

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ  
СХЕМА И ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РОССИИ  
НА 2023–2028 ГОДЫ

ОРЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Описание энергосистемы .....	8
1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Орловской области.....	8
1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии .....	8
1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей.....	8
1.4 Факторный анализ динамики потребления электрической энергии и мощности за ретроспективный период на 5 лет .....	9
1.5 Фактические вводы, демонтажи, реконструкции ЛЭП и трансформаторов 110 кВ и выше в ретроспективном периоде на 5 лет.....	11
2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики.....	13
2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) .....	13
2.2 Предложения сетевых организаций по уточнению перечня мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности).....	13
2.3 Описание мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся в утвержденных СиПР ЕЭС России на 2022–2028 годы и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия.....	13
2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и выше.....	13
2.3.2 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ .....	13
2.3.3 Перечень мероприятий, предусмотренных в рамках реализуемых и перспективных проектов 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 .....	14
3 Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы.....	15
3.1 Перечень основных инвестиционных проектов, реализуемых в энергосистеме Орловской области и учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности.....	15

3.2	Прогноз потребления электрической энергии.....	15
3.3	Прогноз потребления электрической мощности.....	16
3.4	Основные объемы и структура вывода из эксплуатации, ввода мощности, модернизации генерирующего оборудования.....	17
4	Предложения по развитию электрических сетей на 2023–2028 годы.....	19
4.1	Мероприятия, направленные на исключение существующих рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше.....	19
4.2	Перечень реализуемых и перспективных проектов 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.....	19
4.3	Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в утвержденных СиПР ЕЭС России на 2022–2028 годы и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия.....	21
4.4	Перечень обоснованных предложений сетевых организаций по уточнению мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности).....	23
5	Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети.....	24
6	Перечень реализуемых и перспективных проектов по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.....	25
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>26</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>27</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации.....	<b>28</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b> Перечень реализуемых и перспективных проектов по развитию электрической сети 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения прогнозного потребления электрической энергии (мощности), а также обеспечения надежного электроснабжения и качества электрической энергии.....	<b>29</b>

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящих материалах применяют следующие сокращения и обозначения:

ВЛ	–	воздушная линия электропередачи
ГАО	–	график аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)
ГПП	–	главная понизительная подстанция
ГЭС	–	гидроэлектростанция
ЕЭС	–	Единая энергетическая система
зимний режим максимальных нагрузок при ТНВ -25 °С; Макс зима 0,92	–	зимний режим максимальных нагрузок – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах, применяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности для определения климатических параметров, учитываемых при проектировании зданий и сооружений, планировке и застройке городских и сельских поселений, приведены температуры воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, с округлением до ближайшего целого значения – минус 25 °С
зимний режим максимальных нагрузок при ТНВ +5 °С; Макс зима МУ	–	зимний режим максимальных нагрузок – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, приведенной в Методических указаниях по проектированию развития энергосистем – плюс 5 °С
зимний режим минимальных нагрузок при ТНВ -25 °С; Мин зима 0,92	–	зимний режим минимальных нагрузок – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах, применяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности для определения климатических параметров, учитываемых при проектировании зданий и сооружений, планировке и застройке городских и сельских поселений, приведены температуры воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, с округлением до ближайшего целого значения – минус 25 °С

зимний режим минимальных нагрузок при ТНВ +5 °С; Мин зима МУ	– зимний режим минимальных нагрузок – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, приведенной в Методических указаниях по проектированию развития энергосистем – плюс 5 °С
летний режим максимальных нагрузок при ТНВ +19 °С; Макс лето	– летний режим максимальных нагрузок – при среднемесячной температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах строительной климатологии приведены среднемесячные температуры воздуха наиболее теплого летнего месяца, с округлением до ближайшего целого значения – плюс 19 °С
летний режим максимальных нагрузок при ТНВ +30 °С; ПЭВТ	– летний режим максимальных нагрузок (период экстремально высоких температур) – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах строительной климатологии приведены температуры воздуха для теплого периода года с обеспеченностью 0,98, с округлением в большую сторону до значения, кратного 5 °С – плюс 30 °С
летний режим минимальных нагрузок при ТНВ +19 °С; Мин лето	– летний режим минимальных нагрузок – при среднемесячной температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах строительной климатологии приведены среднемесячные температуры воздуха наиболее теплого летнего месяца, с округлением до ближайшего целого значения – плюс 19 °С
ЛЭП	– линия электропередачи
Минэнерго России	– Министерство энергетики Российской Федерации
МЭС	– магистральные электрические сети
н/д	– нет данных
НДС	– налог на добавленную стоимость
ОРУ	– открытое распределительное устройство
ПАР	– послеаварийный режим
ПС	– (электрическая) подстанция
РДУ	– диспетчерский центр системного оператора – региональное диспетчерское управление

СиПР	–	Схема и программа развития / Схема и программа развития электроэнергетики / Схема и программа перспективного развития электроэнергетики / Программа перспективного развития электроэнергетики. Схема перспективного развития электроэнергетики / Программа развития электроэнергетики. Схема развития электроэнергетики / Программа развития электроэнергетики
СО ЕЭС	–	Системный оператор Единой энергетической системы
ТНВ	–	температура наружного воздуха
ТП	–	технологическое присоединение
ТЭС	–	тепловая электростанция
ФКУ	–	фильтро-компенсирующее устройство
яч.	–	ячейка
$S_{\text{длн}}$	–	длительно допустимая нагрузка трансформатора
$S_{\text{ном}}$	–	номинальная полная мощность

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящих материалах приведена информация о фактическом состоянии электроэнергетики энергосистемы Орловской области за период 2017–2021 годов. За отчетный принимается 2021 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 (2023–2028 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 2028 года.

В материалах выполнен анализ необходимости реализации мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше энергосистемы Орловской области на период до 2028 года, в том числе:

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

- перечень реализуемых и перспективных проектов 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 проектов по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.

## 1 Описание энергосистемы

Энергосистема Орловской области Российской Федерации охватывает территорию Орловской области, которая входит в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Курское РДУ.

Основные сетевые организации, осуществляющие функции передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям на территории Орловской области:

- 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 энергосистемы Орловской области

Энергосистема Орловской области связана с энергосистемами:

- Тульской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ): ВЛ 220 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 2 шт.;
- Курской области (операционная зона Филиала 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 (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Липецкое РДУ): ВЛ 220 кВ – 2 шт.;
- Брянской области (операционная зона Филиала 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 2021 год приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основных существующих крупных потребителей энергосистемы Орловской области

Наименование потребителя	Максимальное потребление мощности, МВт
Более 10 МВт	
АО «Транснефть-Дружба»	32
ООО «Керама Марацци»	19

### 1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей

Установленная мощность электростанций энергосистемы Орловской области на 01.01.2022 составила 393,3 МВт, в том числе: ГЭС – 1,2 МВт, ТЭС – 392,1 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 2021 год, приведены в таблице 2 и на рисунке 1.

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

Наименование	На 01.01.2021	Изменение мощности				На 01.01.2022
		Ввод	Вывод из эксплуатации	Перемаркировка	Прочие изменения	
Всего	393,3	–	–	–	–	393,3
ГЭС	1,2	–	–	–	–	1,2
ТЭС	392,1	–	–	–	–	392,1

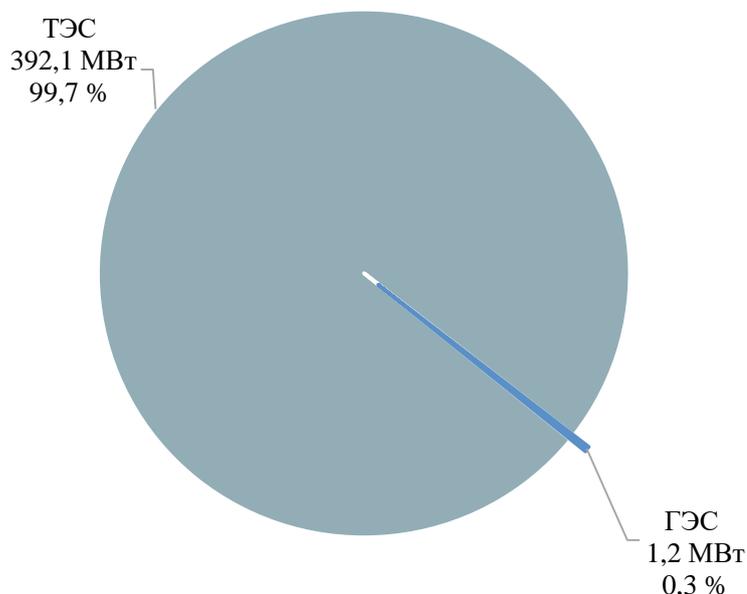


Рисунок 1 – Структура установленной мощности электростанций энергосистемы Орловской области по состоянию на 01.01.2022

#### 1.4 Факторный анализ динамики потребления электрической энергии и мощности за ретроспективный период на 5 лет

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

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

Показатель	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	2852	2841	2803	2730	2832
Годовой темп прироста, %	0,35	-0,39	-1,34	-2,60	3,74
Максимум потребления мощности, МВт	469	479	464	460	473
Годовой темп прироста, %	-2,90	2,13	-3,13	-0,86	2,83
Число часов использования максимума потребления мощности	6081	5931	6041	5935	5987
Дата и время прохождения максимума потребления мощности(мск), дд.мм/чч:мм	07.02 11:00	27.02 10:00	24.01 10:00	10.12 10:00	19.01 10:00
Среднесуточная ТНВ, °С	-19,8	-18,6	-12,4	-7,8	-20,7

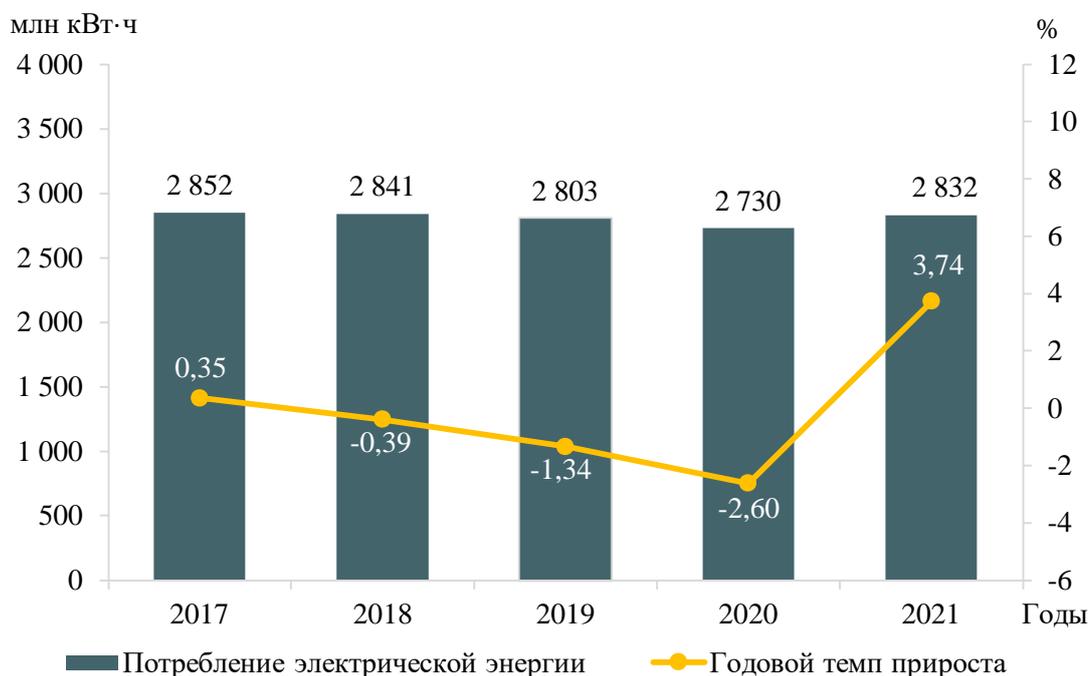


Рисунок 2 – Потребление электрической энергии энергосистемы Орловской области и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

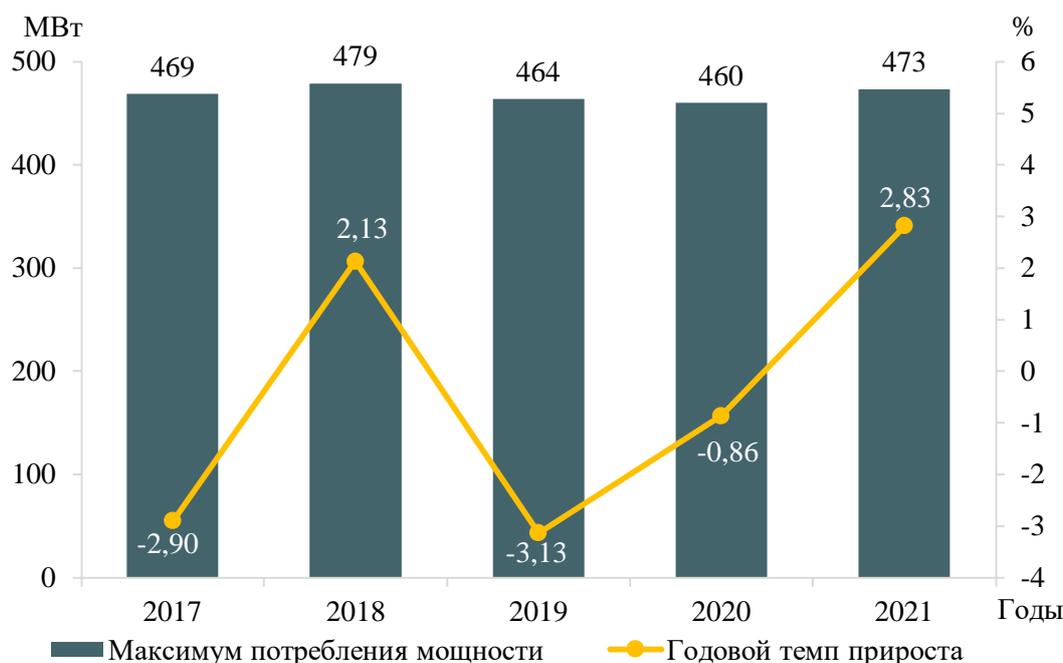


Рисунок 3 – Максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

За период 2017–2021 годов потребление электрической энергии энергосистемы Орловской области снизилось на 10 млн кВт·ч и составило в 2021 году 2832 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста -0,07 %. Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 3,74 % в 2021 году, наибольшее снижение зафиксировано в 2020 году и составило -2,60 %.

За период 2017–2021 годов максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области снизился на 10 МВт и составил 473 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста мощности -0,42 %.

Наибольший годовой прирост мощности составил 2,83 % в 2021 году, что обусловлено низкой ТНВ в период прохождения максимума потребления мощности; 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:

- снижением объемов перекачки нефти в трубопроводной системе АО «Транснефть-Дружба»;
- увеличением потребления в домашних хозяйствах;
- 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 на 5 лет

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 новой отпайки на ПС 220 кВ Керама Марацци от ВЛ 220 кВ Орловская Районная – Узловая	Филиал ПАО «Россети» – МЭС Центра	2020	0,38 км
2	110 кВ	Строительство новой КВЛ 110 кВ Железнодорожная – Мираторг	Филиал ПАО «Россети Центр» – «Орелэнерго»	2021	39,6 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	Филиал ПАО «Россети» – МЭС Центра	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 энергорайонов, характеризующихся рисками ввода ГАО, не выявлено.

### **2.2 Предложения сетевых организаций по уточнению перечня мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)**

Предложения сетевых организаций по уточнению перечня мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности), отсутствуют.

### **2.3 Описание мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся в утвержденных СиПР ЕЭС России на 2022–2028 годы и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия**

#### **2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и выше**

Потребность в реализации мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, не относящихся к процедуре (реализации) технологического присоединения, не выявлена.

#### **2.3.2 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ ПС 110/10 кВ Володарская, ПС 110/10 кВ Речица.**

В СиПР Орловской области [1] рекомендовано выполнить реконструкцию ПС 110/10 кВ Володарская и ПС 110/10 кВ Речица с перемещением на ПС 110 кВ Речица Т1 2,5 МВА с ПС 110 кВ Володарская, а Т1 6,3 МВА с ПС 110 кВ Речица на ПС 110 кВ Володарская.

На ПС 110/10 кВ Володарская установлено два трансформатора 110/10 кВ: Т-1 мощностью 2,5 МВА (1973 года ввода в эксплуатацию), Т-2 мощностью 6,3 МВА (1973 года ввода в эксплуатацию).

На ПС 110/10 кВ Речица установлено два трансформатора 110/10 кВ: Т-1 мощностью 6,3 МВА (1989 года ввода в эксплуатацию), Т-2 мощностью 6,3 МВА (1989 года ввода в эксплуатацию).

В соответствии с Приказом Минэнерго России № 81 [2] коэффициент допустимой длительной перегрузки трансформаторов при ТНВ  $-1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  и при нормальном режиме нагрузки составляет 1,156.

Потребителями энергорайона записанного от ПС 110 кВ Володарская являются: население и социально-бытовые объекты Орловского и Ливенского районов Орловской области.

По результатам замеров пропускной способности центров питания (по итогам зимнего максимума нагрузок 2021 года), нагрузка трансформаторов в ПАР отключения самого загруженного из трансформаторов составила:

– ПС 110/10 кВ Володарская Т1 – 3,6 МВА (144 % от  $S_{\text{ном}}$ ), что превышает  $S_{\text{длн}}$ ;

– ПС 110/10 кВ Речица Т1 – 1,14 МВА (18 % от  $S_{\text{ном}}$ ).

В соответствии с программой перемещения трансформаторов филиала ПАО «МРСК Центра» – «Орелэнерго» от 27.11.2018, для обеспечения надежности электроснабжения потребителей Орловского района, возможно перемещение на ПС 110 кВ Речица Т1 2,5 МВА с ПС 110 кВ Володарская, а Т1 6,3 МВА с ПС 110 кВ Речица на ПС 110 кВ Володарская. По результатам перемещения трансформаторов, нагрузка трансформаторов в ПАР отключения самого загруженного из трансформаторов составит:

– ПС 110/10 кВ Володарская Т1 – 3,6 МВА (57 % от  $S_{\text{ном}}$ );

– ПС 110/10 кВ Речица Т1 – 1,14 МВА (46 % от  $S_{\text{ном}}$ ).

Организация, ответственная за реализацию проекта, – Филиал ПАО «Россети Центр» – «Орелэнерго».

Срок реализации мероприятия – 2023 год.

2.3.3 Перечень мероприятий, предусмотренных в рамках реализуемых и перспективных проектов 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 проектов 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, содержащийся в СиПР ЕЭС России [3] и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ с учетом их актуализации, приведен в 4.2.

### 3 Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы

#### 3.1 Перечень основных инвестиционных проектов, реализуемых в энергосистеме Орловской области и учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности

В энергосистеме Орловской области до 2028 года в соответствии с реестром инвестиционных проектов не планируется ввод новых производственных мощностей основных потребителей.

#### 3.2 Прогноз потребления электрической энергии

Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Орловской области на период 2023–2028 годов представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Орловской области

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	2919	2968	2977	2987	2997	3015
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	49	9	10	10	18
Годовой темп прироста, %	–	1,68	0,30	0,34	0,33	0,60

Потребление электрической энергии по энергосистеме Орловской области прогнозируется на уровне 3015 млн кВт·ч. Среднегодовой темп прироста составит 0,90 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии прогнозируется в 2024 году и составит 49 млн кВт·ч или 1,68 % соответственно, наименьший прирост ожидается в 2025 году и составит 9 млн кВт·ч или 0,30 %.

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

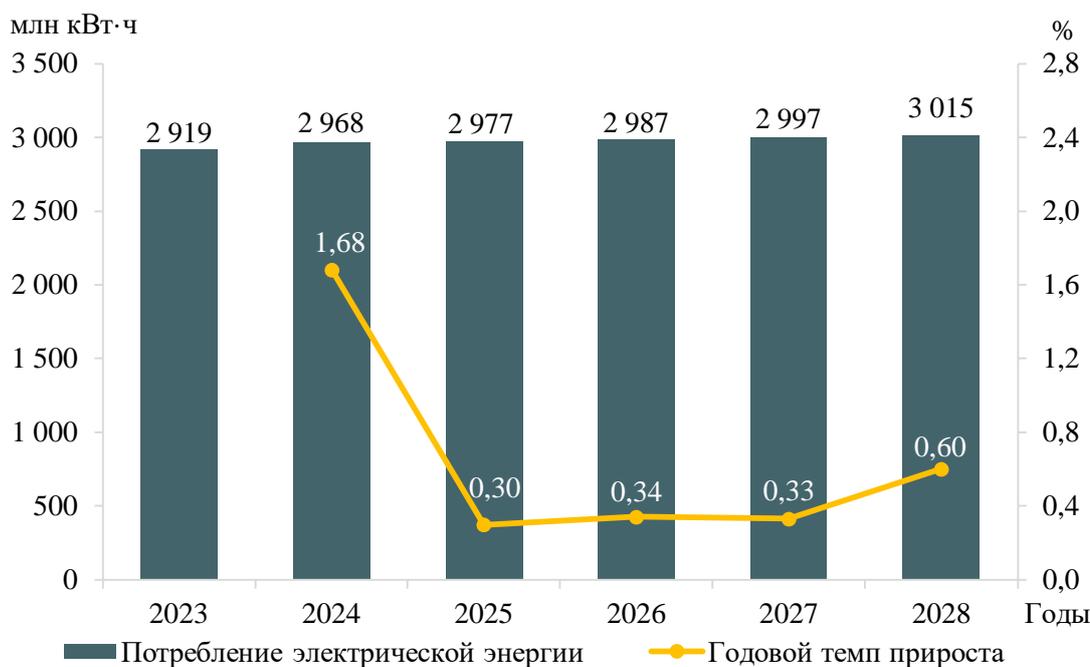


Рисунок 4 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Орловской области и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

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

- расширением производства на действующих промышленных предприятиях, наибольший прирост ожидается в металлургическом производстве;
- увеличением потребления в производстве сельскохозяйственной продукции;
- ростом потребления в домашних хозяйствах.

### 3.3 Прогноз потребления электрической мощности

Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области на период 2023–2028 годов сформирован на основе данных 3.1, 3.2 и представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Максимум потребления мощности, МВт	488	494	497	499	500	502
Абсолютный прирост максимума потребления мощности, МВт	–	6	3	2	1	2
Годовой темп прироста, %	–	1,23	0,61	0,40	0,20	0,40
Число часов использования максимума потребления мощности	5982	6008	5990	5986	5994	6006

Максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области к 2028 году прогнозируется на уровне 502 МВт. Среднегодовой темп прироста составит 0,85 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2024 году и составит 6 МВт или 1,23 %, что обусловлено вводом новых потребителей агропромышленного комплекса; наименьший годовой прирост ожидается в 2027 году и составит 1 МВт или 0,20 %.

Режим электропотребления энергосистемы в прогнозный период останется таким же разуплотненным, как и в отчетном периоде. Число часов использования максимума прогнозируется на уровне 6006 час/год.

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

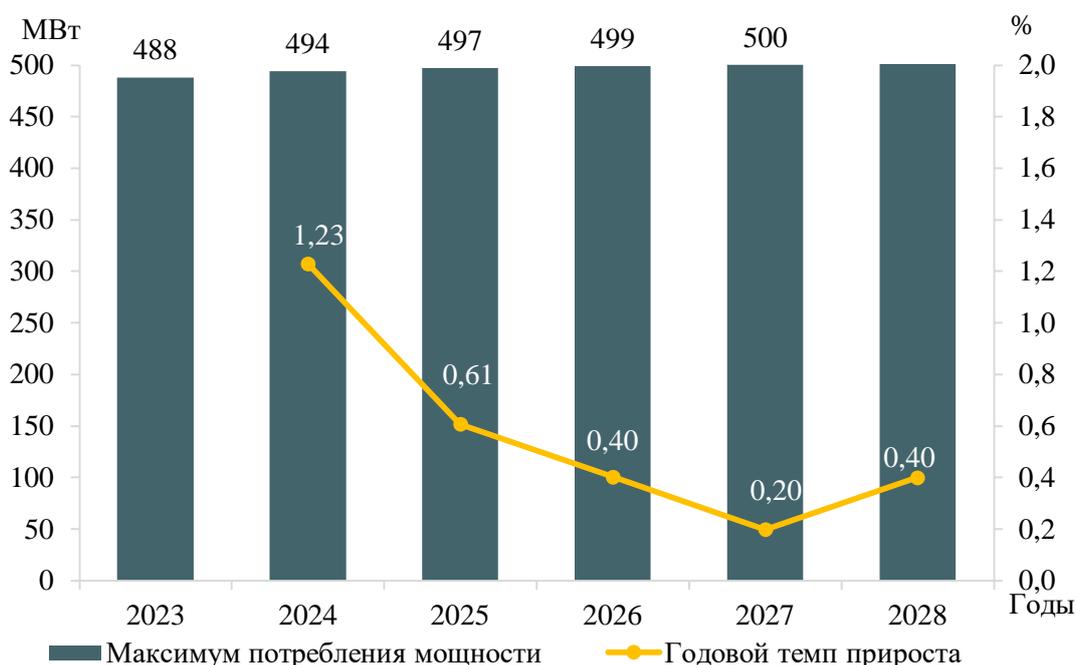


Рисунок 5 – Прогноз максимума потребления мощности энергосистемы Орловской области и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

### 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 2023–2028 годов не планируется.

Установленная мощность электростанций энергосистемы Орловской области в 2028 году составит 381,3 МВт. К 2028 году структура генерирующих мощностей энергосистемы Орловской области не претерпит существенных изменений.

Величина установленной мощности электростанций энергосистемы Орловской области в период 2021–2028 годов представлена в таблице 8. Структура установленной мощности по типам электростанций энергосистемы Орловской области в период 2023–2028 годов представлена на рисунке 6.

Таблица 8 – Установленная мощность электростанций энергосистемы Орловской области, МВт

Наименование	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Энергосистема Орловской области	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
ТЭС	380,1	380,1	380,1	380,1	380,1	380,1

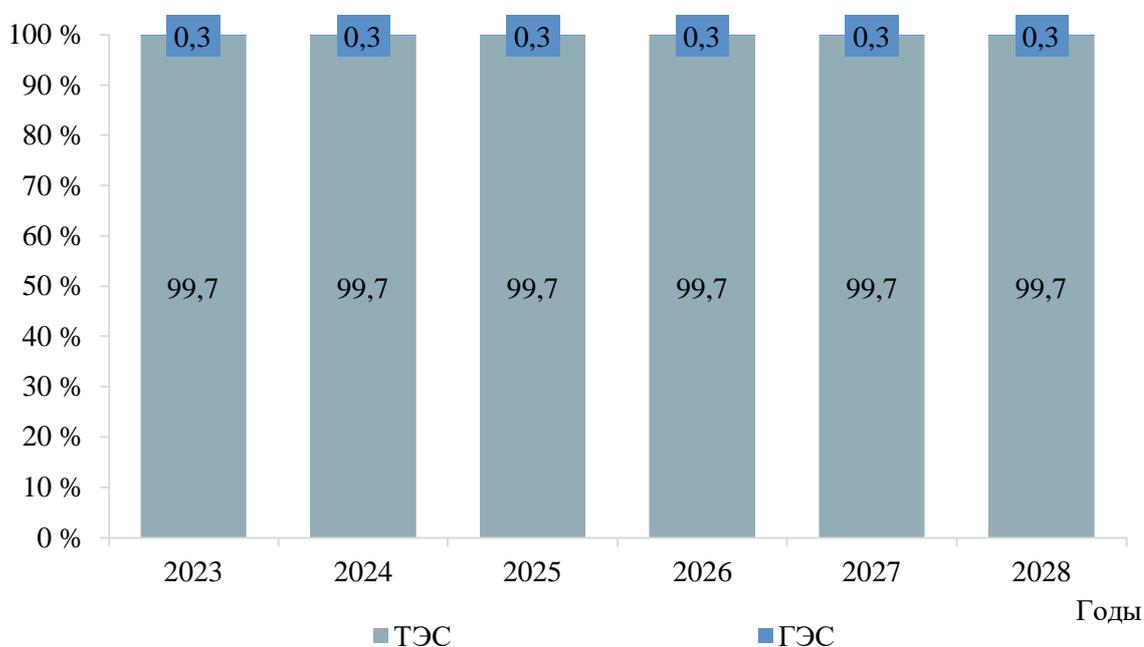


Рисунок 6 – Структура установленной мощности электростанций энергосистемы Орловской области

Перечень действующих электростанций энергосистемы Орловской области с указанием состава генерирующего оборудования и планов по вводу мощности, выводу из эксплуатации, реконструкции (модернизации или перемаркировки) в период 2023–2028 годов приведены в приложении А.

## **4 Предложения по развитию электрических сетей на 2023–2028 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 проектов 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 9 представлен перечень реализуемых и перспективных проектов 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 9 – Перечень реализуемых и перспективных проектов 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 проекта	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023–2028	Основное назначение проекта	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 <sup>1)</sup>	–	16

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

**4.3 Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в утвержденных СиПР ЕЭС России на 2022–2028 годы и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия**

Сводный перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся в СиПР ЕЭС России [3] и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия, приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся в СиПР ЕЭС России и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия

№ п/п	Наименование проекта	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023–2028	Основное назначение проекта
1	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	Филиал ПАО «Россети Центр» – «Орелэнерго»	110	МВА	х	–	–	–	–	–	х	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений

**4.4 Перечень обоснованных предложений сетевых организаций по уточнению мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)**

Обоснованные предложения сетевых организаций по уточнению мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности), 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 проектов по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию**

Перечень реализуемых и перспективных проектов по развитию электрической сети Орловской области, выполнение которых необходимо для обеспечения потребности в электрической энергии (мощности), для обеспечения надежного энергоснабжения и качества электрической энергии, а также капитальные вложения в реализацию проектов, представлены в приложении Б.

Капитальные вложения в реализацию проектов определены на основании:

1) итогового проекта инвестиционной программы ПАО «Россети Центр» на 2023–2027 годы и проекта изменений, которые вносятся в инвестиционную программу ПАО «Россети Центр» на 2022–2026 годы. Материалы размещены 28.11.2022 на официальном сайте Минэнерго России в сети Интернет;

2) утвержденной приказом Минэнерго России от 06.12.2022 № 35@ инвестиционной программы ПАО «Россети Центр» на 2023–2027 годы и изменений, вносимых в инвестиционную программу ПАО «Россети Центр», утвержденную приказом Минэнерго России от 22.12.2021 № 23@.

Капитальные вложения представлены в прогнозных ценах соответствующих лет с учетом НДС (20 %).

## 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 проектов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше.

Величина потребления электрической энергии по энергосистеме Орловской области оценивается в 2028 году в объеме 3015 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 0,90 %.

Максимум потребления мощности энергосистемы Орловской области к 2028 году увеличится и составит 502 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 0,85 %.

Годовое число часов использования максимума потребления мощности энергосистемы Орловской области в 2023–2028 годах прогнозируется в диапазоне 5982–6008 час/год.

Вводы новых генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы Орловской области в период 2023–2028 годов не предусматриваются.

При реализации запланированной программы развития генерирующих мощностей установленная мощность электростанций энергосистемы Орловской области в 2028 году составит 381,3 МВт.

Реализация намеченных планов по развитию электрической сети обеспечит надежное функционирование энергосистемы Орловской области в рассматриваемый перспективный период.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Схема и Программа развития электроэнергетики Орловской области на 2023–2027 годы : утверждены Губернатором и Председателем Правительства Орловской области от 29 апреля 2022 г. – Орёл, 2022. – 58 с. – Текст : непосредственный.

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 (ред. от 28.12.2020) : зарегистрирован М-вом юстиции 28 марта 2019 года, регистрационный № 54199. – Текст : электронный. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 27.06.2022).

3. Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2022–2028 годы : утверждены Приказом М-ва энергетики Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 146 «Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2022–2028 годы». – Текст : электронный. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 28.09.2022).

**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 перемаркировке), вводу в эксплуатацию генерирующего оборудования в период до 2028 года

Электростанция	Генерирующая компания	Станционный номер	Тип турбины	Вид топлива	По состоянию на 01.01.2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	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	110,0	
		6	T-100/120-130-4		110,0	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	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									
		1	AK-6-35		6,0								Вывод из эксплуатации 01.09.2022
		3	LM 2500+G4		30,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	Перемаркировка 15.07.22
Установленная мощность, всего		–	–	–	36,0	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		

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

**Перечень реализуемых и перспективных проектов по развитию электрической сети 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения прогнозного потребления электрической энергии (мощности), а также обеспечения надежного электроснабжения и качества электрической энергии**

Таблица Б.1 – Перечень реализуемых и перспективных проектов по развитию электрической сети 110 кВ и выше на территории Орловской области

№ п/п	Энергосистема	Субъект	Наименование проекта	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	Необходимый год реализации <sup>1)</sup>						Планируемый год реализации <sup>2)</sup>	Основное назначение проекта	Полная стоимость в прогнозных ценах соответствующих лет, млн руб. (с НДС)	Инвестиции за период 2023–2028 годов в прогнозных ценах соответствующих лет, млн руб. (с НДС)
							2023	2024	2025	2026	2027	2028				
1	Орловской области	Орловская область	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	Филиал ПАО «Россети Центр» – «Орелэнерго»	110	МВА	х	–	–	–	–	х	2026	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений	32,9	32,31

**Примечания**

1<sup>1)</sup> Необходимый год реализации – год среднесрочного периода, в котором на основании анализа существующих и перспективных режимов работы электрической сети впервые фиксируется необходимость реализации мероприятий, направленных на исключение (предотвращение) необходимости применения графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности), обеспечение нормативного уровня балансовой надежности и обеспечения допустимых параметров электроэнергетического режима.

2<sup>2)</sup> Планируемый год реализации – год среднесрочного периода, определенный с учетом планов и решений по перспективному развитию энергосистемы, строительству, реконструкции, модернизации, техническому перевооружению, вводу в эксплуатацию и выводу из эксплуатации объектов по производству электрической энергии (мощности) и объектов электросетевого хозяйства, технологическому присоединению к электрическим сетям, учтенных в инвестиционных программах субъектов электроэнергетики, утвержденных уполномоченным органом или органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, государственных программах, комплексном плане модернизации и расширения магистральной инфраструктуры, иных решениях Правительства Российской Федерации, а также ранее принятых уполномоченным органом решений по ранее поданным заявлениям о выводе из эксплуатации объектов диспетчеризации или мероприятий, выполняемых в рамках реализации планов, решений и инвестиционных проектов, предусмотренных такими документами.