2.1.1.

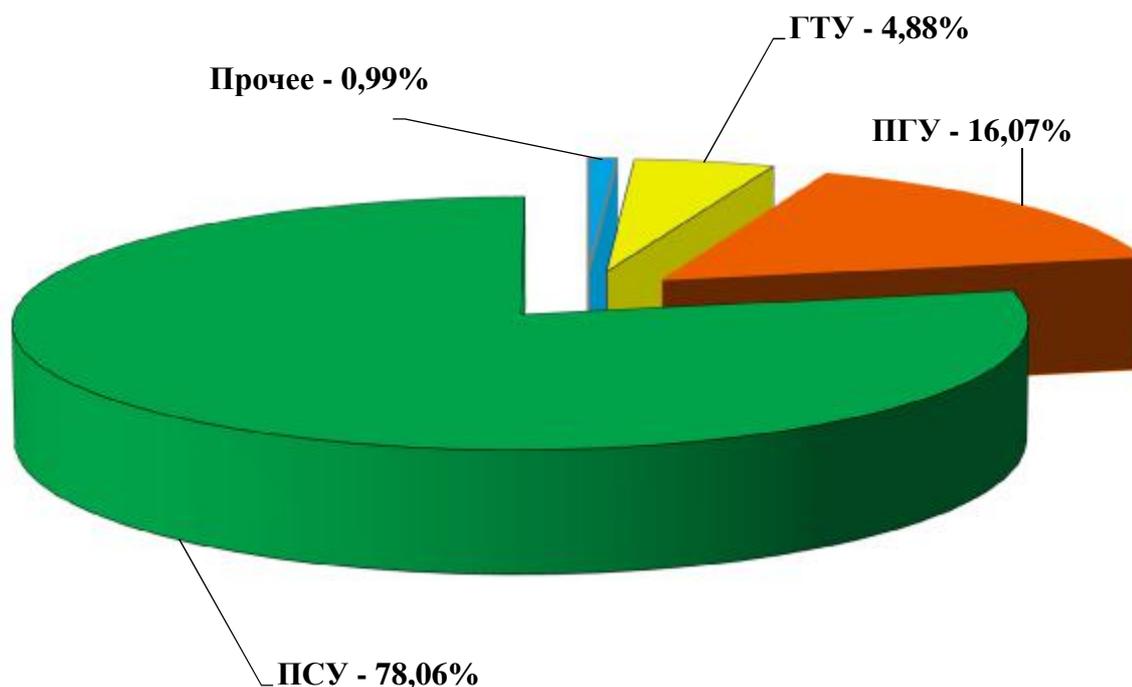


Рисунок 2.1.1. Структура установленной мощности ТЭС ЕЭС России

Таблица 2.1.3.

**Ввод нового генерирующего оборудования в работу на электростанциях
ЕЭС России в 2021 году**

Электростанции	Станционный номер	Оборудование	Установленная мощность, МВт
<u>ОЭС ЦЕНТРА</u>			<u>13,191</u>
Клинцовская ТЭЦ	1Г, 2Г, 3Г	JMS 624 GS-N.L	13,191
<u>ОЭС СРЕДНЕЙ ВОЛГИ</u>			<u>16,0</u>
ГТЭС-18 АО «КМПО»	1	НК-38СТД	16,0
<u>ОЭС УРАЛА</u>			<u>129,94</u>
Гафурийская СЭС		ФЭСМ	15,0
ГПЭС ЧТПЗ	1 – 16	QSK60 Gas	17,92
ГПЭС Первомайская	1 – 6	QSK60 Gas	6,72
ТЭС ООО «Агреко Евразия»	1 – 13	QSK60 Gas	14,3
Новопереволоцкая СЭС		ФЭСМ	15,0
Мини ТЭС НТНП	4	TTG2020 V20	2,0
Светлинская СЭС	2 очередь	ФЭСМ	25,0
Ямбургская ГТЭС	7	ГТЭ-20С	17,3
Ямбургская ГТЭС	8	ГТЭ-20С	16,7
<u>ОЭС СЕВЕРО-ЗАПАДА</u>			<u>1200,151</u>
Ленинградская АЭС	Блок 6	К-1200-6,8/50	1188,151
ТЭС Нокиан Тайерс	1 – 4	JGS 620 GS-N.LC	12,0
<u>ОЭС ЮГА</u>			<u>1136,79</u>
СЭС Медведица		ФЭСМ	25,0
Кочубеевская ВЭС	53 – 84	LP2 L100-2,5 (LP2)	80,0
Кармалиновская ВЭС	1 – 24	LP2 L100-2,5	60,0
Азовская ВЭС	1 – 26	G132	90,09
Марченковская ВЭС	1 – 48	LP2 L100-2,5	120,0
Нефтезаводская СЭС		ФЭСМ	20,0
Бондаревская ВЭС	1 – 48	LP2 L100-2,5	120,0
Казачья ВЭС	13 – 24	Vestas V126-4,2	50,4
Котовская ВЭС	1 – 21	Vestas V126-4,2	88,2
Излучная ВЭС	1 – 21	Vestas V126-4,2	88,2
Черноярская ВЭС	1 – 9	Vestas V126-4,2	37,8
Манланская ВЭС	1 – 18	Vestas V126-4,2	75,6
Холмская ВЭС	1 – 21	Vestas V126-4,2	88,2
Старицкая ВЭС	1 – 12	Vestas V126-4,2	50,4
Шовгеновская СЭС		ФЭСМ	4,9
Элистинская (Аршанская) СЭС	1 – 5 очереди	ФЭСМ	78,0
Медвеженская ВЭС	1 – 24	LP2 L100-2,5	60,0
<u>ОЭС СИБИРИ</u>			<u>60,0</u>
Берёзовая ТЭЦ	1 – 5	Caterpillar G3520С	10,0
Русско-Полянская СЭС	1 – 2 очереди	ФЭСМ	30,0
Читинская СЭС		ФЭСМ	20,0
<u>ОЭС ВОСТОКА</u>			<u>160,0</u>
Свободненская ТЭС	1-2	ПК-80-130/16	160,0
ЕЭС РОССИИ			<u>2716,072</u>

Таблица 2.1.4.

**Вывод из эксплуатации генерирующего оборудования на электростанциях
ЕЭС России в 2021 году**

Электростанции	Станционный номер	Оборудование	Установленная мощность, МВт
ОЭС ЦЕНТРА			<u>1582,0</u>
Губкинская ТЭЦ	2	Р-10-35/1,2	10,0
Елецкая ТЭЦ	1, 2, 5	ПГУ	52,0
ТЭЦ Ефремовского филиала ЩёкиноАзот	1	П-6-35/5М	6,0
ГРЭС-3 Мосэнерго	1 – 3	ГТ-100/90	270,0
ГРЭС-3 Мосэнерго	4	ГТЭ-160/110	110,0
ГРЭС-3 Мосэнерго	5	ГТЭ-160/125	125,0
ГРЭС-3 Мосэнерго	7	ПТ-12-90/10	9,0
Курская АЭС	1	РБМК-1000	1000,0
ОЭС СРЕДНЕЙ ВОЛГИ			<u>22,0</u>
ТЭЦ-1 Куйбышевского НПЗ	3	АР-6-11 (Р-6-35/11)	6,0
ГТЭУ-18 «КМПО»	1	НК-16-18СТД	16,0
ОЭС УРАЛА			<u>205,84</u>
Ижевская ТЭЦ-1	2	Р-12-35/5М	12,0
Ижевская ТЭЦ-1	3	ПТ-12/15-35/10М	12,0
Ижевская ТЭЦ-1	4	ПТ-12/15-35/10М	12,0
Кировская ТЭЦ-3	3	ПТ-22-90/10	22,0
Тянская ГТЭС	1, 2	Alstom-6,5	13,0
ГПЭС Энергокомплекса Агреко Евразия	6	QSK60G	1,1
Ново-Салаватская ТЭЦ	2	Т-50-130	50,0
Ново-Салаватская ТЭЦ	3	Р-40-130	40,0
Уфимская ТЭЦ-1	ГТУ-1	ГТЭС-25П	18,74
Уфимская ТЭЦ-1	7	ПР-25-90/10/0,9	25,0
ОЭС СЕВЕРО-ЗАПАДА			<u>76,96</u>
Тихвинская ТЭЦ	1, 3, 5	Wartsila 18V50SG	54,96
Автовская ТЭЦ-15	5	Т-22-90	22,0
ОЭС ВОСТОКА			<u>10,0</u>
Комсомольская ТЭЦ-1	1	Р-10-29/1,2	10,0
ЕЭС РОССИИ:			<u>1896,8</u>

2.2. Использование установленной мощности электростанций ЕЭС России

Число часов использования установленной мощности электростанций в целом по ЕЭС России в 2021 году составило 4 514 часов или 51,53% календарного времени (коэффициент использования установленной мощности).

При этом число часов использования установленной мощности без учета электростанций промышленных предприятий составляет:

- тепловых электростанций – 4 034 часа (46,05 % календарного времени);

- атомных электростанций – 7 349 часов (83,89 % календарного времени);
- гидроэлектростанций – 4 195 часов (47,89 % календарного времени);
- ветровых электростанций – 2 480 часов (28,31 % календарного времени);
- солнечных электростанций – 1 261 час (14,40 % календарного времени).

Данные, характеризующие использование установленной мощности электростанций ЕЭС России в разрезе ОЭС без учета электростанций промышленных предприятий за период 2020-2021 годов, приведены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1.

Коэффициенты использования установленной мощности электростанций ЕЭС России и ОЭС в 2020 и 2021 годах

	2021 год					2020 год					%
	ТЭС	ГЭС	АЭС	ВЭС	СЭС	ТЭС	ГЭС	АЭС	ВЭС	СЭС	
ЕЭС России	46,05	47,89	83,89	28,31	14,40	41,34	47,33	81,47	27,47	15,08	
ОЭС Центра	44,76	23,64	84,70	-	-	36,57	27,79	80,03	-	-	
ОЭС Средней Волги	39,32	33,32	94,21	29,25	14,40	35,38	43,53	87,17	28,43	14,70	
ОЭС Урала	54,88	27,40	60,01	5,40	15,11	49,84	38,67	83,03	6,00	13,84	
ОЭС Северо-Запада	43,32	52,31	77,45	21,71	-	38,15	53,19	73,14	24,38	-	
ОЭС Юга	45,43	36,39	88,91	28,31	14,30	38,93	38,38	92,48	27,40	16,04	
ОЭС Сибири	36,93	57,61	-	-	13,72	37,35	52,98	-	-	14,00	
ОЭС Востока	48,04	47,55	-	-	-	47,37	41,81	-	-	-	

3. ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.

Потребление электроэнергии в ЕЭС России в 2021 году составило 1 090 437,0 млн кВт·ч, что выше факта 2020 года на 56 717,0 млн кВт·ч (+5,5%) (при сопоставимых температурных условиях прошлого года и с исключением влияния високосного года – рост оценивается 4,7 %). Относительно фактического объема потребления электроэнергии в 2019 году рост составляет 31 075,4 млн кВт·ч (+2,9%).

Динамика потребления электроэнергии в ЕЭС России по месяцам 2021 года в сравнении с 2020 и 2019 годами представлена на рисунке 3.1.

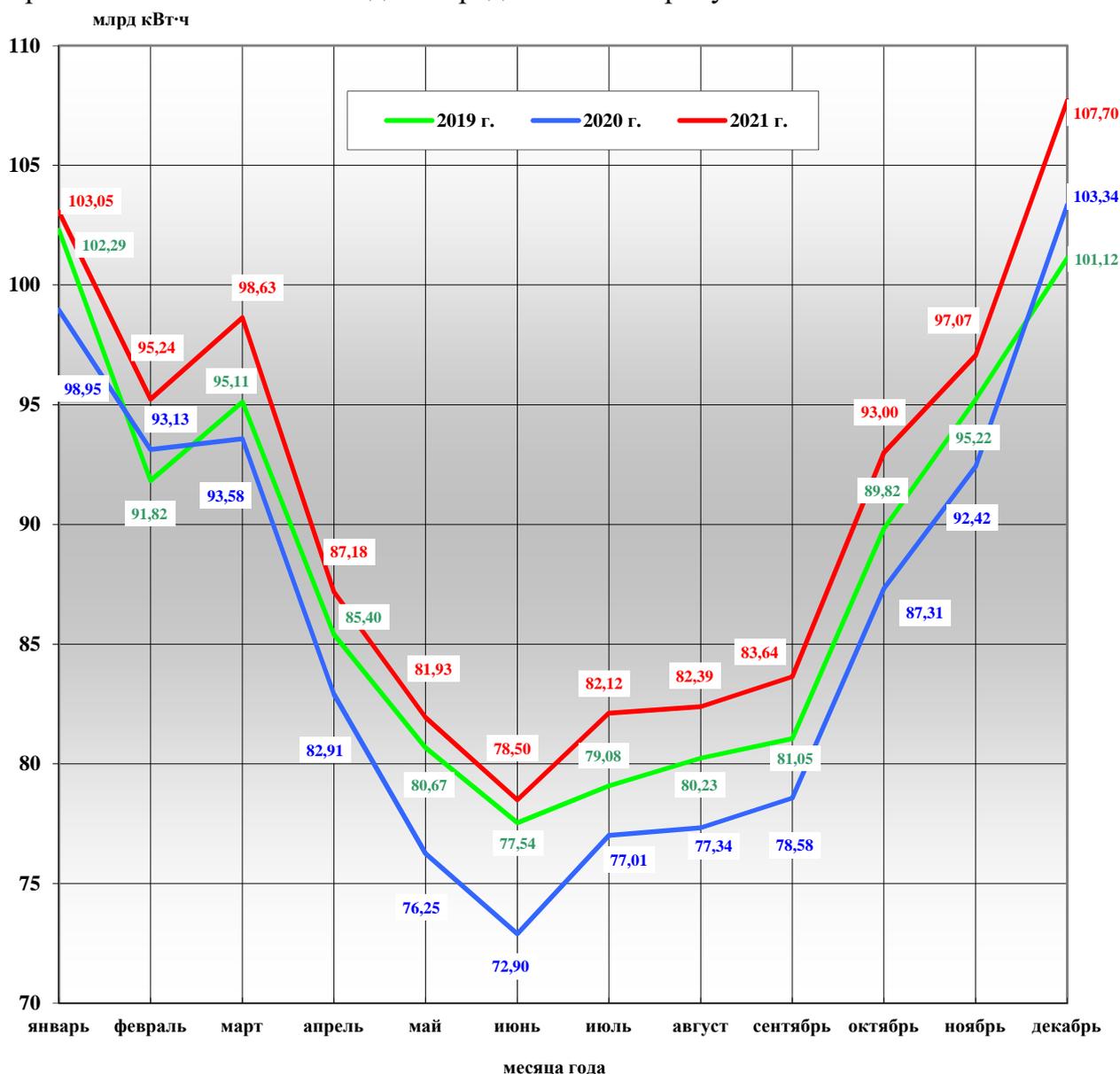


Рисунок 3.1. Динамика потребления электроэнергии в ЕЭС России по месяцам 2019-2021 годов.

В I квартале 2021 года в сопоставимых температурных условиях с исключением влияния високосного 2020 года динамика потребления электроэнергии в ЕЭС России складывалась с ростом 1,8% относительно аналогичного периода прошлого года. На динамику электропотребления в ЕЭС России влияло частичное сохранение ограничений в нефтяной отрасли в связи с

продолжением действия соглашения ОПЕК+. В связи с этим снижение электропотребления к показателям 2020 года зафиксировано в энергосистемах со значительной долей потребления электроэнергии предприятиями по добыче и транспортировке нефти.

Фактором роста потребления электроэнергии начиная с II квартала 2021 года относительно прошлого года является отсутствие заметного влияния карантинных мер в 2021 году на фоне масштабного их ввода в аналогичном периоде 2020 года. Начиная с II квартала частичное снятие ограничений в нефтяной отрасли также отразилось на росте электропотребления предприятиями, связанными с добычей и транспортировкой нефти.

По итогам 2021 года суммарное потребление электроэнергии нефте- и газодобывающими предприятиями зафиксировано с ростом к факту прошлого года на 4 млрд кВтч.

Потребление электроэнергии на транзит нефти по нефтепроводам в 2021 году было на 0,8 млрд кВтч выше показателя 2020 года. Суммарно в 2021 году рост электропотребления газоперекачивающими станциями составил 0,7 млрд кВтч к показателям предыдущего года.

Кроме того, в 2021 году наблюдался рост потребления электроэнергии на крупных предприятиях металлургии, машиностроения, химической и деревообрабатывающей промышленности, а также на электрифицированном железнодорожном транспорте.

Так, по крупным металлургическим предприятиям в 2021 году суммарный рост электропотребления относительно 2020 года составил 1,4 млрд кВтч.

По крупным предприятиям машиностроения рост потребления электроэнергии относительно аналогичных показателей прошлого года – 0,2 млрд кВтч.

По крупным предприятиям химической промышленности зарегистрирован рост потребления электроэнергии к прошлогодним показателям на 0,5 млрд кВтч.

По крупным предприятиям деревообрабатывающей промышленности отмечен рост потребления электроэнергии на 0,2 млрд кВтч.

Суммарный рост потребления электроэнергии железнодорожным транспортом в 2021 году относительно прошлого года составил 2,3 млрд кВтч.

Рост объемов производства электроэнергии на электростанциях ЕЭС России отразился на объемах электропотребления на собственные, производственные и хозяйственные нужды электростанций, которые относительно прошлого года выросли на 4,6 млрд кВтч.

В 2021 году рост годового объема потребления электроэнергии в ЕЭС России за счет влияния температурного фактора оценивается величиной 11,4 млрд кВтч (+1,1%) за счет понижения среднегодовой температуры в энергосистеме на 1,5°C относительно прошлого года. Наиболее значительное влияние температуры на изменение динамики электропотребления наблюдалось в I квартале 2021 года, когда отклонения среднемесячных температур достигали максимальных значений.

На рисунке 3.2, отражающем качественное влияние температурного фактора на потребление электрической энергии, представлены относительные изменения электропотребления и абсолютные значения отклонений среднемесячной температуры наружного воздуха по месяцам отчетного периода относительно аналогичных показателей прошлого года для ОЭС и ЕЭС России в целом.

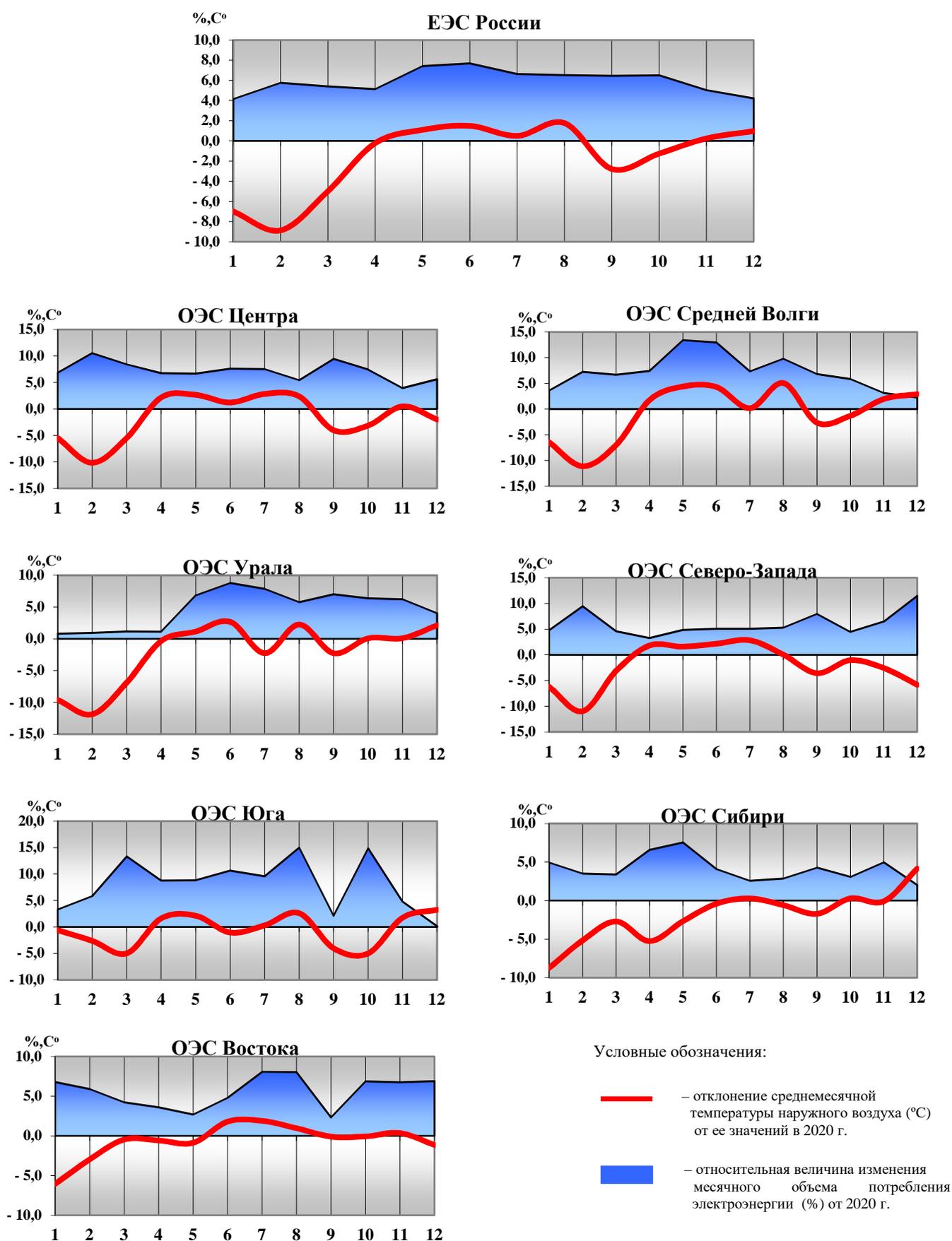


Рисунок 3.2. Динамика изменения относительной величины потребления электроэнергии и отклонения фактической температуры наружного воздуха по месяцам 2021 года относительно аналогичных периодов 2020 года.

В таблице 3.1 приведены данные о фактических годовых объёмах потребления электроэнергии в ЕЭС России, ОЭС и территориальных электроэнергетических системах в 2021 году в сравнении с фактическими годовыми объёмами потребления электроэнергии в 2020 году.

Таблица 3.1

Энергосистема	Потребление электроэнергии (млн кВт·ч)				
	2021 год	2020 год	Отклонение (+/-) от 2020	% к 2020	% к 2020 без 29.02.2020
ЕЭС РОССИИ	1 090 437,0	1 033 720,0	56 717,0	5,5	5,8
ОЭС Центра	256 331,5	239 905,8	16 425,7	6,8	7,2
Белгородской области	16 335,2	15 936,9	398,3	2,5	2,8
Брянской области	4 329,3	4 203,0	126,3	3,0	3,3
Владимирской области	7 219,5	6 779,4	440,2	6,5	6,8
Вологодской области	14 763,4	13 907,8	855,6	6,2	6,5
Воронежской области	12 591,8	11 981,2	610,6	5,1	5,4
г. Москвы и Московской области	115 484,9	106 233,9	9 251,0	8,7	9,0
Ивановской области	3 579,8	3 351,3	228,5	6,8	7,1
Калужской области	7 492,2	7 065,5	426,6	6,0	6,3
Костромской области	3 699,2	3 389,5	309,7	9,1	9,4
Курской области	8 960,6	8 639,7	320,9	3,7	4,0
Липецкой области	13 868,1	13 173,2	694,9	5,3	5,6
Орловской области	2 832,0	2 730,0	102,0	3,7	4,0
Рязанской области	6 849,0	6 483,1	365,9	5,6	5,9
Смоленской области	6 661,5	6 327,2	334,3	5,3	5,6
Тамбовской области	3 536,5	3 431,9	104,6	3,0	3,4
Тверской области	8 761,8	7 951,8	810,0	10,2	10,5
Тульской области	10 798,7	10 269,0	529,7	5,2	5,5
Ярославской области	8 568,1	8 051,6	516,5	6,4	6,7
ОЭС Средней Волги	111 430,8	104 559,1	6 871,7	6,6	6,9
Нижегородской области	20 791,8	19 482,3	1 309,4	6,7	7,0
Пензенской области	4 852,7	4 706,0	146,7	3,1	3,4
Республики Марий Эл	2 768,1	2 902,2	-134,1	-4,6	-4,3
Республики Мордовия	3 421,4	3 291,7	129,8	3,9	4,2
Республики Татарстан	31 877,5	29 076,9	2 800,7	9,6	10,0
Самарской области	23 642,9	22 345,4	1 297,5	5,8	6,1
Саратовской области	13 162,2	12 457,8	704,4	5,7	5,9
Ульяновской области	5 627,8	5 453,1	174,7	3,2	3,5
Чувашской Республики	5 286,5	4 843,8	442,7	9,1	9,5
ОЭС Урала	256 677,3	246 338,8	10 338,5	4,2	4,5
Кировской области	7 301,7	6 989,4	312,2	4,5	4,8
Курганской области	4 418,3	4 218,0	200,3	4,7	5,1
Оренбургской области	15 980,7	15 141,0	839,7	5,5	5,9
Пермского края	23 287,3	22 397,3	890,0	4,0	4,3
Республики Башкортостан	26 464,9	25 579,1	885,8	3,5	3,8
Свердловской области	43 004,5	41 347,0	1 657,6	4,0	4,3
Тюменской области, ХМАО и ЯНАО	89 908,7	86 098,4	3 810,3	4,4	4,8
Удмуртской Республики	9 498,4	9 057,6	440,8	4,9	5,2
Челябинской области	36 812,8	35 511,1	1 301,8	3,7	4,0
ОЭС Северо-Запада	97 551,2	92 166,2	5 385,0	5,8	6,2
Архангельской области и Ненецкого АО	7 463,4	7 279,6	183,7	2,5	2,8

Энергосистема	Потребление электроэнергии (млн кВт·ч)				
	2021 год	2020 год	Отклонение (+/-) от 2020	% к 2020	% к 2020 без 29.02.2020
г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области	49 195,2	45 252,2	3 942,9	8,7	9,0
Калининградской области	4 685,5	4 361,7	323,8	7,4	7,8
Мурманской области	11 973,4	12 383,2	-409,8	-3,3	-3,0
Новгородской области	4 639,7	4 327,2	312,5	7,2	7,5
Псковской области	2 342,9	2 176,6	166,3	7,6	7,9
Республики Карелия	8 301,9	7 814,6	487,2	6,2	6,6
Республики Коми	8 949,2	8 571,0	378,2	4,4	4,7
ОЭС Юга	108 270,7	100 686,8	7 583,8	7,5	7,8
Астраханской области	4 230,9	4 168,7	62,1	1,5	1,8
Волгоградской области	16 560,4	16 058,4	502,0	3,1	3,4
Кабардино-Балкарской Республики	1 775,0	1 718,6	56,4	3,3	3,6
Карачаево-Черкесской Республики	1 432,2	1 423,9	8,3	0,6	0,9
Республики Адыгея и Краснодарского края	29 960,8	27 420,5	2 540,3	9,3	9,6
Республики Дагестан	7 708,4	6 888,1	820,3	11,9	12,3
Республики Ингушетия	878,5	827,2	51,3	6,2	6,5
Республики Калмыкия	853,7	733,9	119,8	16,3	16,7
Республики Крым и г. Севастополя	8 761,7	7 920,7	841,0	10,6	11,0
Республики Северная Осетия - Алания	1 833,5	1 704,0	129,4	7,6	7,9
Ростовской области	19 883,3	18 518,9	1 364,4	7,4	7,7
Ставропольского края	11 033,3	10 237,5	795,7	7,8	8,1
Чеченской Республики	3 359,0	3 066,3	292,7	9,5	9,9
ОЭС Сибири	217 321,9	209 368,7	7 953,2	3,8	4,1
Забайкальского края	8 263,8	8 192,5	71,3	0,9	1,2
Иркутской области	59 256,2	55 980,5	3 275,7	5,9	6,2
Кемеровской области	31 799,7	31 293,3	506,5	1,6	1,9
Красноярского края	47 788,6	46 688,4	1 100,2	2,4	2,7
Новосибирской области	17 094,8	15 963,5	1 131,3	7,1	7,4
Омской области	10 976,1	10 350,4	625,7	6,0	6,4
Республики Алтай и Алтайского края	10 839,2	10 391,3	447,9	4,3	4,6
Республики Бурятия	5 623,1	5 510,6	112,5	2,0	2,4
Республики Тыва	808,1	802,5	5,6	0,7	1,0
Республики Хакасия	16 764,1	16 588,0	176,1	1,1	1,3
Томской области	8 108,2	7 607,8	500,4	6,6	6,9
ОЭС Востока	42 853,7	40 694,5	2 159,2	5,3	5,6
Еврейской АО	1 829,4	1 763,5	65,9	3,7	4,1
Амурской области	9 601,7	9 124,3	477,3	5,2	5,6
Приморского края	14 066,5	13 535,8	530,6	3,9	4,3
Республики Саха (Якутия)	8 118,9	7 493,2	625,7	8,4	8,7
Хабаровского края	9 237,2	8 777,6	459,6	5,2	5,6

4. БАЛАНСЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ

4.1. Баланс электрической энергии.

Объем производства электроэнергии в 2021 году электростанциями ЕЭС России составил 1 114 548,0 млн кВт·ч, что выше факта 2020 года на 67 516,5 млн кВт·ч (+6,4%).

Объем потребления электроэнергии в ЕЭС России в 2021 году составил 1 090 437,0 млн кВт·ч, что выше факта 2020 года на 56 717,0 млн кВт·ч (+5,5%).

Сравнение показателей фактического баланса электроэнергии в ЕЭС России в 2021 году с аналогичными показателями 2020 года представлено в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1.

Баланс электроэнергии в ЕЭС России в 2021 и 2020 годах.

Показатель	2021год, млн кВт·ч	2020 год, млн кВт·ч	2021/2020 г., %
Выработка электроэнергии, всего	1 114 548,0	1 047 031,5	106,4
в т.ч.: ТЭС	676 908,0	620 566,8	109,1
ГЭС	209 519,8	207 416,3	101,0
АЭС	222 244,8	215 682,1	103,0
ВЭС	3 621,7	1 384,1	261,7
СЭС	2 253,8	1 982,3	113,7
Потребление электроэнергии	1 090 437,0	1 033 720,0	105,5
Сальдо перетоков электроэнергии	-24 111,0	-13 311,5	
«+» – прием, «-» – выдача			

Фактический баланс электроэнергии в ЕЭС России в 2021 году с учетом межгосударственных перетоков электроэнергии представлен на рисунке 4.1.1.

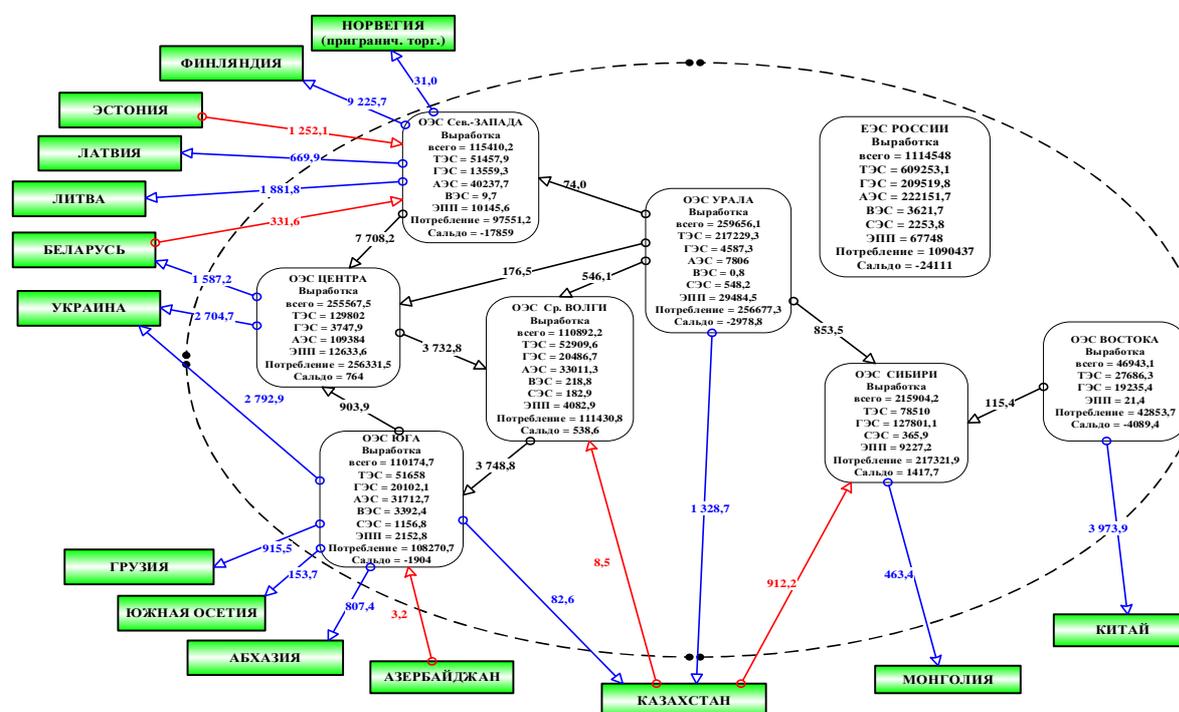


Рисунок 4.1.1 Фактический баланс электроэнергии ЕЭС России в 2021 году (млн кВт·ч).

Балансы электроэнергии в ОЭС в 2021 году в сравнении с балансовыми показателями 2020 года представлены в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2.

Балансы электроэнергии ОЭС в 2021 и 2020 годах.

Показатель	2021 год, млн кВт·ч	2020 год, млн кВт·ч	2021/2020 г., %
ОЭС Центра			
Выработка электроэнергии, всего:	255 567,5	230 776,8	110,7
в т.ч.: ТЭС	142 435,6	122 474,3	116,3
ГЭС	3 747,9	4 412,2	84,9
АЭС	109 384,0	103 890,3	105,3
ВЭС	-	-	
СЭС	-	-	
Потребление электроэнергии	256 331,5	239 905,8	106,8
Сальдо перетоков электроэнергии*	764,0	9 129,0	
ОЭС Средней Волги			
Выработка электроэнергии, всего:	110 892,2	109 368,8	101,4
в т.ч.: ТЭС	56 899,4	51 344,8	110,8
ГЭС	20 486,7	26 816,2	76,4
АЭС	33 104,4	30 836,7	107,4
ВЭС	218,8	213,3	102,6
СЭС	182,9	157,7	115,9
Потребление электроэнергии	111 430,8	104 559,1	106,6
Сальдо перетоков электроэнергии*	538,6	-4 809,7	
ОЭС Урала			
Выработка электроэнергии, всего:	259 656,1	246 784,0	105,2
в т.ч.: ТЭС	246 713,9	229 037,7	107,7
ГЭС	4 587,3	6 461,7	71,0
АЭС	7 806,0	10 831,1	72,1
ВЭС	0,8	0,9	89,8
СЭС	548,2	452,7	121,1
Потребление электроэнергии	256 677,3	246 338,8	104,2
Сальдо перетоков электроэнергии*	-2 978,8	-445,2	
ОЭС Северо-Запада			
Выработка электроэнергии, всего:	115 410,2	106 320,3	108,5
в т.ч.: ТЭС	61 603,5	55 190,8	111,6
ГЭС	13 559,3	13 801,0	98,2
АЭС	40 237,7	37 317,6	107,8
ВЭС	9,7	10,9	88,8
СЭС	-	-	
Потребление электроэнергии	97 551,2	92 166,2	105,8
Сальдо перетоков электроэнергии*	-17 859,0	-14 154,1	
ОЭС Юга			
Выработка электроэнергии, всего:	110 174,7	102 867,9	107,1
в т.ч.: ТЭС	53 810,7	46 581,4	115,5
ГЭС	20 102,1	21 226,2	94,7
АЭС	31 712,7	32 806,4	96,7
ВЭС	3 392,4	1 159,0	292,7
СЭС	1 156,8	1 094,9	105,6
Потребление электроэнергии	108 270,7	100 686,8	107,5
Сальдо перетоков электроэнергии*	-1 904,0	-2 181,1	

Показатель	2021 год, млн кВт·ч	2020 год, млн кВт·ч	2021/2020 г., %
ОЭС Сибири			
Выработка электроэнергии, всего:	215 904,2	207 014,2	104,3
в т.ч.: ТЭС	87 737,2	88 997,7	98,6
ГЭС	127 801,1	117 739,6	108,5
АЭС	-	-	
ВЭС	-	-	
СЭС	365,9	276,9	132,1
Потребление электроэнергии	217 321,9	209 368,7	103,8
Сальдо перетоков электроэнергии*	1 417,7	2 354,5	
ОЭС Востока			
Выработка электроэнергии, всего:	46 943,1	43 899,4	106,9
в т.ч.: ТЭС	27 707,6	26 940,0	102,8
ГЭС	19 235,4	16 959,4	113,4
АЭС	-	-	
ВЭС	-	-	
СЭС	-	-	
Потребление электроэнергии	42 853,7	40 694,5	105,3
Сальдо перетоков электроэнергии*	-4 089,4	-3 204,9	

(*) – «+» – прием, «-» – выдача.

Структура выработки электроэнергии электростанциями ЕЭС России.

В 2021 году выработка электроэнергии электростанциями ЕЭС России, включая производство электроэнергии на электростанциях промышленных предприятий, составила 1 114 548,0 млн кВт·ч (рост к объему производства электроэнергии в 2020 году составил 6,4%). Распределение годового объема производства электроэнергии по типам электростанций составило:

- ТЭС – 676 908,0 млн кВт·ч (увеличение производства на 9,1%);
- ГЭС – 209 519,8 млн кВт·ч (увеличение производства на 1%);
- АЭС – 222 244,8 млн кВт·ч (увеличение производства на 3,0%);
- ВЭС – 3 621,7 млн кВт·ч (увеличение производства на 161,7%);
- СЭС – 2 253,8 млн кВт·ч (увеличение производства на 13,7%).

Структура производства электроэнергии в ЕЭС России в 2021 году по типам электростанций приведена на рисунке 4.1.2.

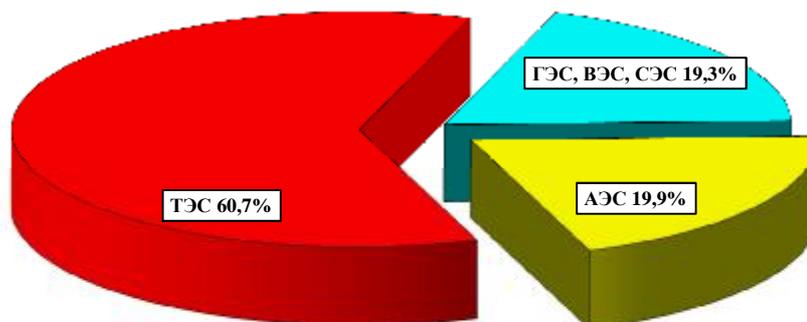


Рисунок 4.1.2. Структура выработки электроэнергии по типам электростанций ЕЭС России.

Структура выработки электроэнергии в ОЭС в 2021 году по типам электростанций представлена на рисунке 4.1.3.

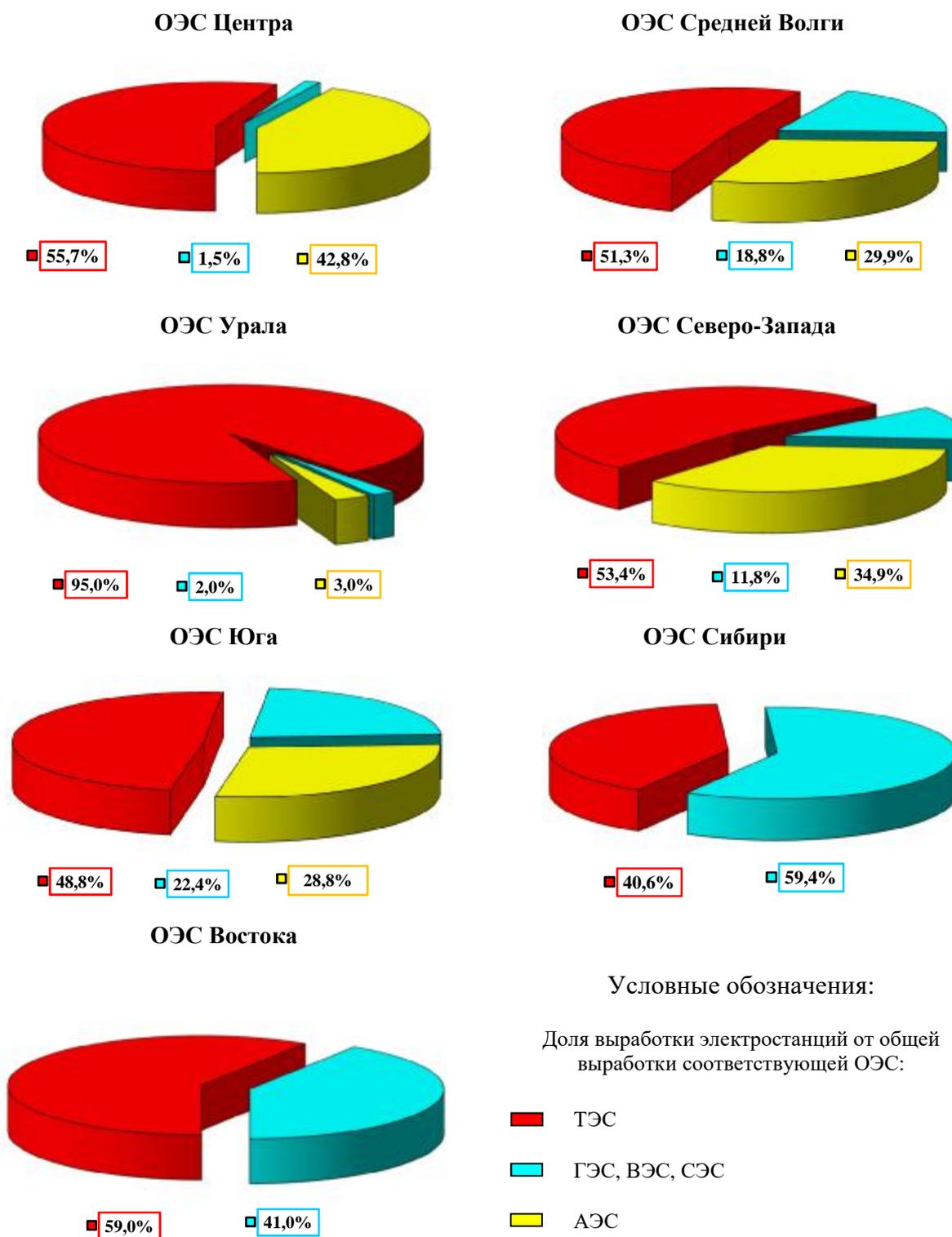


Рисунок 4.1.3. Структура выработки электроэнергии в ОЭС в 2021 году по типам электростанций.

4.2. Баланс электрической мощности

Годовой максимум потребления мощности ЕЭС России в 2021 году зафиксирован 24.12.2021 в 11:00 (мск) на уровне 161,4 ГВт (на 11,0 ГВт выше максимума 2020 года и 3,9 ГВт выше предыдущего исторического максимума 2012 года). Среднесуточная температура наружного воздуха в день прохождения максимума потребления мощности ЕЭС России составила -15,7°С (на 4,2°С ниже климатической нормы и на 2,6°С ниже среднесуточной температуры при прохождении максимума 2020 года). Величина сальдо перетоков мощности ЕЭС России составила 4,2 ГВт.

Объемы плановых ремонтов электростанций ЕЭС России на час прохождения максимума в сравнении с соответствующими объемами прошлого года увеличились на 3,3 ГВт и составили 19,9 ГВт. Аварийные ремонты при этом снизились на 0,5 ГВт и составили 2,9 ГВт.

Выпускаемые резервы мощности на час прохождения годового максимума потребления мощности ЕЭС России составили 31,7 ГВт, снизившись относительно показателей 2020 года на 14,0 ГВт, что главным образом обусловлено ростом потребления мощности на территории ЕЭС России.

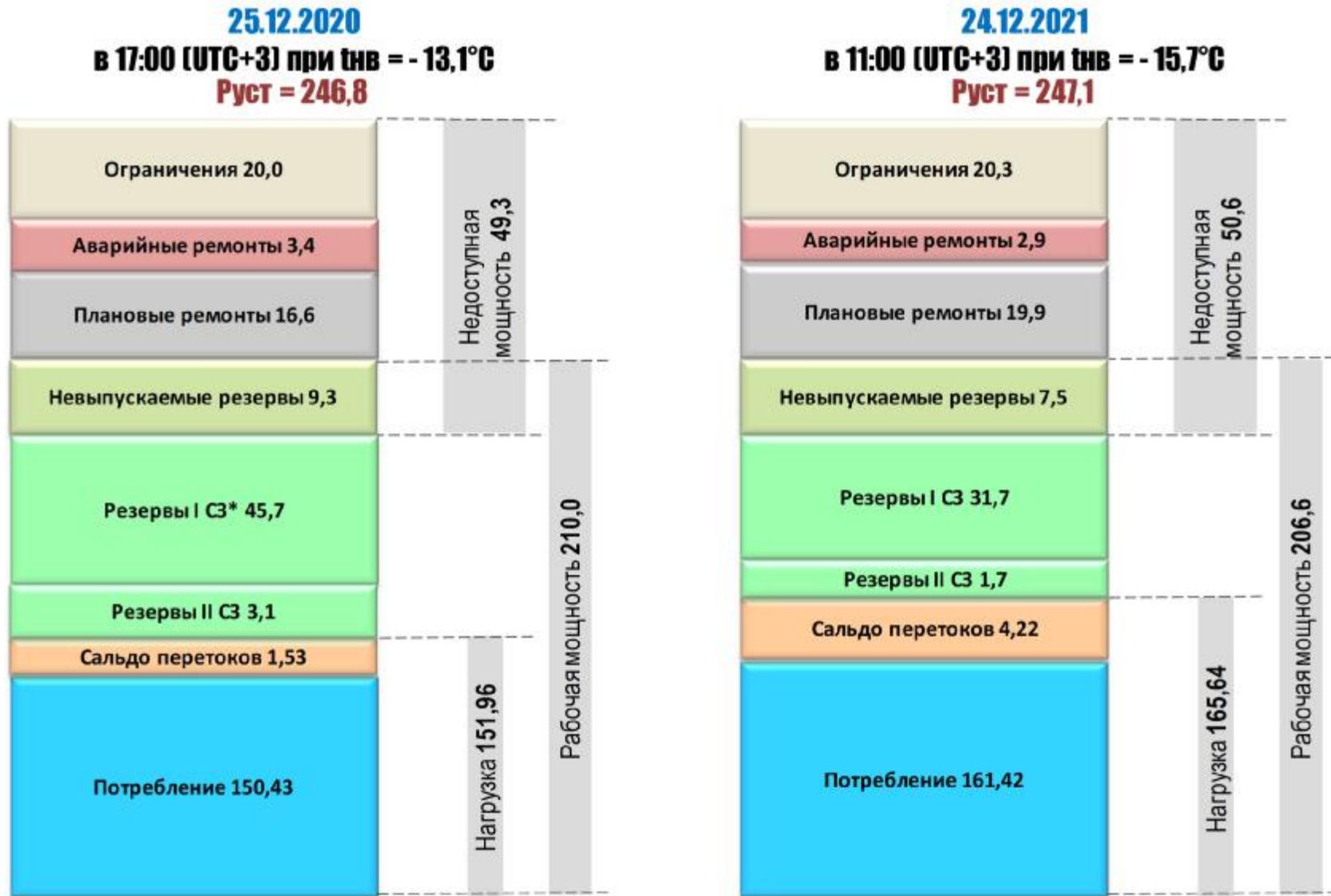
Величина невыпускаемого резерва, обусловленного ограничениями пропускной способности электрических сетей, снизилась относительно показателей 2020 года на 1,8 ГВт.

Показатели баланса мощности по ЕЭС России и ОЭС на час годового максимума потребления мощности ЕЭС России в 2021 году представлены в таблице 4.2.1.

Таблица 4.2.1
Показатели баланса мощности ЕЭС России и ОЭС на 11:00 24.12.2021, МВт

Энергосистема	Установ- ленная мощность	Распола- гаемая мощность	Рабочая мощность	Нагрузка	Совмещенный максимум потребления	Сальдо перетоков (+ прием -выдача)
ЕЭС России	247 084	229 412	206 593	165 640	161 418	-4 222
ОЭС Центра	50 713	50 238	46 553	40 277	39 982	
ОЭС Средней - Волги	27 478	26 072	23 392	17 170	16 961	
ОЭС Урала	53 450	51 949	45 828	35 999	35 127	
ОЭС Северо-Запада	24 758	23 276	21 743	16 189	14 611	
ОЭС Юга	27 167	23 749	21 638	17 119	17 234	
ОЭС Сибири	52 251	43 172	37 583	30 792	30 237	
ОЭС Востока	11 266	10 956	9 856	8 094	7 266	

Балансы мощности в часы прохождения годовых максимумов потребления мощности в 2020 и 2021 годах представлены на рисунке 4.2.1.



СЗ* - синхронная зона ЕЭС России

Рисунок 4.2.1. Балансы мощности в часы прохождения годовых максимумов потребления мощности ЕЭС России в 2020 и 2021 годах

Информация о собственных годовых максимумах потребления мощности энергосистем со среднесуточными температурами наружного воздуха на дату прохождения максимума в 2021 году в сравнении с аналогичными показателями 2020 года представлена в таблице 4.2.2.

Таблица 4.2.2

Собственные максимумы потребления мощности и среднесуточные температуры наружного воздуха на дату прохождения максимума в 2021 году

Наименование энергосистемы	МВт	Т °С	Отклонение от 2020 г. МВт	Отклонение от 2020 г. °С
ЕЭС РОССИИ	161 418	-15,7	10 984	-2,6
ОЭС Центра	40 535	-20,9	3 430	-15,6
Белгородской области	2 353	-15,6	93	-9,3
Брянской области	747	-18,3	22	-13,6
Владимирской области	1 235	-23,1	123	-16,4
Вологодской области	2 166	-18,4	138	-11,5
Воронежской области	2 001	-15,9	92	-7,3
Ивановской области	637	-19,3	49	-11,2
Калужской области	1 270	-15,0	48	-7,8
Костромской области	635	-21,4	46	-8,6
Курской области	1 245	-3,5	-1	1,2
Липецкой области	2 161	-15,3	75	-8,1
г. Москвы и Московской области	19 488	-21,5	2 283	-12,4
Орловской области	473	-20,7	13	-12,9
Рязанской области	1 051	-14,7	55	-6,2
Смоленской области	1 059	-16,5	52	-12,5
Тамбовской области	627	-16,7	48	-9,1
Тверской области	1 396	-12,6	152	-2,5
Тульской области	1 679	-14,2	102	-5,1
Ярославской области	1 459	-25,4	157	-14,3
ОЭС Средней Волги	17 033	-19,7	802	-5,2
Республики Марий Эл	489	-16,3	-39	-0,8
Республики Мордовия	530	-21,5	6	-9,2
Нижегородской области	3 364	-24,9	309	-13,5
Пензенской области	824	-23,1	0	-12,8
Самарской области	3 632	-23,2	151	-7,5
Саратовской области	2 049	-16,9	72	-6,1
Республики Татарстан	4 767	-22,7	404	-7,8
Ульяновской области	1 004	-21,3	44	-3,0
Чувашской Республики	899	-25,9	48	-9,7
ОЭС Урала	35 865	-21,3	750	1,2
Республики Башкортостан	4 121	-21,3	206	-7,1
Кировской области	1 166	-21,8	19	-8,3
Курганской области	741	-21,2	24	-4,5

Наименование энергосистемы	МВт	Т °С	Отклонение от 2020 г. МВт	Отклонение от 2020 г. °С
Оренбургской области	2 315	-22,3	40	-11,2
Пермского края	3 438	-26,0	175	-14,3
Свердловской области	6 408	-22,2	395	-0,3
Удмуртской Республики	1 526	-24,2	58	-5,7
Челябинской области	5 222	-17,1	43	-9,3
Тюменской области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого АО	12 257	-26,5	-46	-0,7
ОЭС Северо-Запада	15 381	-12,9	1 577	-1,9
Архангельской области и Ненецкого АО	1 219	-27,0	76	-6,7
Калининградской области	810	-8,9	83	-6,8
Республики Карелия	1 250	-21,1	122	-19,2
Республики Коми	1 270	-23,6	-9	0,8
Мурманской области	1 874	-24,0	-8	0,3
Новгородской области	728	-15,8	72	-13,4
г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области	8 243	-14,2	1 163	-8,9
Псковской области	433	-20,8	60	-14,9
ОЭС Юга *	17 391	29,8	1 090	33,7
Астраханской области *	722	33,0	18	45,3
Волгоградской области	2 505	-18,0	-64	-6,2
Республики Дагестан	1 435	-5,2	128	-0,7
Республики Ингушетия	157	-9,6	8	-1,4
Кабардино-Балкарской Республики	292	-9,9	-13	-6,4
Республики Калмыкия *	143	28,0	11	29,9
Карачаево-Черкесской Республики	240	-9,4	9	-5,0
Республики Адыгея и Краснодарского края **	5 593	29,6	611	0,0
Ростовской области **	3 308	30,8	126	-1,2
Республики Северная Осетия – Алания	331	-10,1	-14	-7,6
Ставропольского края *	1 772	31,5	58	33,5
Чеченской Республики	567	-2,7	24	-2,6
Республики Крым и г. Севастополя	1 587	-2,3	153	-0,4
ОЭС Сибири	30 826	-29,6	-26	4,0
Республики Алтай и Алтайского края	1 803	-33,6	47	-20,6
Республики Бурятия	991	-22,7	59	2,6
Забайкальского края	1 299	-31,6	9	-7,6
Иркутской области	8 916	-30,8	590	-2,6
Красноярского края и Республики Тыва	6 821	-34,0	-70	3,7
Кемеровской области	4 393	-35,9	58	3,7
Новосибирской области	2 974	-29,8	87	0,9

Наименование энергосистемы	МВт	Т °С	Отклонение от 2020 г. МВт	Отклонение от 2020 г. °С
Омской области	1 775	-26,0	81	-7,5
Томской области	1 296	-35,3	59	-8,8
Республики Хакасия	2 134	-16,9	2	6,7
ОЭС Востока	7 499	-27,6	798	-3,4
Амурской области	1 653	-30,6	183	-6,7
Приморского края	2 692	-20,5	281	-2,4
Хабаровского края и Еврейской АО	1 954	-30,1	138	-3,3
Республики Саха (Якутия)	1 392	-37,2	74	1,4

* - энергосистемы, достигнувшие годовой максимум потребления мощности 2021 года в летний период.

** - энергосистемы, достигнувшие годовой максимум потребления мощности и 2021 года и 2020 года в летний период.

5. СЕТЕВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО (ПЕРЕЧЕНЬ ЛЭП 220 кВ И ВЫШЕ, ВВЕДЕННЫХ В РАБОТУ И РЕКОНСТРУИРОВАННЫХ).

В течение 2021 года введены в работу 52 линии электропередачи (ЛЭП) напряжением 220 кВ и выше (включая заходы и отпайки), в том числе:

ЛЭП 330 кВ – 8;

ЛЭП 220 кВ – 44.

Перечень ЛЭП 220 кВ и выше, введенных в работу в 2021 году, представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1.

Наименование ЛЭП	Энергосистема	Дата ввода в работу
1 квартал 2021 г.		
ОЭС Сибири		
ВЛ 220 кВ Камала-1 – Саянская тяговая №2	Красноярского края и Республики Тыва	01.02.2021
ВЛ 220 кВ Озерная – ТАЗ № 1	Иркутской области	23.03.2021
ВЛ 220 кВ Озерная – ТАЗ № 2	Иркутской области	20.03.2021
ВЛ 220 кВ Озерная – ТАЗ № 3	Иркутской области	23.03.2021
ВЛ 220 кВ Озерная – ТАЗ № 4	Иркутской области	20.03.2021
ОЭС Северо-Запада		
КВЛ 330 кВ Копорская – Ленинградская АЭС	г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области	15.01.2021
2 квартал 2021 г.		
ОЭС Востока		
ВЛ 220 кВ Спасск – НПС-40	Приморского края	09.04.2021
ВЛ 220 кВ Арсеньев-2 – НПС-41	Приморского края	30.04.2021
ВЛ 220 кВ Новокиевка – Строительная	Амурской области	14.05.2021

Наименование ЛЭП	Энергосистема	Дата ввода в работу
ВЛ 220 кВ Свободнеская ТЭС – Строительная	Амурской области	14.05.2021
ОЭС Сибири		
ВЛ 220 кВ Иркутская – Восточная I цепь с отпайкой на ПС Столбово	Иркутской области	08.04.2021
ВЛ 220 кВ Иркутская – Восточная II цепь с отпайкой на ПС Столбово	Иркутской области	08.04.2021
3 квартал 2021 г.		
ОЭС Востока		
ВЛ 220 кВ Владивосток – Суходол	Приморского края	01.07.2021
ВЛ 220 кВ Зеленый угол – Суходол	Приморского края	01.07.2021
ОЭС Сибири		
ВЛ 220 кВ Означенное – Степная I цепь с отпайкой на ПС Бея	Республики Хакасия	02.07.2021
ВЛ 220 кВ Означенное – Степная II цепь с отпайкой на ПС Бея	Республики Хакасия	02.07.2021
ВЛ 220 кВ Степная – Абаза	Республики Хакасия	17.07.2021
ВЛ 220 кВ Степная – Камышта	Республики Хакасия	28.08.2021
ВЛ 220 кВ Степная – Югачи	Республики Хакасия	28.08.2021
ОЭС Юга		
ВЛ 220 кВ Бужора – Виноградная	Республики Адыгея и Краснодарского края	18.09.2021
ВЛ 220 кВ Тамань – Виноградная	Республики Адыгея и Краснодарского края	18.09.2021
ВЛ 220 кВ Южная – Зубовка		09.09.2021
ВЛ 220 кВ Чёрный Яр – Зубовка	Астраханской области	09.09.2021
ОЭС Центра		
ВЛ 220 кВ Белобережская – Брянская	Брянской области	17.09.2021
ОЭС Северо-Запада		
ВЛ 330 кВ Борей – Лоухи №2	Республики Карелия	30.07.2021
ВЛ 330 кВ Борей – Каменный Бор №2	Республики Карелия	23.09.2021
ВЛ 330 кВ Борей – Лоухи №1	Республики Карелия	29.09.2021
4 квартал 2021 г.		
ОЭС Востока		
ВЛ 220 кВ НПС-18 – Налдинская	Республики Саха (Якутия)	03.10.2021
ВЛ 220 кВ Нерюнгринская ГРЭС – Налдинская	Республики Саха (Якутия)	03.10.2021
КВЛ 220 кВ Лозовая – Находка	Приморского края	03.11.2021
КВЛ 220 кВ Широкая – Находка	Приморского края	15.11.2021
ВЛ 220 кВ НПС-12 – КС-1	Республики Саха (Якутия)	19.12.2021
ВЛ 220 кВ КС-1 – НПС-13	Республики Саха (Якутия)	19.12.2021
ОЭС Сибири		
ВЛ 220 кВ Саянская тяговая – Мана тяговая	Красноярского края и Республики Тыва	01.10.2021

Наименование ЛЭП	Энергосистема	Дата ввода в работу
ВЛ 220 кВ Кравченко тяговая – Крол тяговая	Красноярского края и Республики Тыва	06.10.2021
ВЛ 220 кВ Мана тяговая – Щетинкино тяговая	Красноярского края и Республики Тыва	09.10.2021
ВЛ 220 кВ Минусинская-опорная – Курагино тяговая	Красноярского края и Республики Тыва	13.10.2021
ВЛ 220 кВ Ирбинская – Крупская тяговая	Красноярского края и Республики Тыва	17.10.2021
ВЛ 220 кВ Кошурниково тяговая – Крол тяговая	Красноярского края и Республики Тыва	18.10.2021
ВЛ 220 кВ Ирбинская – Щетинкино тяговая	Красноярского края и Республики Тыва	22.10.2021
ВЛ 220 кВ Кошурниково тяговая – Курагино тяговая	Красноярского края и Республики Тыва	23.10.2021
КВЛ 220 кВ Чара – Удоканский ГМК №2	Забайкальского края	08.10.2021
КВЛ 220 кВ Междуреченская – Чарыш		11.12.2021
ВЛ 220 кВ Степная – Бискамжа	Республики Хакасия	03.12.2021
ВЛ 220 кВ Тёя – Чарыш	Республики Хакасия	07.12.2021
ВЛ 220 кВ Бискамжа – Теба		09.12.2021
ОЭС Центра		
КВЛ 220 кВ Очаково – Говорово II цепь	г. Москвы и Московской области	30.12.2021
ОЭС Северо-Запада		
ВЛ 330 кВ Каменный Бор – Кондопога	Республики Карелия	18.10.2021
ВЛ 330 кВ Борей – Каменный Бор №1	Республики Карелия	07.11.2021
ВЛ 330 кВ Каменный Бор – Петрозаводск	Республики Карелия	04.12.2021
ВЛ 330 кВ Петрозаводск – Тихвин-Литейный	Республики Карелия, Санкт-Петербурга и Ленинградской области	17.12.2021
ВЛ 220 кВ Печорская ГРЭС – Ухта	Республики Коми	21.12.2021

С целью расширения области допустимых режимов и оптимизации автоматического противоаварийного управления в 2021 году продолжилось развитие централизованных систем противоаварийной автоматики (ЦСПА), в реальном времени рассчитывающих управляющие воздействия:

- реализован переход на третье поколение программно-технического комплекса верхнего уровня ЦСПА ОЭС Урала;
- подключены новые низовые устройства ЦСПА на ПС 500 кВ Озерная в ОЭС Сибири и на ПС 750 кВ Копорская в ОЭС Северо-Запада;
- проведены совместные испытания ЦСПА ОЭС Сибири и ЦСПА ЕЭС Казахстана, которые будут совместно использовать в качестве низового устройство ЛАПНУ на ПС 1150 кВ Экибастузская;
- реализовано использование в ЦСПА ОЭС Урала пусковых органов и управляющих воздействий в ЕЭС Казахстана. Повышение функциональности

ЦСПА ОЭС Урала, в том числе увеличило возможности загрузки межсистемных транзитов между ЕЭС России и ЕЭС Казахстана, что позволило уменьшить режимные ограничения и обеспечить своевременное проведение совместной ремонтной кампании в ЕЭС России и ЕЭС Казахстана.

6. ПЛАНИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ РЕМОНТОВ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

В соответствии с Правилами вывода объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 30.01.2021 № 86 (далее – Правила), АО «СО ЕЭС» разработан и утвержден сводный годовой график ремонтов основного энергетического оборудования электростанций России на 2021 год (далее – сводный годовой график ремонтов).

При реализации сводного годового графика ремонтов в 2021 году в соответствии с Правилами на этапе месячного планирования вносились изменения в сроки проведения плановых ремонтов по инициативе генерирующих компаний (электростанций).

Фактические показатели выполнения капитальных и средних ремонтов турбо- и гидроагрегатов электростанций в разрезе ОЭС и ЕЭС России в 2021 году представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1.

Выполнение капитальных и средних ремонтов турбо- и гидроагрегатов электростанций в 2021 году

Наименование энергосистемы	Вывод в ремонт			Окончание ремонта		
	Сводный годовой график (ГТР)	Факт	Отклонение (факт-ГТР)	Сводный годовой график	Факт	Отклонение (факт-ГТР)
	МВт					
ОЭС Центра	17 547	17 639	92	17 547	17 279	-268
ОЭС Средней Волги	7 059	7 116	57	7 059	8 071	1 012
ОЭС Урала	14 574	13 965	-609	14 958	13 686	-1 272
ОЭС Северо-Запада	5 474	5 646	172	5 788	5 914	126
ОЭС Юга	8 879	8 393	-486	8 945	8 246	-699
ОЭС Сибири	10 876	10 087	-789	11 018	9 756	-1 262
ОЭС Востока	2 395	2 395	0	2 395	2 395	0
ЕЭС России	66 804	65 241	-1 563	67 710	65 347	-2 363

В 2021 году фактический объем мощности выведенных в капитальный и средний ремонт турбо- и гидроагрегатов электростанций ЕЭС России составил 65 241 МВт, что ниже запланированного сводным годовым графиком ремонтов на 1 563 МВт (2,3%).

Выполнен капитальный и средний ремонт энергетического оборудования электростанций ЕЭС России суммарной мощностью 65 347 МВт, что ниже запланированного сводным годовым графиком ремонтов на 2 363 МВт (3,5 %).

Ход выполнения капитальных и средних ремонтов турбо- и гидроагрегатов электростанций ЕЭС России по месяцам 2021 года в сравнении с плановыми показателями представлен на рисунках 6.1. - 6.2.

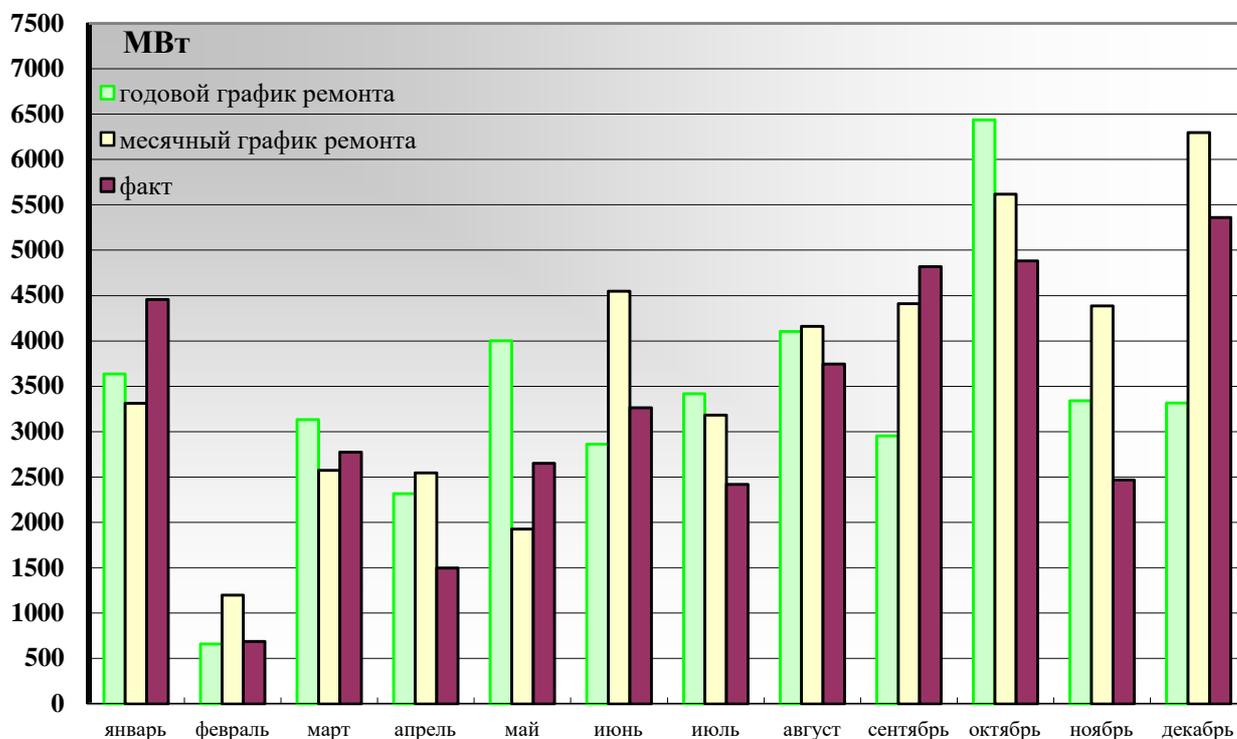


Рисунок 6.1. Объем завершенных капитальных ремонтов турбо-и гидроагрегатов электростанций ЕЭС России по месяцам 2021 года

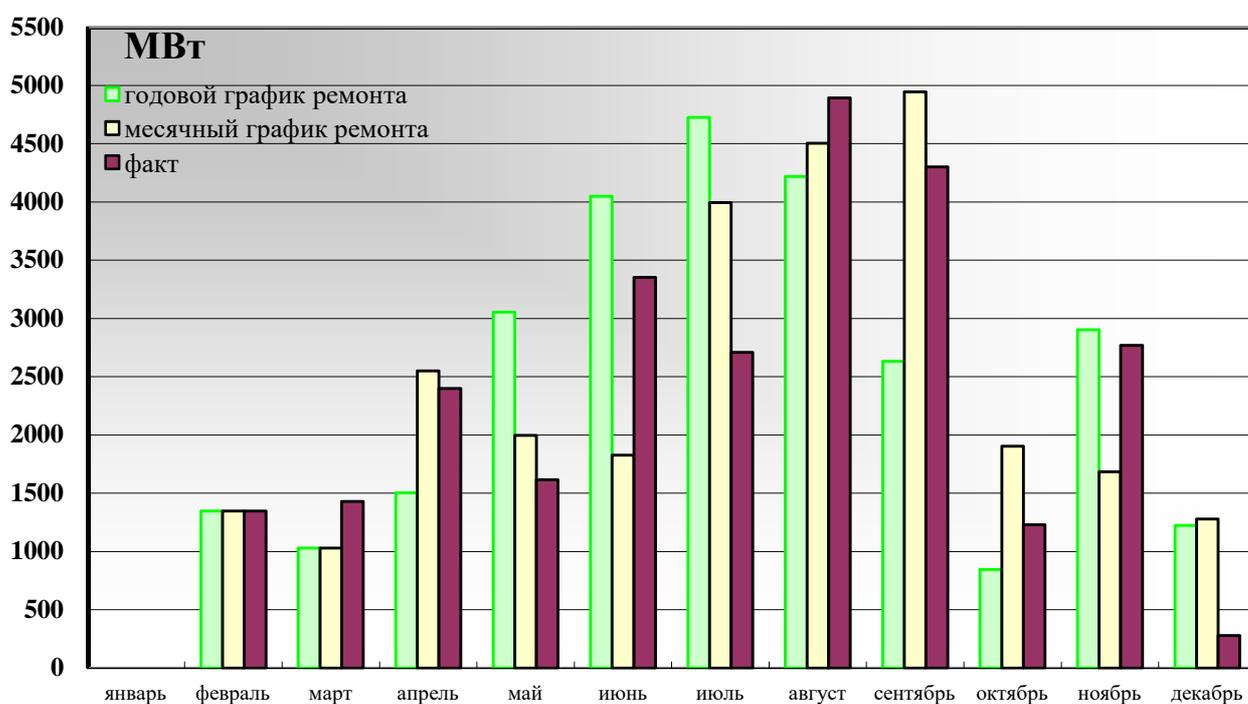


Рисунок 6.2. Объем завершенных средних ремонтов турбоагрегатов электростанций ЕЭС России по месяцам 2021 года

Динамика изменения суммарной ремонтной мощности энергетического оборудования на электростанциях ЕЭС России (без учета электростанций промышленных предприятий) по месяцам 2021 года (в МВт и в % от установленной мощности) и в целом за год в сравнении с аналогичными периодами за 2020 год приведена в таблице 6.2. Указанные значения ремонтной мощности являются среднеарифметическими величинами за календарные дни каждого месяца.

Таблица 6.2.

Динамика изменения ремонтной мощности ТЭС, ГЭС и АЭС ЕЭС России в 2021 году (в МВт и в % от установленной мощности) *
(средние арифметические значения за календарные дни месяца)

Месяц, год	Мощность ТЭС, ГЭС и АЭС, находившаяся в ремонте												
	Среднее значение установ- ленной мощности, тыс. МВт	Все виды ремонтов		Виды ремонтов									
				капитальный (КР)		средний (СР)		текущий (ТР)		Суммарные значения ремонтов (КР, СР, ТР)		аварийный	
				МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%
Январь	230,3	15 588	6,8	5 516	2,4	1 381	0,6	6 526	2,8	13 423	5,8	2 165	0,9
Февраль	230,2	21 734	9,4	4 680	2,0	3 599	1,6	11 159	4,8	19 438	8,4	2 296	1,0
Март	231,3	26 694	11,5	4 697	2,0	5 341	2,3	14 236	6,2	24 274	10,5	2 420	1,0
Апрель	231,4	32 064	13,9	7 626	3,3	6 292	2,7	17 395	7,5	31 313	13,5	751	0,3
Май	231,4	34 115	14,7	8 563	3,7	5 716	2,5	18 055	7,8	32 334	14,0	1 781	0,8
Июнь	231,6	34 315	14,8	9 200	4,0	5 622	2,4	17 615	7,6	32 437	14,0	1 878	0,8
Июль	231,4	35 457	15,3	10 547	4,6	4 621	2,0	18 579	8,0	33 747	14,6	1 710	0,7
Август	231,4	39 363	17,0	12 902	5,6	5 553	2,4	18 534	8,0	36 989	16,0	2 374	1,0
Сентябрь	231,4	37 882	16,4	12 144	5,2	3 575	1,5	20 220	8,7	35 939	15,5	1 943	0,8
Октябрь	231,5	33 034	14,3	9 116	3,9	3 375	1,5	18 100	7,8	30 591	13,2	2 443	1,1
Ноябрь	231,5	26 746	11,6	8 746	3,8	2 149	0,9	14 346	6,2	25 241	10,9	1 505	0,7
Декабрь	231,2	19 343	8,4	6 705	2,9	876	0,4	9 767	4,2	17 348	7,5	1 995	0,9
2021	231,2	29 727	12,9	8 389	3,6	4 007	1,7	15 390	6,7	27 786	12,0	1 940	0,8
2020	233,0	29 675	12,7	9 919	4,3	3 974	1,7	13 341	5,7	27 233	11,7	2 442	1,0

* без учета электростанций промпредприятий

7. ГОТОВНОСТЬ ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ОРЭМ К ВЫРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ЗА 2021 ГОД.

В рамках контроля готовности генерирующего оборудования участников оптового рынка к выработке электрической энергии Системный оператор осуществляет подтверждение выполнения участниками следующих требований:

7.1. Участие в общем первичном регулировании частоты электрического тока (ОПРЧ)

Мощность генерирующего оборудования, готового к участию в ОПРЧ, составила 211 676 МВт, не готового к участию в ОПРЧ в среднем по году – 6 048 МВт.

7.2. Предоставление диапазона регулирования реактивной мощности

На объекты управления системным оператором отданы 6 889 диспетчерских команд на регулирование реактивной мощности, из них признано невыполненными 89 (1,3 % от общего количества), при этом в 497 случаях по объектам управления участниками до начала расчетного периода заявлено снижение диапазона регулирования реактивной мощности.

7.3. Участие ГЭС в автоматическом и оперативном вторичном регулировании частоты электрического тока и перетоков активной мощности (АВРЧМ)

На ГЭС, участвующие в оперативном вторичном регулировании частоты и перетоков, системным оператором отданы 10 878 диспетчерских команд, из них 11 команд (0,1 % от общего количества) признаны невыполненными. Подтверждена возможность участия в автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности в отношении всего генерирующего оборудования ГЭС установленной мощностью более 100 МВт, при этом в отношении 18 ГЭС зарегистрированы случаи некорректного участия в автоматическом вторичном регулировании.

8. ПАРАМЕТРЫ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ ОПТОВОГО РЫНКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.

По состоянию на 01.01.2022 расчетная модель оптового рынка электроэнергии включает в себя количество:

- узлов – 10 463;
- ветвей – 16 342;
- сечений – 1 463;
- агрегатов (режимных генерирующих единиц) – 1 932;
- электростанций – 886;
- энергоблоков – 2 709.

9. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ БАЛАНСИРУЮЩЕГО РЫНКА ЗА 2021 ГОД.

В таблице 9.1. представлены ценовые показатели балансирующего рынка

Таблица 9.1.

Ценовые показатели за 2021 год	руб./МВт·ч	% к 2020 году
Европейская зона:		
– средний индикатор БР	1369	17,3
Сибирская зона:		
– средний индикатор БР	775	2,2

В табл. 9.2. представлены предварительные объемы отклонений по внешней инициативе.

Таблица 9.2.

Предварительные объемы отклонений по внешней инициативе за 2021 г., тыс. МВт·ч	АЭС	ГЭС	ТЭС	Итого
-1ая ценовая зона:				
— ИВ1-	-1037,4	-1332,2	-11886,7	-14256,3
— ИВ1+	1436,8	2443,4	10936,7	14816,9
— ИВ01-	-110,3	-1858,1	-3457,3	-5425,7
— ИВ01+	110,1	1858,4	3454,3	5422,8
— ИВ0-	-5,0	-1969,0	-4024,4	-5998,4
— ИВ0+	0,7	1282,3	3547,3	4830,3
— ИВА-	0	-2,2	-0,6	-2,8
— ИВА+	0	1,5	0,3	1,8
2-ая ценовая зона:				
— ИВ1-	0,0	-2290,7	-2556,6	-4847,3
— ИВ1+	0,0	2029,9	2537,2	4567,1
— ИВ01-	0,0	-867,8	-500,4	-1368,2
— ИВ01+	0,0	866,9	501,0	1367,9
— ИВ0-	0,0	-3953,0	-220,5	-4173,5
— ИВ0+	0,0	3698,2	185,4	3883,6
— ИВА-	0	0	0	0
— ИВА+	0	0	0	0
Неценовые зоны Европейской части:				
— ИВ0-	0,0	0,0	-35,9	-35,9
— ИВ0+	0,0	0,0	12,4	12,4
ОЭС Востока:				
— ИВ0-	0,0	-921,9	-230,3	-1152,2
— ИВ0+	0,0	873,7	163,5	1037,2

* в качестве отклонения ИВ1 приведена разница (ПБР-ТГ);

* показатели ТЭС приведены без учета электростанций промышленных предприятий.