

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

ТВЕРСКАЯ ОБЛАСТЬ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Описание энергосистемы	8
1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Тверской области.....	8
1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии	9
1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей.....	9
1.4 Факторный анализ динамики потребления электрической энергии и мощности за ретроспективный период на 5 лет	10
1.5 Фактические вводы, демонтажи, реконструкции ЛЭП и трансформаторов 110 кВ и выше в ретроспективном периоде на 5 лет.....	12
2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики.....	14
2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)	14
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).....	14
2.2.1 Предложения по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ	14
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	14
2.2.3 Предложения по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям	16
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.....	16
3 Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы.....	17
3.1 Перечень основных инвестиционных проектов, учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности.....	17
3.2 Прогноз потребления электрической энергии.....	17
3.3 Прогноз потребления электрической мощности	18
3.4 Основные объемы и структура вывода из эксплуатации, ввода мощности, модернизации генерирующего оборудования	19
4 Предложения по развитию электрических сетей на 2023–2028 годы.....	21
4.1 Мероприятия, направленные на исключение существующих рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления	

электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше	21
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 Тверской области.....	21
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)	21
5 Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети.....	23
6 Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.....	24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	25
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации.....	27

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящих материалах применяют следующие сокращения и обозначения:

АО	–	аварийное отключение
АЭС	–	атомная электростанция
БСК	–	батарея статических конденсаторов
ВЛ	–	воздушная линия электропередачи
ГАО	–	график аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)
ГЭС	–	гидроэлектростанция
ЕЭС	–	Единая энергетическая система
зимний режим максимальных нагрузок при ТНВ -27 °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 27 °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 -27 °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 27 °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 +18 °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 18 °С
летний режим максимальных нагрузок при ТНВ +25 °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 25 °С
летний режим минимальных нагрузок при ТНВ +18 °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 18 °С
ЛЭП	– линия электропередачи
н/д	– нет данных
НДС	– налог на добавленную стоимость
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
ТУ	– технические условия
ТЭС	– тепловая электростанция
ФКУ	– фильтро-компенсирующее устройство

ВВЕДЕНИЕ

В настоящих материалах приведена информация о фактическом состоянии электроэнергетики энергосистемы Тверской 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 Тверской 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, реконструкции (модернизации или перемаркировки), 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 Тверской области на период до 2028 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.

1 Описание энергосистемы

Энергосистема Тверской области входит в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Тверское РДУ.

Основные сетевые организации, осуществляющие функции передачи и распределения электрической энергии по электрическим сетям на территории Тверской области:

- филиал ПАО «Россети» – Валдайское ПМЭС – предприятие, осуществляющее функции управления Единой национальной (общероссийской) электрической сетью на территории Тверской и Ярославской областей;

- филиал ПАО «Россети Центра» – «Тверьэнерго» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям 0,4–110 кВ на территории Тверской области;

- структурные подразделения ОАО «РЖД» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электрической энергии по электрическим сетям на территории Тверской области;

- АО «Тверьгорэлектро» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям 0,4–110 кВ на территории Тверской области.

1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Тверской области

Энергосистема Тверской области связана с энергосистемами:

- Владимирской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Владимирское РДУ): ВЛ 750 кВ – 1 шт.;

- Вологодской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Вологодское РДУ): ВЛ 750 кВ – 1 шт., ВЛ 500 кВ – 1 шт.;

- г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области (операционная зона Филиал АО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ): ВЛ 750 кВ – 1 шт.;

- Новгородской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Новгородское РДУ): ВЛ 330 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 4 шт.;

- г. Москвы и Московской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ), ВЛ 750 кВ – 2 шт., ВЛ 500 кВ – 2 шт., ВЛ 220 кВ – 4 шт., ВЛ 110 кВ – 8 шт.;

- Псковской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Новгородское РДУ), ВЛ 110 кВ – 1 шт.;

- Смоленской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Смоленское РДУ): ВЛ 220 кВ – 2 шт., ВЛ 110 кВ – 1 шт.;

- Ярославской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Ярославское РДУ), ВЛ 110 кВ – 1 шт.

1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии

Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии энергосистемы Тверской области с указанием максимальной потребляемой мощности за 2021 год приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основных существующих крупных потребителей энергосистемы Тверской области

Наименование потребителя	Максимальное потребление мощности, МВт
Более 10 МВт	
ОАО «РЖД»	59
ЗАО «Агрохолдинг ЭкоРос»	27
ЦОД «Калининский» (АО «Концерн Росэнергоатом»)	23
АО «Каменская БКФ»	19
ОАО «Тверской вагоностроительный завод»	17

1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей

Установленная мощность электростанций энергосистемы Тверской области на 01.01.2022 составила 6797,6 МВт, в том числе: АЭС – 4000,0 МВт, ГЭС – 2,6 МВт, ТЭС – 2795,0 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 Тверской области, МВт

Наименование	На 01.01.2021	Изменение мощности				На 01.01.2022
		Ввод	Вывод из эксплуатации	Перемаркировка	Прочие изменения	
Всего	6797,6	–	–	–	–	6797,6
АЭС	4000,0	–	–	–	–	4000,0
ГЭС	2,6	–	–	–	–	2,6
ТЭС	2795,0	–	–	–	–	2795,0

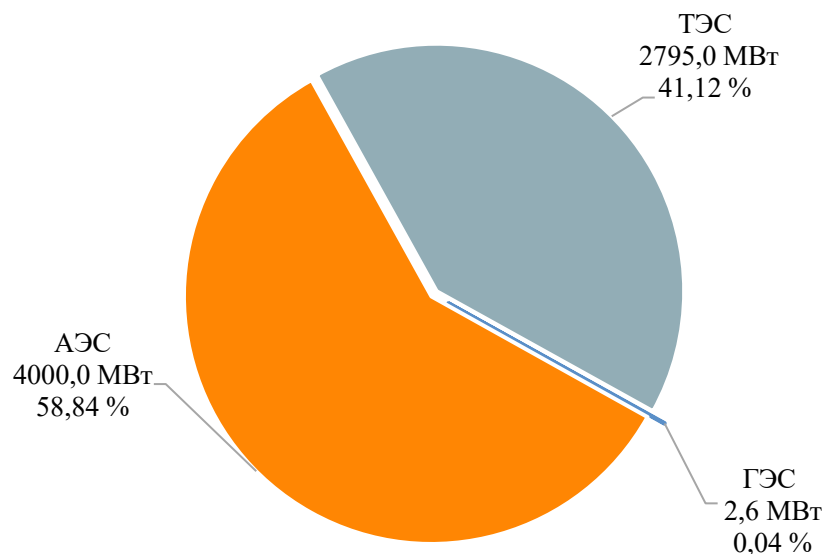


Рисунок 1 – Структура установленной мощности электростанций энергосистемы Тверской области по состоянию на 01.01.2022

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 Тверской области приведены в таблице 3 и на рисунках 2, 3.

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

Показатель	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	8507	8569	8245	7952	8762
Годовой темп прироста, %	2,35	0,73	-3,78	-3,55	10,19
Максимум потребления мощности, МВт	1413	1350	1295	1244	1396
Годовой темп прироста, %	3,29	-4,46	-4,07	-3,94	12,22
Число часов использования максимума потребления мощности	6021	6347	6367	6392	6277
Дата и время прохождения максимума потребления мощности(мск), дд.мм/чч:мм	09.01 18:00	28.02 10:00	10.01 18:00	10.12 11:00	23.12 17:00
Среднесуточная ТНВ, °С	-19,8	-18,4	-12,4	-10,1	-12,6

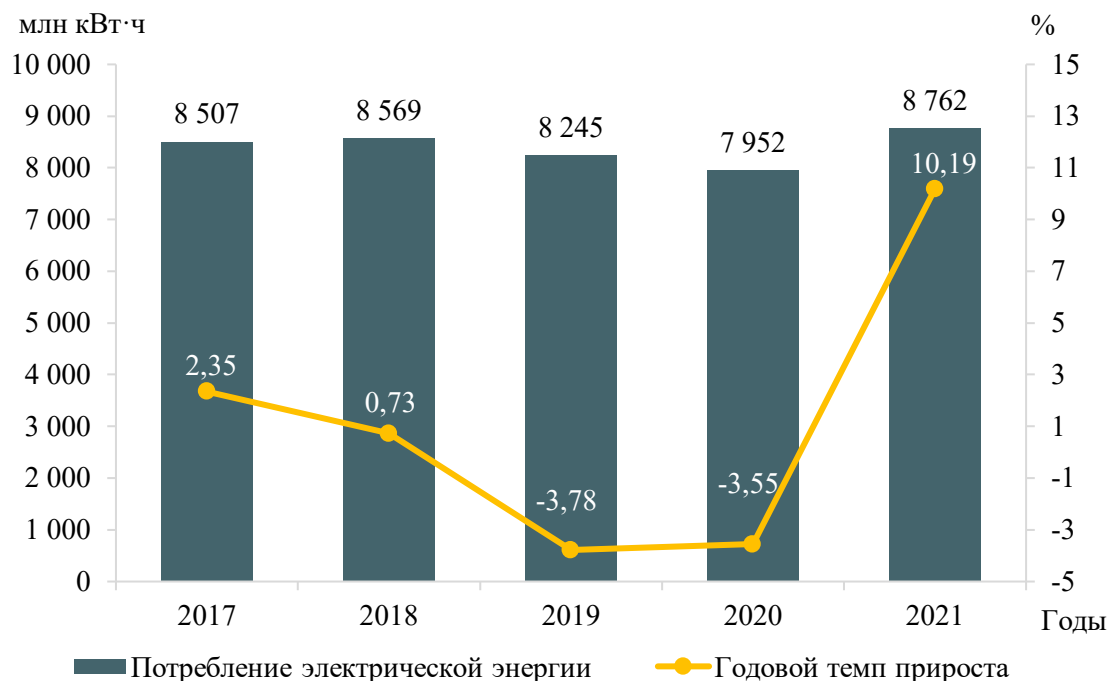


Рисунок 2 – Потребление электрической энергии энергосистемы Тверской области и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

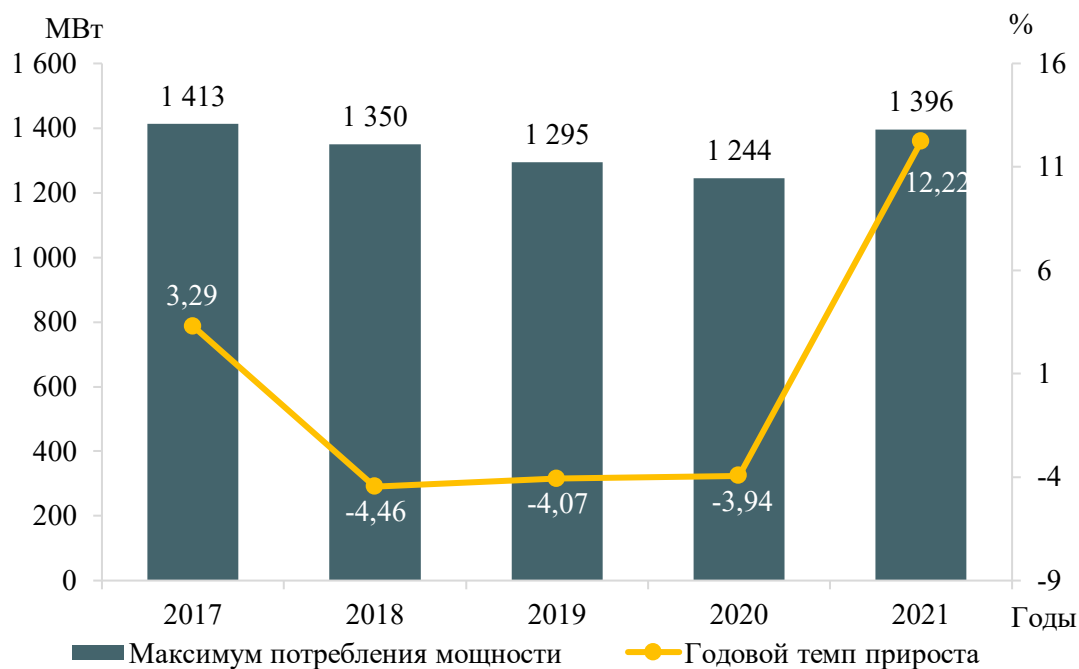


Рисунок 3 – Максимум потребления мощности энергосистемы Тверской области и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

За период 2017–2021 годов потребление электрической энергии энергосистемы Тверской области выросло на 450 млн кВт·ч и составило в 2021 году 8762 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста 1,06 %. Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 10,19 % в 2021 году, наибольшее снижение зафиксировано в 2019 году и составило -3,78 %.

За период 2017–2021 годов максимум потребления мощности энергосистемы Тверской области вырос на 28 МВт и составил 1396 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста мощности 0,41 %.

Наибольший годовой прирост мощности составил 12,22 % в 2021 году; наибольшее снижение мощности зафиксировано в 2018 году и составило -4,46 %.

В течение ретроспективного периода динамика изменение величин потребления электрической энергии и мощности энергосистемы Тверской области обуславливалась следующими факторами:

- изменением потребления «мелкомоторной» нагрузкой и населением;
- введением карантинных мер в 2020 году и их послаблением в 2021 году;
- разницей среднесуточных ТНВ в дни прохождения годовых максимумов потребления мощности.

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 Тверской области приведен в таблице 4, перечень изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического оборудования в ретроспективном периоде на 5 лет на территории Тверской 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	110 кВ	Строительство ВЛ 110 кВ Запад – Агрохолдинг-1 протяженностью 3,705 км	Абонентская	2019	3,705 км
2	110 кВ	Строительство новой ВЛ 110 кВ Запад – Агрохолдинг-2 протяженностью 3,705 км	Абонентская	2019	3,705 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	Реконструкция ПС 110 кВ Кашарово с заменой трансформатора Т1 мощностью 25 МВА на новый мощностью 16 МВА на	ПАО «Россети Центр»	2017	16 МВА
2	10 кВ	Реконструкция ПС 110 кВ Осташков с установкой двух БСК 110 кВ мощностью 8,75 Мвар каждая	ПАО «Россети Центр»	2020	2×8,75 Мвар
3	110 кВ	Реконструкция ПС 110кВ Дорошиха с заменой трансформаторов Т-1 и Т-2 мощностью 6,3 МВА на новые мощностью 16 МВА	АО «Инженерно-инвестиционная компания»	2021	2×16 МВА
4	10 кВ	Замена БСК на ПС 110 кВ Ржев	ПАО «Россети Центр»	2021	2×8,1 Мвар
5	110 кВ	Реконструкция ПС 110 кВ Механический завод с заменой трансформатора Т1 110/10 кВ мощностью 40 МВА на новый мощностью 25 МВА на	ПАО «Россети Центр»	2021	25 МВА
6	110 кВ	Реконструкция на ПС 220 кВ Нелидово с установкой двух ФКУ 110 кВ мощностью 52 Мвар каждая	ПАО «Россети»	2021	2×52 Мвар

2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики

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

На территории Тверской 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)

2.2.1 Предложения по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ

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.

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

2.2.2.1 ОАО «РЖД»

Предложения ОАО «РЖД» по строительству и(или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ и выше, в том числе являющихся альтернативными к развитию сети 35 кВ и ниже, приведены в таблице 6.

Включение мероприятий по предложениям субъектов электроэнергетики, приведенных в таблице 6, ввиду отсутствия обосновывающих материалов, а также утвержденных ТУ на ТП в перечни мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше в рамках разработки Схемы и программы развития электроэнергетических систем России не обосновано. Приведенные в таблице 6 мероприятия далее не учитываются.

Таблица 6 – Варианты строительства/реконструкции электросетевых объектов 110 кВ и выше ОАО «РЖД»

№ п/п	Р – реконструкция Н – нов. строительство	Напряжение, кВ	Наименование мероприятия	Год ввода объекта (рекомендуемый)	Существующие технические характеристики объектов	Технические характеристики объектов	Стоимость в базовых ценах (на 01.01.2018), млн руб. (без НДС)	Стоимость в ценах 2 кв. 2022 года, млн руб. (с НДС)	Основание для выполнения мероприятия
1	Н	220	Строительство тяговой подстанции 220 кВ Новая Тверь с тремя автотрансформаторами 220/110 кВ мощностью 48 МВА каждый	2027	–	3×48 МВА	н/д	1000	Создание высокоскоростной железнодорожной магистрали Санкт-Петербург – Москва (ВСЖМ-1)
2	Н	220	Строительство тяговой подстанции 220 кВ Логовеж с тремя автотрансформаторами 220/110 кВ мощностью 48 МВА каждый	2028	–	3×48 МВА	н/д	1000	Создание высокоскоростной железнодорожной магистрали Санкт-Петербург – Москва (ВСЖМ-1)
3	Н	220	Строительство тяговой подстанции 220 кВ Садва с тремя автотрансформаторами 220/110 кВ мощностью 48 МВА каждый	2028	–	3×48 МВА	н/д	1000	Создание высокоскоростной железнодорожной магистрали Санкт-Петербург – Москва (ВСЖМ-1)
4	Н	220	Строительство тяговой подстанции 220 кВ Выползово с тремя автотрансформаторами 220/110 кВ мощностью 48 МВА каждый	2028	–	3×48 МВА	н/д	1000	Создание высокоскоростной железнодорожной магистрали Санкт-Петербург – Москва (ВСЖМ-1)

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

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

Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в утвержденных СиПР ЕЭС России [1] и согласованной АО «СО ЕЭС» редакции СиПР Тверской области [2], по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятий, отсутствуют.

3 Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы

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

В энергосистеме Тверской 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 Тверской области на период 2023–2028 годов представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Тверской области

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	9109	9115	9141	9136	9204	9242
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	6	26	-5	68	38
Годовой темп прироста, %	–	0,07	0,29	-0,05	0,74	0,41

Потребление электрической энергии по энергосистеме Тверской области прогнозируется на уровне 9242 млн кВт·ч. Среднегодовой темп прироста составит 0,76 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии прогнозируется в 2025 году и составит 26 млн кВт·ч или 0,29 %, наибольшее снижение ожидается в 2026 году и составит -5 млн кВт·ч или -0,05 %.

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

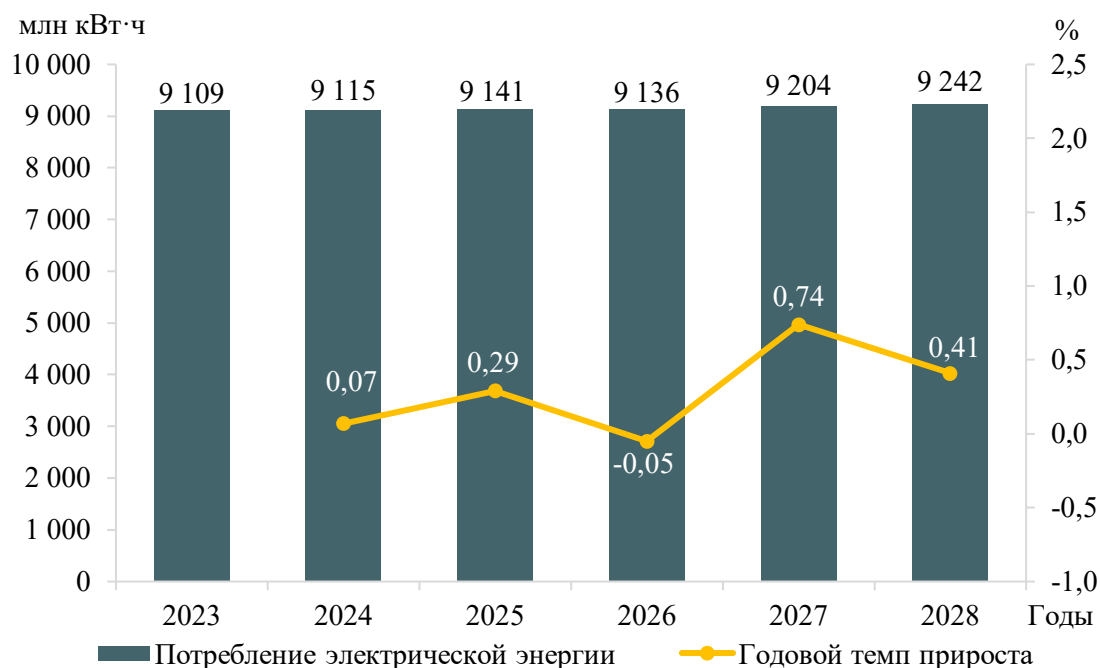


Рисунок 4 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Тверской области и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

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

– прогнозируемым ростом потребления действующими потребителями, в том числе в большей степени потребителем в сфере обработки и хранения данных ЦОД «Калининский» АО «Концерн Росэнергтоатом».

3.3 Прогноз потребления электрической мощности

Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Тверской области на период 2023–2028 годов сформирован на основе данных 3.1, 3.2 и представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Тверской области

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Максимум потребления мощности, МВт	1445	1449	1454	1459	1467	1469
Абсолютный прирост максимума потребления мощности, МВт	–	4	5	5	8	2
Годовой темп прироста, %	–	0,28	0,35	0,34	0,55	0,14
Число часов использования максимума потребления мощности	6304	6291	6287	6262	6274	6291

Максимум потребления мощности энергосистемы Тверской области к 2028 году прогнозируется на уровне 1469 МВт. Среднегодовой темп прироста составит 0,73 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2027 году и составит 8 МВт или 0,55 %; наименьший годовой прирост ожидается в 2028 году и составит 0,14 %.

Режим электропотребления энергосистемы в прогнозный период останется достаточно разуплотненным, как и в отчетном периоде. Число часов использования максимума к 2028 году прогнозируется на уровне 6291 час/год. На перспективу в структуре потребления электрической энергии сохранится большая доля сферы услуг и домашнего хозяйства (порядка 40 %) в общем потреблении энергосистемы, которая имеет тенденцию к разуплотнению годового режима.

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

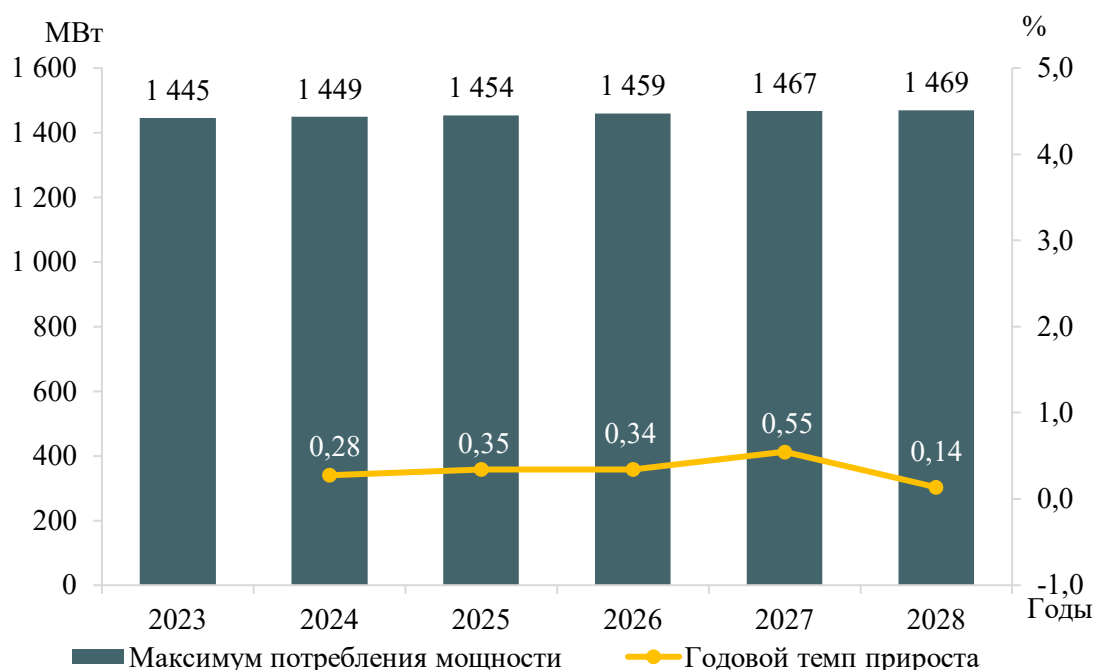


Рисунок 5 – Прогноз максимума потребления мощности энергосистемы Тверской области и годовые темпы прироста на 2023–2028 годов

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 Тверской области в период 2023–2028 годов не планируется.

Установленная мощность электростанций энергосистемы Тверской области в 2028 году сохранится на уровне отчетного 2021 года и составит 6797,6 МВт. К 2028 году структура генерирующих мощностей энергосистемы Тверской области не претерпит существенных изменений.

Величина установленной мощности электростанций энергосистемы Тверской области в период 2023–2028 годов представлена в таблице 9. Структура установленной мощности по типам электростанций энергосистемы Тверской области в период 2023–2028 годов представлена на рисунке 6.

Таблица 9 – Установленная мощность электростанций энергосистемы Тверской области, МВт

Наименование	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Энергосистема Тверской области	6797,6	6797,6	6797,6	6797,6	6797,6	6797,6
АЭС	4000,0	4000,0	4000,0	4000,0	4000,0	4000,0
ГЭС	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
ТЭС	2795,0	2795,0	2795,0	2795,0	2795,0	2795,0

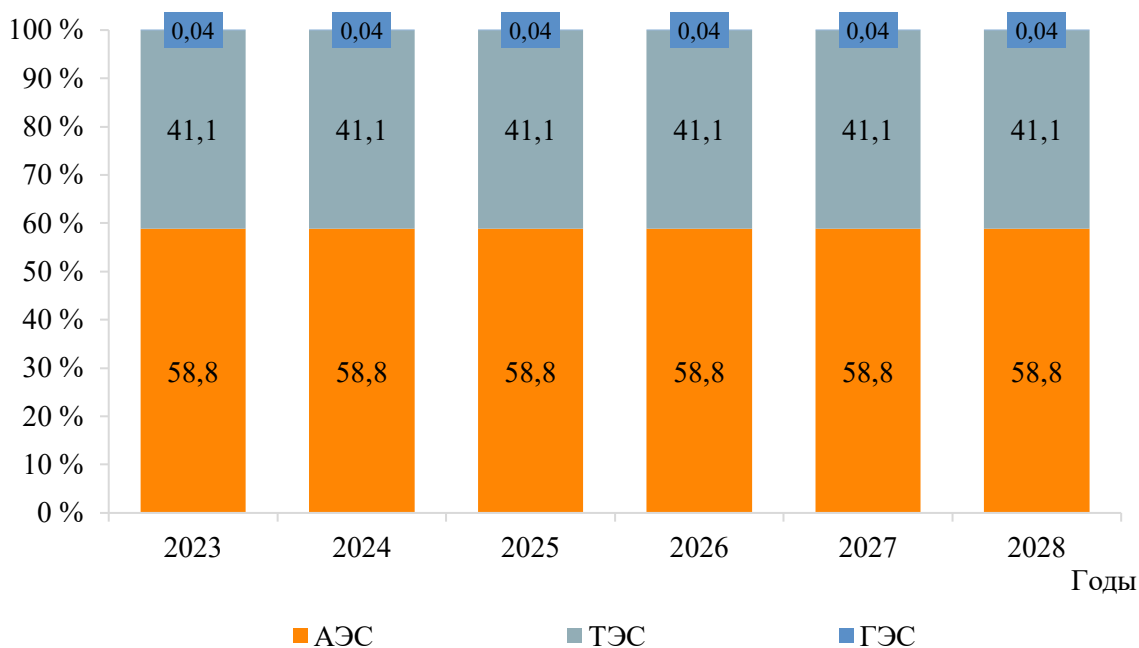


Рисунок 6 – Структура установленной мощности по типам электростанций энергосистемы Тверской области

Перечень действующих электростанций энергосистемы Тверской 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 Тверской 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 Тверской области

Мероприятия 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 Тверской области, отсутствуют.

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

Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в СиПР ЕЭС России [1] 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, отсутствуют.

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 мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию

В Тверской 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе подготовки материалов были разработаны предложения по развитию энергосистемы Тверской области, включая предложения по развитию сети напряжением 110 кВ и выше, для обеспечения надежного функционирования энергосистемы Тверской 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 Тверской области оценивается в 2028 году в объеме 9242 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 0,76 %.

Максимум потребления мощности энергосистемы Тверской области к 2028 году увеличится и составит 1469 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 0,73 %.

Наиболее высокие годовые темпы прироста потребления электрической энергии и мощности в энергосистеме Тверской области прогнозируются в 2025 и 2027 годах соответственно, что связано с увеличением потребления ЦОД «Калининский» АО «Концерн Росэнергоатом».

Годовое число часов использования максимума потребления мощности энергосистемы Тверской области в 2023–2028 годах прогнозируется в диапазоне 6262–6304 час/год. В 2028 году этот показатель прогнозируется на уровне 6291 час/год.

Прогнозируемые объемы вывода из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы Тверской области в 2023–2028 годах отсутствуют.

Вводы новых генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы Тверской области в период 2023–2028 годов отсутствует.

При реализации запланированной программы развития генерирующих мощностей установленная мощность электростанций энергосистемы Тверской области в 2028 году составит 6797,6 МВт.

Анализ функционирования электроэнергетики энергосистемы Тверской области показал, что существующие сетевая инфраструктура и генерирующие мощности обеспечивают надежное функционирование энергосистемы Тверской области в рассматриваемый перспективный период.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 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).

2. Схема и программа развития электроэнергетики Тверской области на 2023–2027 годы : проект согласован письмом Филиала АО «СО ЕЭС» Тверское РДУ от 27 мая 2022 г. № Р54-61-III-1-19-425. – Тверь, 2022. – 33 с. – Текст : непосредственный.

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 Тверской области												
Новотверецкая ГЭС	ФГБУ «Канал имени Москвы»			–								
		1	ПРК-245ВБ-220		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2		
		2	ПРК-245ВБ-220		1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2		
Установленная мощность, всего		–	–		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	
Новоциннская ГЭС	ФГБУ «Канал имени Москвы»			–								
		1	ПРК-245ВБ-120		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
Установленная мощность, всего		–	–		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
Калининская АЭС	АО «Концерн Росэнергоатом»			Ядерное топливо								
		1	ВВЭР-1000		1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	
		2	ВВЭР-1000		1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	
		3	ВВЭР-1000		1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	
		4	ВВЭР-1000		1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	4000,0	4000,0	4000,0	4000,0	4000,0	4000,0	4000,0	
Конаковская ГРЭС	ПАО «ЭЛ5-Энерго»			Газ, мазут								
		1	К-325-240-7МР		325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	
		2	К-325-240-7МР		325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	
		3	К-325-240-7МР		325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	
		4	К-300-240-1		305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	
		5	К-300-240-1		305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	
		6	К-300-240-1		305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	
		7	К-300-240-1		305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	305,0	
		8	К-325-240-7 МР		325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	325,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	2520,0	2520,0	2520,0	2520,0	2520,0	2520,0	2520,0	
Тверская ТЭЦ-4	ООО «Тверская генерация»			Газ, мазут, торф								
		1	4АЛ/6,3-Р16/1,7		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
		3	ПР-24-90/10		24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0		
		4	ПТ-25-90-3 ПР-2		25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0		
		5	ПТ-25/30-90/10-1		25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0		
		7	ПР-10-90		10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0		
Установленная мощность, всего		–	–	–	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	88,0	
Тверская ТЭЦ-1	ООО «Тверская генерация»			Газ, мазут								
		4	Р-11-35/5		11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0		
Установленная мощность, всего		–	–	–	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	
Вышневолоцкая ТЭЦ	ООО «Вышневолоцкая ТГК»			Газ, мазут								
		2	ПР-6-3,4/0,5/0,1-1		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	

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)							
Тверская ТЭЦ-3	ООО «Тверская генерация»			Газ, мазут, уголь кузнецкий								
		1	ПТ-60-130/13		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		2	T-100/120-130-3		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
Установленная мощность, всего		—	—	—	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	