

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

СХЕМА И ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РОССИИ
НА 2024–2029 ГОДЫ

ЭНЕРГОСИСТЕМА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Описание энергосистемы	6
1.1 Основные внешние электрические связи	6
1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии	6
1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей	7
1.4 Факторный анализ динамики потребления электрической энергии и мощности за ретроспективный период	7
1.5 Фактические вводы, демонтажи, реконструкции ЛЭП и трансформаторов 110 кВ и выше в ретроспективном периоде	9
2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики	11
2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)	11
2.2 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности), и мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям, по предложениям сетевых организаций	11
2.2.1 Предложения по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ	11
2.2.2 Предложения по строительству и (или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ, в том числе являющихся альтернативными к развитию сети 35 кВ и ниже	15
2.2.3 Предложения по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям	15
2.3 Описание мероприятий по обеспечению прогнозного потребления электрической энергии и (или) мощности, а также для обеспечения надежного и эффективного функционирования ЕЭС России	15
2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше	15
2.3.2 Перечень мероприятий, предусмотренных в рамках реализуемых и перспективных планов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям	15
3 Основные направления развития электроэнергетики на 2024–2029 годы	16
3.1 Перечень основных инвестиционных проектов, учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности	16
3.2 Прогноз потребления электрической энергии	18

3.3	Прогноз потребления электрической мощности.....	19
3.4	Основные объемы и структура вывода из эксплуатации, ввода мощности, модернизации генерирующего оборудования	20
4	Предложения по развитию электрических сетей на 2024–2029 годы	22
4.1	Мероприятия, направленные на исключение существующих рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше.....	22
4.2	Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям на территории Орловской области.....	22
4.3	Мероприятия, направленные на обеспечение прогнозного потребления электрической энергии и (или) мощности, а также для обеспечения надежного и эффективного функционирования ЕЭС России	24
4.4	Мероприятия в электрической сети 110 кВ по предложениям сетевых организаций, направленные на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) и на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям	24
5	Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети.....	25
6	Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.....	26
7	Оценка тарифных последствий реализации технических решений в распределительной сети	27
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	29
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации.....	30

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящих материалах применяют следующие сокращения и обозначения:

БСК	–	батарея статических конденсаторов
ВЛ	–	воздушная линия электропередачи
ГАО	–	график аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)
ГПП	–	главная понизительная подстанция
ГЭС	–	гидроэлектростанция
ЕЭС	–	Единая энергетическая система
ИТС	–	индекс технического состояния
КВЛ	–	кабельно-воздушная линия электропередачи
ЛЭП	–	линия электропередачи
Минэнерго России	–	Министерство энергетики Российской Федерации
МСК	–	московское время – время часовой зоны, в которой расположена столица Российской Федерации – город Москва. Московское время соответствует третьему часовому поясу в национальной шкале времени Российской Федерации UTC(SU)+3
н/д	–	нет данных
ОЭЗ ППТ	–	особая экономическая зона промышленно-производственного типа
ПАР	–	послеаварийный режим
ПМЭС	–	предприятие магистральных электрических сетей
ПС	–	(электрическая) подстанция
РДУ	–	диспетчерский центр системного оператора – региональное диспетчерское управление
СО ЕЭС	–	Системный оператор Единой энергетической системы
Т	–	трансформатор
ТНВ	–	температура наружного воздуха
ТП	–	технологическое присоединение
ТУ	–	технические условия
ТЭС	–	тепловая электростанция
ЦП	–	центр питания
S	–	полная мощность
$S_{\text{ддн}}$	–	длительно допустимая нагрузка трансформатора
$S_{\text{ном}}$	–	номинальная полная мощность
$U_{\text{ном}}$	–	номинальное напряжение

ВВЕДЕНИЕ

В настоящих материалах приведена информация о фактическом состоянии электроэнергетики энергосистемы Орловской области за период 2018–2022 годов. За отчетный принимается 2022 год.

Основной целью подготовки материалов является разработка предложений по развитию сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей, обеспечению удовлетворения среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности

В материалах приведен прогноз потребления электрической энергии и прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области на каждый год перспективного периода (2024–2029 годов).

В материалах приведена информация о перечне существующих электростанций, а также об изменении установленной мощности электростанций с учетом планируемого вывода из эксплуатации, перемаркировки (в том числе в связи с реконструкцией и модернизацией), ввода в эксплуатацию единиц генерирующего оборудования в отношении каждого года рассматриваемого периода до 2029 года.

В материалах выполнен анализ необходимости реализации мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше энергосистемы Орловской области на период до 2029 года, в том числе:

- мероприятия, направленные на исключение ввода ГАО в электрической сети;

- перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям;

- мероприятия, направленные на предотвращение рисков ввода ГАО с учетом обеспечения прогнозного потребления электрической энергии и мощности;

- перечень обоснованных мероприятий, направленных на исключение заявленных сетевыми организациями рисков ввода ГАО.

При разработке материалов сформирован перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.

На основании расчета капитальных вложений на реализацию перспективных мероприятий по развитию электрических сетей выполнена оценка тарифных последствий реализации технических решений в распределительной сети.

1 Описание энергосистемы

Энергосистема Орловской области входит в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Курское РДУ и обслуживает территорию Орловской области.

Основные сетевые организации, осуществляющие функции передачи и распределения электрической электроэнергии по электрическим сетям на территории Орловской области и владеющие объектами электросетевого хозяйства 110 кВ и/или выше:

- филиал ПАО «Россети» – Черноземное ПМЭС – предприятие, осуществляющее функции управления Единой национальной (общероссийской) электрической сетью на территории Белгородской, Курской и Орловской областей;
- филиал ПАО «Россети Центр» – «Орелэнерго» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям 0,4–110 кВ на территории Орловской области.

1.1 Основные внешние электрические связи

Энергосистема Орловской области связана с энергосистемами:

- Тульской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ): ВЛ 220 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 2 шт.;
- Курской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Курское РДУ): ВЛ 220 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 3 шт., КВЛ 110 кВ – 1 шт., ВЛ 35 кВ – 1 шт.;
- Липецкой области (Филиал АО «СО ЕЭС» Липецкое РДУ): ВЛ 220 кВ – 2 шт.;
- Брянской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Смоленское РДУ): ВЛ 110 кВ – 3 шт., ВЛ 35 кВ – 2 шт.

1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии

Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии энергосистемы Орловской области с указанием максимальной потребляемой мощности за отчетный год приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основных существующих крупных потребителей энергосистемы Орловской области

Наименование потребителя	Максимальное потребление мощности, МВт
	Более 100 МВт
–	–
	Более 50 МВт
–	–
	Более 10 МВт
ООО «Керама Марацци»	19,0

1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей

Установленная мощность электростанций энергосистемы Орловской области на 01.01.2023 составила 381,3 МВт, в том числе: ГЭС – 1,2 МВт, ТЭС – 380,1 МВт.

Перечень электростанций с группировкой по принадлежности к энергокомпаниям с указанием фактической установленной мощности представлен в приложении А.

Структура и изменения установленной мощности электростанций с выделением информации по вводу в эксплуатацию, перемаркировке (модернизации, реконструкции), выводу из эксплуатации за отчетный год, приведены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Изменения установленной мощности электростанций энергосистемы Орловской области, МВт

Наименование	На 01.01.2022	Изменение мощности				На 01.01.2023
		Ввод	Вывод из эксплуатации	Перемаркировка	Прочие изменения	
Всего	393,3	–	6,0	-6,0	–	381,3
ГЭС	1,2	–	–	–	–	1,2
ТЭС	392,1	–	6,0	-6,0	–	380,1

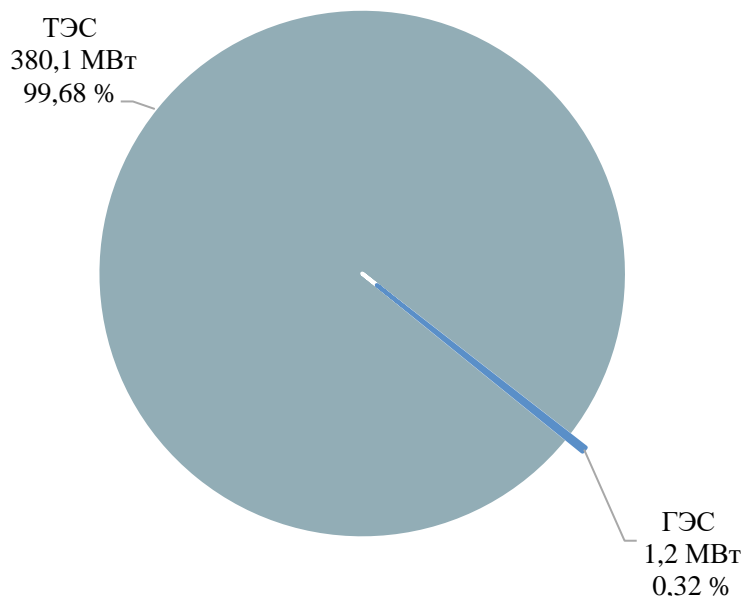


Рисунок 1 – Структура установленной мощности электростанций энергосистемы Орловской области по состоянию на 01.01.2023

1.4 Факторный анализ динамики потребления электрической энергии и мощности за ретроспективный период

Динамика потребления электрической энергии и мощности энергосистемы Орловской области приведена в таблице 3 и на рисунках 2, 3.

Таблица 3 – Динамика потребления электрической энергии и мощности энергосистемы Орловской области

Наименование показателя	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	2841	2803	2730	2832	2899
Годовой темп прироста, %	-0,39	-1,34	-2,60	3,74	2,37
Максимум потребления мощности, МВт	479	464	460	473	466
Годовой темп прироста, %	2,13	-3,13	-0,86	2,83	-1,48
Число часов использования максимума потребления мощности, ч/год	5931	6041	5935	5987	6221
Дата и время прохождения максимума потребления мощности (МСК), дд.мм чч:мм	27.02 10:00	24.01 10:00	10.12 10:00	19.01 10:00	07.12 11:00
Среднесуточная ТНВ, °С	-18,6	-12,4	-7,8	-20,7	-10,1

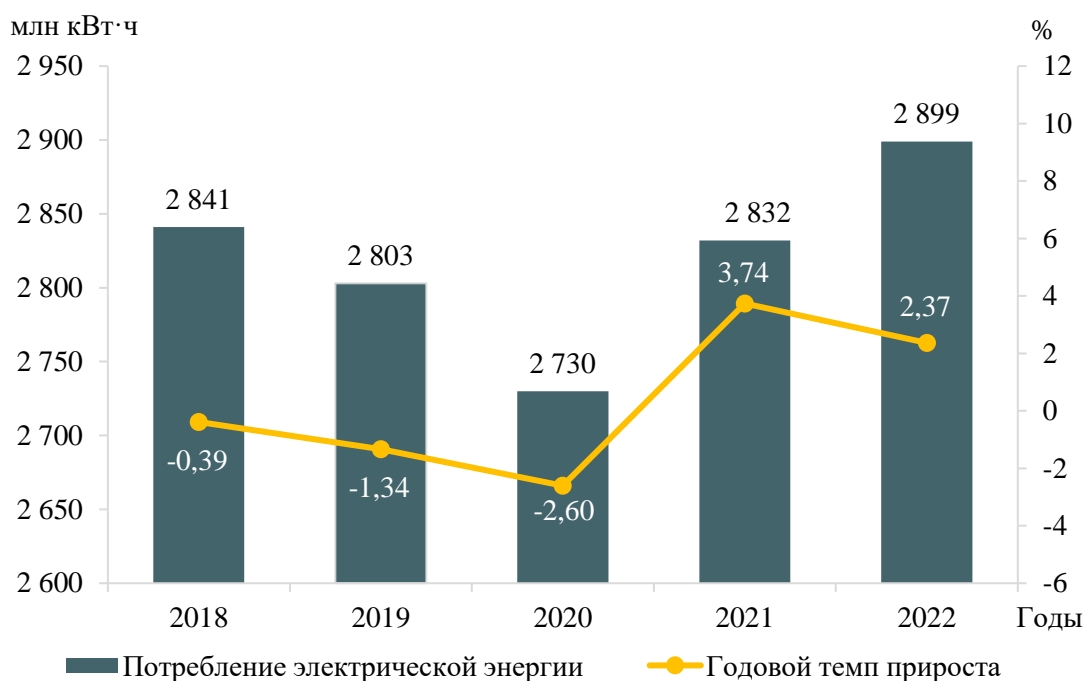


Рисунок 2 – Потребление электрической энергии энергосистемы Орловской области и годовые темпы прироста

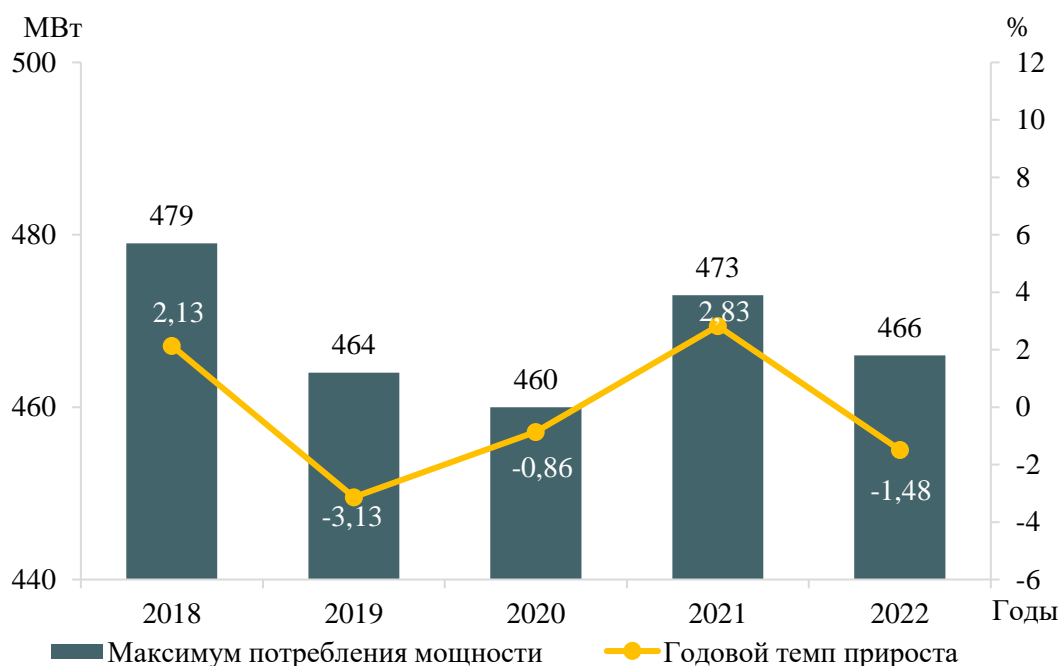


Рисунок 3 – Максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области и годовые темпы прироста

За период 2018–2022 годов потребление электрической энергии энергосистемы Орловской области увеличилось на 47 млн кВт·ч и составило в 2022 году 2899 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста 0,33 %. Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 3,74 % в 2021 году. Наибольшее снижение потребления электрической энергии зафиксировано в 2020 году и составило 2,60 %.

За период 2018–2022 годов максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области снизился на 3 МВт и составил 466 МВт, что соответствует отрицательному среднегодовому темпу прироста мощности 0,13 %.

Наибольший годовой прирост мощности составил 2,83 % в 2021 году; наибольшее снижение мощности зафиксировано в 2019 году и составило 3,13 %.

В течение ретроспективного периода динамика изменения потребления электрической энергии и мощности энергосистемы Орловской области обуславливалась следующими факторами:

- разнонаправленными тенденциями потребления при транспортировке нефти и нефтепродуктов по магистральному нефтепроводу АО «Транснефть-Дружба»: снижение на период до 2021 года;
- значительной разницей среднесуточных ТНВ в дни прохождения годовых максимумов потребления мощности;
- введением карантинных мер в 2020 году и их послаблением в 2021 году.

1.5 Фактические вводы, демонтажи, реконструкции ЛЭП и трансформаторов 110 кВ и выше в ретроспективном периоде

Перечень изменений состава и параметров ЛЭП в ретроспективном периоде на 5 лет на территории Орловской области приведен в таблице 4, перечень изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического

оборудования в ретроспективном периоде на 5 лет на территории Орловской области приведен в таблице 5.

Таблица 4 – Перечень изменений состава и параметров ЛЭП в ретроспективном периоде на 5 лет

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
1	220 кВ	Строительство отпайки на ПС 220 кВ Керама Марацци от ВЛ 220 кВ Орловская Районная – Узловая	ООО «Керама Марацци»	2020	0,38 км
2	110 кВ	Строительство КВЛ 110 кВ Железногорская – Мираторг	ООО «Мираторг-Курск»	2021	39,34 км

Таблица 5 – Перечень изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического оборудования в ретроспективном периоде на 5 лет

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
1	110 кВ	Замена БСК на ПС 220 кВ Мценск	ПАО «Россети»	2019	52 Мвар
2	220 кВ	Строительство ПС 220 кВ Керама Марацци	Абонентская	2020	25 МВА
3	110 кВ	Строительство ПС 110 кВ Мираторг	Абонентская	2021	16 МВА

2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики

2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)

На территории Орловской области отсутствуют энергорайоны, характеризующиеся рисками ввода ГАО.

2.2 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности), и мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям, по предложениям сетевых организаций

2.2.1 Предложения по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ

В соответствии с предложениями сетевых организаций рассмотрены ПС 110 кВ, на которых по результатам контрольных измерений потокораспределения в отчетном периоде зафиксировано превышение допустимой загрузки трансформаторного оборудования в нормальной схеме или при отключении одного из трансформаторов в нормальной схеме с учетом реализации схемно-режимных мероприятий, предусмотренных Методическими указаниями по проектированию развития энергосистем [1].

Анализ загрузки центров питания производится при ТНВ в день контрольного замера. В таблице 6 представлены данные по ТНВ в дни контрольного замера (лето, зима) для каждого года ретроспективного пятилетнего периода.

Таблица 6 – Температура наружного воздуха в дни контрольных замеров

Год	Дата контрольного замера	ТНВ в день контрольного замера, °С
2018	19.12.2018	-10,5
	20.06.2018	21,5
2019	18.12.2019	2,6
	19.06.2019	21,8
2020	16.12.2020	-2,2
	17.06.2020	22,8
2021	15.12.2021	-1,3
	16.06.2021	21,8
2022	21.12.2022	-1,9
	15.06.2022	16,1

Анализ загрузки центров питания производится с учетом применения схемно-режимных мероприятий, предусмотренных Методическими указаниями по проектированию развития энергосистем [1], исходя из следующих критериев:

– для однотрансформаторных подстанций по критерию недопустимости превышения величины перспективной нагрузки существующего нагрузочного трансформатора ($S_{персп}$) над длительно допустимой нагрузкой ($S_{длн}$) нагрузочного трансформатора в нормальной схеме;

– для двух- и более трансформаторных подстанций по критерию недопустимости превышения величины перспективной нагрузки существующего нагрузочного трансформатора ($S_{персп}$) над длительно допустимой нагрузкой ($S_{длн}$) нагрузочного трансформатора с учетом отключения одного наиболее мощного трансформатора на подстанции.

2.2.1.1 ПАО «Россети Центр»

Рассмотрены предложения ПАО «Россети Центр» по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ в целях исключения рисков ввода ГАО. В таблице 7 представлены данные контрольного замера за период 2018–2022 годов по рассматриваемым ПС, в таблице 8 приведены данные по допустимой длительной перегрузке (без ограничения длительности) трансформаторов на перспективный период, в таблице 9 приведена расчетная перспективная нагрузка центров питания.

Таблица 7–Фактическая нагрузка трансформаторов подстанций 110 кВ и выше в дни зимнего и летнего контрольного замера за последние пять лет

№ п/п	Наименование ЦП	Класс напряжения ЦП, кВ	Наименование трансформатора	Марка трансформатора	$U_{\text{ном}}$ обмоток трансформатора, кВ	$S_{\text{ном}}$, МВА	Год ввода в эксплуатацию	ИТС	Фактическая нагрузка, день зимнего контрольного замера, МВА					Фактическая нагрузка, день летнего контрольного замера, МВА					Объем перевода нагрузки по сети 6–35 кВ в течение 20 минут после нормативных возмущений, МВА
									2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	
1	ПС 110 кВ Володарская	110/10	T-1	ТМН-2500/110/10	110/11	2,5	1973	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,725
			T-2	ТМН-6300/110/10	115/11	6,3	1975	93	4,97	3,81	4,37	3,6	4,43	3,02	3,29	2,26	3,42	3,25	

Таблица 8 – Данные по допустимой длительной перегрузке (без ограничения длительности) трансформаторов на перспективный период

№ п/п	Наименование ЦП	Наименование трансформатора	Марка трансформатора	Год ввода в эксплуатацию	ИТС	Коэффициент допустимой длительной (без ограничения длительности) перегрузки при ТНВ, °С						
						-20	-10	0	10	20	30	40
1	ПС 110 кВ Володарская	T-1	ТМН-2500/110/10	1973	93	1,2	1,2	1,15	1,08	1	0,91	0,82
		T-2	ТМН-6300/110/10	1975	93	1,2	1,2	1,15	1,08	1	0,91	0,82

Таблица 9 – Перспективная нагрузка центров питания с учетом договоров на ТП

№ п/п	Наименование ЦП 110 кВ и выше	Максимальная нагрузка за последние 5 лет		Наименование ЦП, к которому осуществляется непосредственное присоединение перспективной нагрузки	Заявитель	Номер договора ТП	Дата заключения договора ТП	Планируемый год реализации ТП	Заявленная вновь присоединяемая мощность по ТУ на ТП, МВт	Ранее присоединенная мощность (по актам реализации ТУ), МВт	$U_{\text{ном}}$ перспективной нагрузки, кВ	Прирост нагрузки по ТУ на ТП с учетом коэффициента набора, МВт	Перспективная нагрузка, МВА					
		Год	МВА										2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.
1	ПС 110 кВ Володарская	2019	4,97	ПС 110/10 кВ Володарская	ТУ на ТП менее 670 кВт (253 шт.)			2023	3,539	0	0,4-10	0,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35

ПС 110 кВ Володарская.

Согласно данным в таблицах Таблица 7, Таблица 8, фактическая максимальная нагрузка за отчетный период выявлена в зимний контрольный замер 2018 года и составила 4,97 МВА. В ПАР отключения наиболее мощного трансформатора (Т-2) нагрузка оставшегося в работе трансформатора (Т-1) составит 165,7 % от $S_{ддн}$, что превышает $S_{ддн}$ трансформаторов.

В соответствии с Приказом Минэнерго России № 81 [2] коэффициент допустимой длительной перегрузки трансформаторов при ТНВ $-10,5^{\circ}\text{C}$ и при нормальном режиме нагрузки составляет 1,2.

При аварийном отключении возможен перевод нагрузки в объеме 3,725 МВА на другие центры питания.

С учетом возможности перевода фактическая нагрузка трансформатора (Т-1) в ПАР отключения наиболее мощного трансформатора (Т-2) составит 1,25 МВА (41,5 % от $S_{ддн}$), что не превышает $S_{ддн}$ трансформаторов.

В соответствии с действующими договорами на технологическое присоединение планируется подключение энергопринимающих устройств суммарной максимальной мощностью 3,54 МВт (полная мощность с учетом коэффициента набора – 0,38 МВА).

Перспективная нагрузка существующих трансформаторов определяется по формуле:

$$S_{персп}^{тр} = S_{макс}^{факт} + \sum S_{ту} \cdot K_{наб} + S_{доп} - S_{срм}, \quad (1)$$

где $S_{ту} \cdot K_{наб}$ – мощность новых потребителей, подключаемых к ПС в соответствии с ТУ на ТП, с учетом коэффициентов набора;

$S_{доп}$ – увеличение нагрузки рассматриваемой подстанции в случае перераспределения мощности с других центров питания;

$S_{срм}$ – объем схемно-режимных мероприятий, направленных на снижение загрузки трансформаторов подстанции, в соответствии с Методическими указаниями по проектированию развития энергосистем [1].

Согласно формуле (1), перспективная нагрузка существующих трансформаторов составит:

$$S_{персп}^{тр} = 4,97 + 0,38 + 0 - 3,72 = 1,63 \text{ МВА.}$$

Таким образом, в ПАР отключения наиболее мощного трансформатора (Т-2) нагрузка оставшегося в работе трансформатора (Т-1) составит 54,2 % от $S_{ддн}$, что не превышает $S_{ддн}$ трансформатора.

С учетом вышеизложенного в настоящий момент отсутствует необходимость реализации мероприятия, предложенного ПАО «Россети Центр» (реконструкция ПС 110 кВ Володарская, ПС 110 кВ Речица с перемещением трансформатора Т1 110/10 кВ мощностью 2,5 МВА с ПС 110 кВ Володарская на ПС 110 кВ Речица и трансформатора Т1 110/10 кВ мощностью 6,3 МВА с ПС 110 кВ Речица на ПС 110 кВ Володарская).

2.2.2 Предложения по строительству и (или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ, в том числе являющихся альтернативными к развитию сети 35 кВ и ниже

Предложения от сетевых организаций на территории Орловской области по строительству и (или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ отсутствуют.

2.2.3 Предложения по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям

Предложения сетевых организаций по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям на территории Орловской области, отсутствуют.

2.3 Описание мероприятий по обеспечению прогнозного потребления электрической энергии и (или) мощности, а также для обеспечения надежного и эффективного функционирования ЕЭС России

2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше

Потребность в реализации мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше на территории Орловской области для обеспечения прогнозного потребления электрической энергии и (или) мощности, а также для обеспечения надежного и эффективного функционирования ЕЭС России, не относящихся к процедуре (реализации) технологического присоединения, не выявлена.

2.3.2 Перечень мероприятий, предусмотренных в рамках реализуемых и перспективных планов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям

Перечень мероприятий, предусмотренных в рамках реализуемых и перспективных планов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям, приведен в пункте 4.2.

3 Основные направления развития электроэнергетики на 2024–2029 годы

3.1 Перечень основных инвестиционных проектов, учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности

В таблице 10 приведены данные планируемых к вводу мощностей основных потребителей энергосистемы Орловской области, учтенные в рамках разработки прогноза потребления электрической энергии и мощности.

Таблица 10 – Перечень планируемых к вводу потребителей энергосистемы Орловской области

№ п/п	Наименование инвестиционного проекта	Наименование заявителя	Ранее присоединенная мощность, МВт	Увеличение/ввод новой мощности, МВт	Напряжение, кВ	Год ввода	Центр питания
Более 100 МВт							
–	–	–	–	–	–	–	–
Более 50 МВт							
–	–	–	–	–	–	–	–
Более 10 МВт							
1	Новые резиденты АО «ОЭЗ ППТ» Орел»	АО «Корпорация развития Орловской области»	0,0	36,0	110	2024 2029	ПС 220 кВ Елецкая ПС 220 кВ Правобережная

3.2 Прогноз потребления электрической энергии

Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Орловской области на период 2024–2029 годов представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Орловской области

Наименование показателя	2023 г. оценка	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	2850	2918	2978	3013	3025	3044	3047
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	68	60	35	12	19	3
Годовой темп прироста, %	–	2,39	2,06	1,18	0,40	0,63	0,10

Потребление электрической энергии по энергосистеме Орловской области прогнозируется на уровне 3047 млн кВт·ч. Среднегодовой темп прироста составит 0,71 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии прогнозируется в 2024 году и составит 68 млн кВт·ч или 2,39 %. Наименьший годовой прирост потребления электрической энергии ожидается в 2029 году и составит 3 млн кВт·ч или 0,10 %.

При формировании прогноза потребления электрической энергии энергосистемы Орловской области учтены данные о планируемых к вводу потребителях, приведенных в таблице 10.

Изменение динамики потребления электрической энергии и годовые темпы прироста энергосистемы Орловской области представлены на рисунке 4.

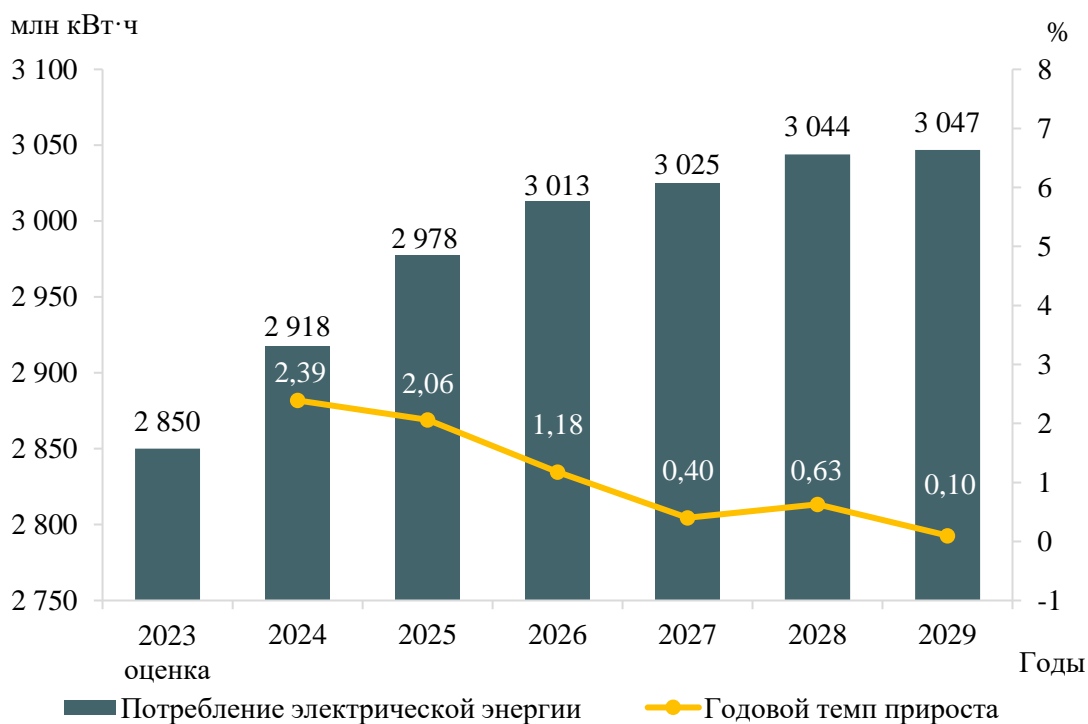


Рисунок 4 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Орловской области и годовые темпы прироста

Прогнозная динамика изменения потребления электрической энергии энергосистемы Орловской области обусловлена следующими основными факторами:

- развитие особой экономической зоны «Орёл»;
- расширением производства на действующих промышленных предприятиях;
- ростом потребления в домашних хозяйствах;
- вводом новых потребителей.

3.3 Прогноз потребления электрической мощности

Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области на период 2024–2029 годов сформирован на основе данных 3.1, 3.2 и представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области

Наименование показателя	2023 г. оценка	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2028 г.
Максимум потребления мощности, МВт	484	489	496	497	499	501	505
Абсолютный прирост максимума потребления мощности, МВт	–	5	7	1	2	2	4
Годовой темп прироста, %	–	1,03	1,43	0,20	0,40	0,40	0,80

Наименование показателя	2023 г. оценка	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2028 г.
Число часов использования максимума потребления мощности, ч/год	5888	5967	6004	6062	6062	6076	6034

Максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области к 2029 году прогнозируется на уровне 505 МВт. Среднегодовой темп прироста составит 1,15 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2025 году и составит 7 МВт или 1,43 %; наименьший годовой прирост ожидается в 2026 году и составит 1 МВт или 0,20 %.

Годовой режим потребления электрической энергии энергосистемы в прогнозный период останется таким же разуплотненным, как и в отчетном периоде. Число часов использования максимума прогнозируется на уровне 6034 ч/год.

Динамика изменения максимума потребления мощности энергосистемы Орловской области и годовые темпы прироста представлены на рисунке 5.

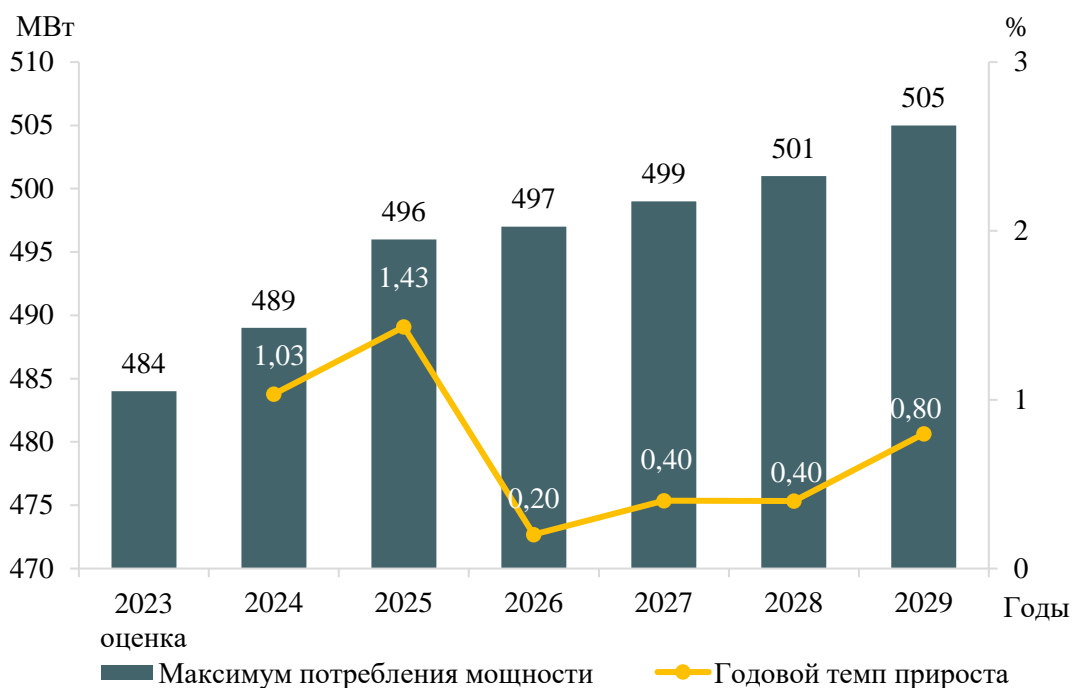


Рисунок 5 – Прогноз максимума потребления мощности энергосистемы Орловской области и годовые темпы прироста

3.4 Основные объемы и структура вывода из эксплуатации, ввода мощности, модернизации генерирующего оборудования

Изменений установленной мощности за счет ввода новых генерирующих мощностей, вывода из эксплуатации и проведения мероприятий по реконструкции (модернизации) существующего генерирующего оборудования на электростанциях энергосистемы Орловской области в период 2024–2029 годов не планируется.

Установленная мощность электростанций энергосистемы Орловской области в 2029 году составит 381,3 МВт. К 2029 году структура генерирующих мощностей энергосистемы Орловской области не претерпит существенных изменений.

Величина установленной мощности электростанций энергосистемы Орловской области представлена в таблице 13. Структура установленной мощности электростанций энергосистемы Орловской области представлена на рисунке 6.

Таблица 13 – Установленная мощность электростанций энергосистемы Орловской области, МВт

Наименование	2023 г. (оρίζается, справочно)	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.
Энергосистема Орловской области	381,3	381,3	381,3	381,3	381,3	381,3	381,3
ГЭС	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
ТЭС	380,1	380,1	380,1	380,1	380,1	380,1	380,1

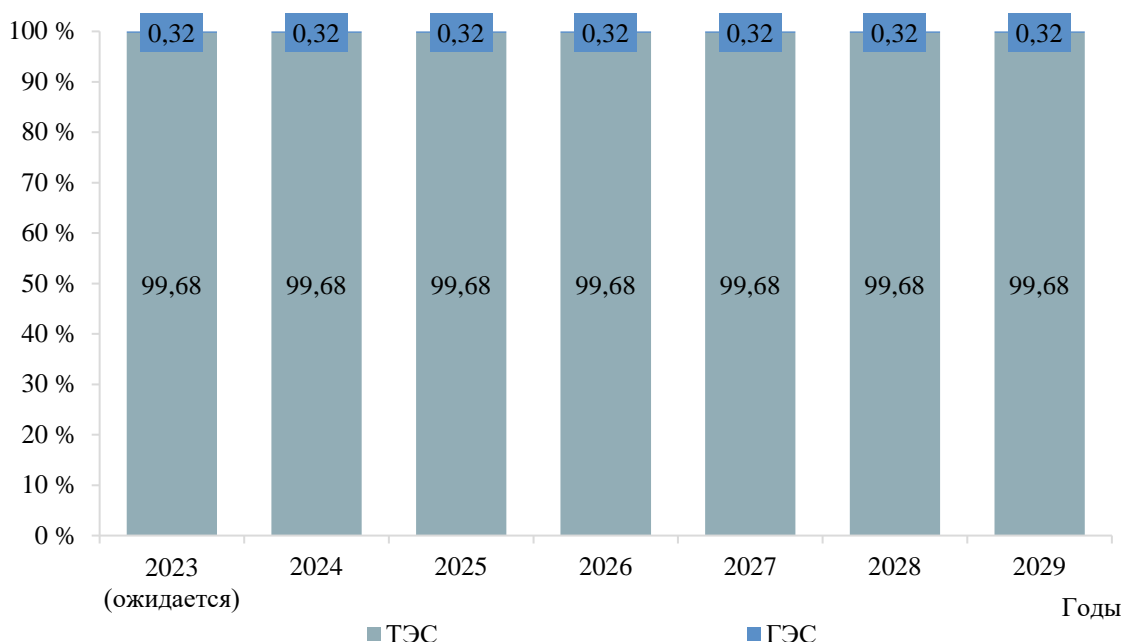


Рисунок 6 – Структура установленной мощности электростанций энергосистемы Орловской области

Перечень действующих электростанций энергосистемы Орловской области с указанием состава генерирующего оборудования и планов по вводу мощности, выводу из эксплуатации, реконструкции (модернизации или перемаркировки) приведен в приложении А.

4 Предложения по развитию электрических сетей на 2024–2029 годы

4.1 Мероприятия, направленные на исключение существующих рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше

Мероприятия, направленные на исключение ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше, на территории Орловской области не требуются.

4.2 Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям на территории Орловской области

В таблице 14 представлен перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения ТП объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрической сети на территории Орловской области.

Таблица 14 – Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения ТП объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрической сети на территории Орловской области

№ п/п	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2023–2029 гг.	Основное назначение	Наименование заявителя	Ранее присоединенная мощность, МВт	Увеличение/ввод новой мощности, МВт
1	Строительство заходов ВЛ 110 кВ Орловская Районная – Северная I цепь с отпайкой на ГПП СПЗ и заходов ВЛ 110 кВ Орловская Районная – Северная II цепь с отпайкой на ГПП СПЗ с образованием ВЛ 110 кВ Орловская Районная – Северная I цепь, ВЛ 110 кВ Орловская Районная – Северная II цепь, ВЛ 110 кВ Орловская Районная – ГПП СПЗ I цепь и ВЛ 110 кВ Орловская Районная – ГПП СПЗ II цепь	ПАО «Россети Центр»	110	км	–	–	–	н/д	–	–	–	н/д	Обеспечение технологического присоединения потребителей	н/д ¹⁾	–	16
2	Строительство ПС 110 кВ ОЭЗ ППТ «Орел» с установкой двух трансформаторов 110/10 кВ мощностью 40 МВА каждый	АО «Корпорация развития Орловской области»	110	МВА	–	2×40	–	–	–	–	–	80	Обеспечение технологического присоединения потребителей АО «Корпорация развития Орловской области»	АО «Корпорация развития Орловской области»	–	36
3	Строительство двух ЛЭП 110 кВ Мценск – ОЭЗ ППТ «Орел» протяженность определяется проектом		110	км	–	н/д	–	–	–	–	–	н/д				

Примечание – ¹⁾ Обеспечение технологического присоединения потребителей Филиал ПАО «Россети Центр» – «Орелэнерго» к сетям ПАО «Россети».

4.3 Мероприятия, направленные на обеспечение прогнозного потребления электрической энергии и (или) мощности, а также для обеспечения надежного и эффективного функционирования ЕЭС России

Мероприятия, направленные на обеспечение прогнозного потребления электрической энергии и (или) мощности, а также для обеспечения надежного и эффективного функционирования ЕЭС России, отсутствуют.

4.4 Мероприятия в электрической сети 110 кВ по предложениям сетевых организаций, направленные на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) и на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям

Мероприятия, направленные на исключение ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ по предложениям сетевых организаций, на территории Орловской области, отсутствуют.

5 Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети

В рамках разработки мероприятий для исключения рисков ввода ГАО выполнение технико-экономического сравнения вариантов развития электрической сети не требуется.

6 Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию

В Орловской области отсутствуют реализуемые и перспективные мероприятия по развитию электрических сетей, необходимые к включению в схему и программу развития электроэнергетических систем России. Определение капитальных вложений в реализацию мероприятий не требуется.

7 Оценка тарифных последствий реализации технических решений в распределительной сети

В Орловской области отсутствуют реализуемые и перспективные мероприятия по развитию электрических сетей, необходимые к включению в схему и программу развития электроэнергетических систем России. Оценка тарифных последствий реализации технических решений в распределительной сети не требуется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе подготовки материалов были разработаны предложения по развитию энергосистемы Орловской области включая предложения по развитию сети напряжением 110 кВ и выше, для обеспечения надежного функционирования энергосистемы Орловской области в долгосрочной перспективе, скоординированного развития сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей, в том числе были решены следующие задачи:

- выполнен прогноз требуемого прироста генерирующих мощностей для удовлетворения потребности в электрической энергии, динамики развития существующих и планируемых к строительству генерирующих мощностей;

- сформирован перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше.

Величина потребления электрической энергии по энергосистеме Орловской области оценивается в 2029 году в объеме 3047 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 0,71 %.

Максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области к 2029 году увеличится и составит 505 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 1,15 %.

Годовое число часов использования максимума потребления мощности энергосистемы Орловской области в 2024–2029 годах прогнозируется в диапазоне 5967–6076 ч/год.

Изменений установленной мощности за счет ввода новых генерирующих мощностей, вывода из эксплуатации и проведения мероприятий по реконструкции (модернизации) существующего генерирующего оборудования на электростанциях энергосистемы Орловской области в период 2024–2029 годов не планируется.

Установленная мощность электростанций энергосистемы Орловской области в 2029 году составит 381,3 МВт.

Реализация намеченных планов по развитию электрической сети обеспечит надежное функционирование энергосистемы Орловской области в рассматриваемый перспективный период, выдачу мощности намеченных к сооружению новых электростанций позволит повысить эффективность функционирования энергосистемы Орловской области

За период 2023–2029 годов намечается ввод в работу ЛЭП напряжением 110 кВ и выше.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методические указания по проектированию развития энергосистем : утверждены Приказом М-ва энергетики Российской Федерации от 6 декабря 2022 г. № 1286 «Об утверждении Методических указаний по проектированию развития энергосистем и о внесении изменений в приказ Минэнерго России от 28 декабря 2020 г. № 1195», зарегистрирован М-вом юстиции 30 декабря 2022 г., регистрационный № 71920. – Текст : электронный. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212300055> (дата обращения: 24.08.2023).

2. Российская Федерация. М-во энергетики. Приказы. Об утверждении требований к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, и ее поддержанию и о внесении изменений в Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. № 229 : Приказ М-ва энергетики Российской Федерации от 8 февраля 2019 г. № 81 : зарегистрирован М-вом юстиции 28 марта 2019 года, регистрационный № 54199. – Текст : электронный. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 24.08.2023).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации

Таблица А.1 – Перечень действующих электростанций, с указанием состава генерирующего оборудования и планов по выводу из эксплуатации, реконструкции (модернизации или перемаркировки), вводом в эксплуатацию генерирующего оборудования в период до 2029 года

Электростанция	Генерирующая компания	Станционный номер	Тип генерирующего оборудования	Вид топлива	По состоянию на 01.01.2023	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	Примечание
					Установленная мощность (МВт)							
Энергосистема Орловской области												
Орловская ТЭЦ	ПАО «Квадра»			Газ, мазут								
		5	T-100/120-130-3		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		6	T-100/120-130-4		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		7	T-100/120-130-5		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	
Ливенская ТЭЦ	ПАО «Квадра»			Газ, мазут								
		3	LM 2500+G4		24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
Установленная мощность, всего		–	–	–	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	
ТЭЦ Ливенского сахарного завода	ООО «ЛИВНЫ-САХАР»			Газ								
			П-6-35		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Установленная мощность, всего		–	–	–	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Орловская ГТ-ТЭЦ	АО «ГТ Энерго»			Газ								
		1	ГТ-009		9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
		2	ГТ-009	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	
ТЭЦ АО «Мценский завод «Коммаш»	АО «Мценский завод «Коммаш»			Газ								
		1	JMC 320 GS-N.L.C		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
		2	JMC 320 GS-N.L.C	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
Установленная мощность, всего		–	–	–	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
Лыковская ГЭС	ООО «Мценский керамический завод» (ООО «ЛЫКОВСКАЯ ГЭС»)			–								
		1	GSH1000M34 (ПЛ)		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Установленная мощность, всего		–	–	–	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	