

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

УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Описание энергосистемы.....	8
1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Удмуртской Республики.....	8
1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии.....	8
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.....	13
2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности).....	13
2.1.1 Энергорайон 110 кВ Оверята – Зюкай – Кузьма – Балезино.....	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).....	15
2.2.1 Предложения по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ.....	15
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, направленные на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям.....	15
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.....	15
2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и выше.....	15
2.3.2 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ.....	15
2.3.3 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	16
3	Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы.....	17
3.1	Перечень основных инвестиционных проектов, реализуемых в энергосистеме Удмуртской Республики и 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.....	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 Удмуртской Республики.....	24
4.3	Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в утвержденных СиПР ЕЭС России на 2022–2028 годы и в 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	26
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)	26
5	Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети.....	27
6	Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.....	28
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	29
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	30
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации.....	31

ПРИЛОЖЕНИЕ Б	Перечень реализуемых и перспективных мероприятий 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	32
--------------	--	----

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящих материалах применяют следующие сокращения и обозначения:

АДН	–	аварийно допустимое напряжение
АДТН	–	аварийно допустимая токовая нагрузка
АОПО	–	автоматика ограничения перегрузки оборудования
АОСН	–	автоматика ограничения снижения напряжения
АТ	–	автотрансформатор
В	–	выключатель
ВЛ	–	воздушная линия электропередачи
ГАО	–	график аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)
ЕНЭС	–	Единая национальная (общероссийская) электрическая сеть
ЕЭС	–	Единая энергетическая система
летний режим максимальных нагрузок; 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
ЛЭП	–	линия электропередачи
Минэкономразвития России	–	Министерство экономического развития Российской Федерации
Минэнерго России	–	Министерство энергетики Российской Федерации
МУП	–	муниципальное унитарное предприятие
НДС	–	налог на добавленную стоимость
ОН	–	отключение нагрузки
ПС	–	(электрическая) подстанция
РДУ	–	диспетчерский центр системного оператора – региональное диспетчерское управление
РЗА	–	релейная защита и автоматика
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
Т	–	трансформатор
ТНВ	–	температура наружного воздуха
ТП	–	технологическое присоединение

ТЭС
УВ
УНЦ

- тепловая электростанция
- управляющее воздействие
- укрупненные нормативы цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства

ВВЕДЕНИЕ

В настоящих материалах приведена информация о фактическом состоянии электроэнергетики энергосистемы Удмуртской Республики 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 Удмуртской Республики с выделением данных по Удмуртской Республике 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 сформированы предложения по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше энергосистемы Удмуртской Республики на период до 2028 года, включающие:

- 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.

1 Описание энергосистемы

Энергосистема Удмуртской Республики входит в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Пермское РДУ и обслуживает территорию субъекта Федерации – Удмуртской Республики.

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

- филиал ПАО «Россети» – Пермское ПМЭС – предприятие, осуществляющее функции управления ЕНЭС на территории Удмуртской Республики;
- филиал «ПАО Россети Центр и Приволжье» – «Удмуртэнерго» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электрической энергии по электрическим сетям 0,4–220 кВ на территории Удмуртской Республики.

1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Удмуртской Республики

Энергосистема Удмуртской Республики связана с энергосистемами:

- Пермского края (Филиал АО «СО ЕЭС» Пермское РДУ): ВЛ 220 кВ – 4 шт., ВЛ 110 кВ – 11 шт.;
- Кировской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Пермское РДУ): ВЛ 220 кВ – 3 шт.;
- Республики Башкортостан (Филиал АО «СО ЕЭС» Башкирское РДУ): ВЛ 500 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 2 шт.;
- Республики Марий Эл (Филиал АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ): ВЛ 500 кВ – 1 шт.;
- Республики Татарстан (Филиал АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана): ВЛ 500 кВ – 1 шт.

1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии

Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии энергосистемы Удмуртской Республики с указанием максимального потребления мощности за 2021 год приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основных существующих крупных потребителей энергосистемы Удмуртской Республики

Наименование потребителя	Максимальное потребление мощности, МВт
Более 100 МВт	
ПАО «Удмуртнефть» им. В.И. Кудинова	189
АО «Белкамнефть» им. А.А. Волкова	141
ОАО «РЖД»	122
Более 50 МВт	
ПАО «Ижсталь»	92
Филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс»	52
Более 10 МВт	
АО «Чепецкий механический завод»	43
ООО «ЛАДА Ижевский Автомобильный Завод»	22
АО «Транснефть-Прикамье»	15
АО «Концерн Калашников»	12
АО «Ижевский механический завод»	11
МУП г. Ижевска «Ижводоканал»	11

1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей

Установленная мощность электростанций энергосистемы Удмуртской Республики на 01.01.2022 составила 686,6 МВт на ТЭС.

В структуре генерирующих мощностей энергосистемы Удмуртской Республики доля ТЭС составляет 100 %.

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

Изменения установленной мощности электростанций с выделением информации по вводу в эксплуатацию, перемаркировке (модернизации, реконструкции), выводу из эксплуатации за 2021 год приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменения установленной мощности электростанций энергосистемы Удмуртской Республики, МВт

Наименование	На 01.01.2021	Изменение мощности				На 01.01.2022
		Ввод	Вывод из эксплуатации	Перемаркировка	Прочие изменения	
Всего	719,3	–	36,0	–	3,3	686,6
ТЭС	719,3	–	36,0	–	3,3	686,6

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 Удмуртской Республики приведены в таблице 3 и на рисунках 1, 2.

Таблица 3 – Динамика потребления электрической энергии и максимума потребления мощности энергосистемы Удмуртской Республики

Показатель	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	9833	9801	9702	9058	9498
Годовой темп прироста, %	1,15	-0,33	-1,01	-6,64	4,86
Максимум потребления мощности, МВт	1581	1525	1516	1468	1526
Годовой темп прироста, %	-0,69	-3,54	-0,59	-3,17	3,95
Число часов использования максимума потребления мощности	6219	6427	6400	6170	6224
Дата и время прохождения максимума потребления мощности, дд.мм/чч:мм	10.01 09:00	20.12 08:00	30.01 09:00	28.01 09:00	24.12 08:00
Среднесуточная ТНВ, °С	-24,5	-17,3	-14,3	-18,5	-24,2

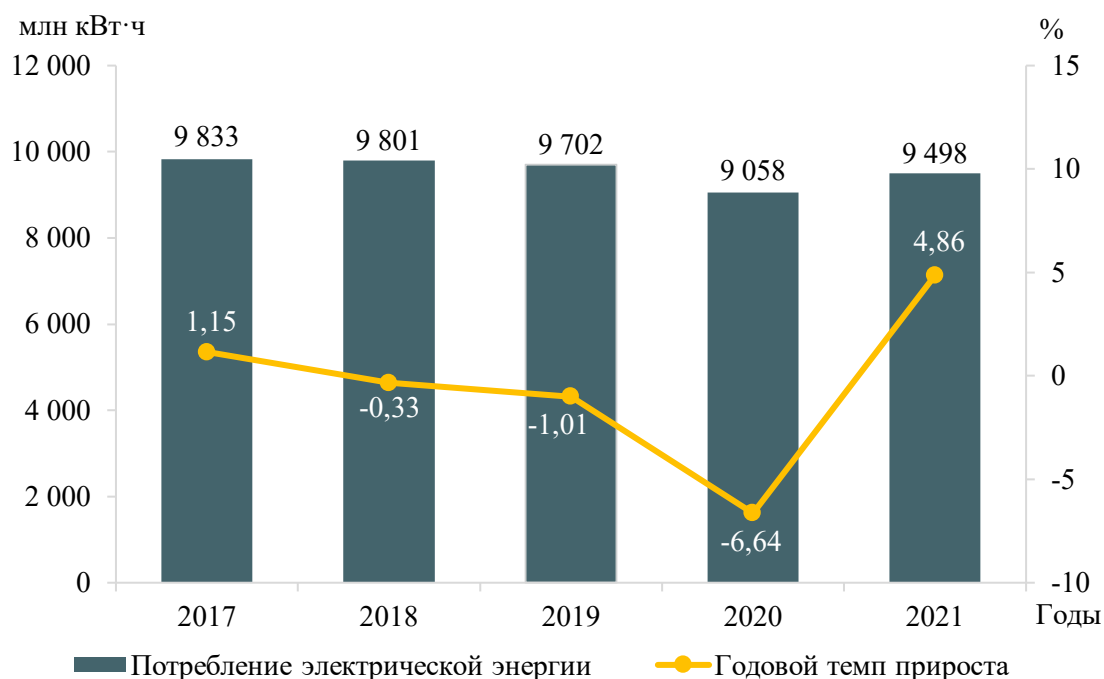


Рисунок 1 – Потребление электрической энергии энергосистемы Удмуртской Республики и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

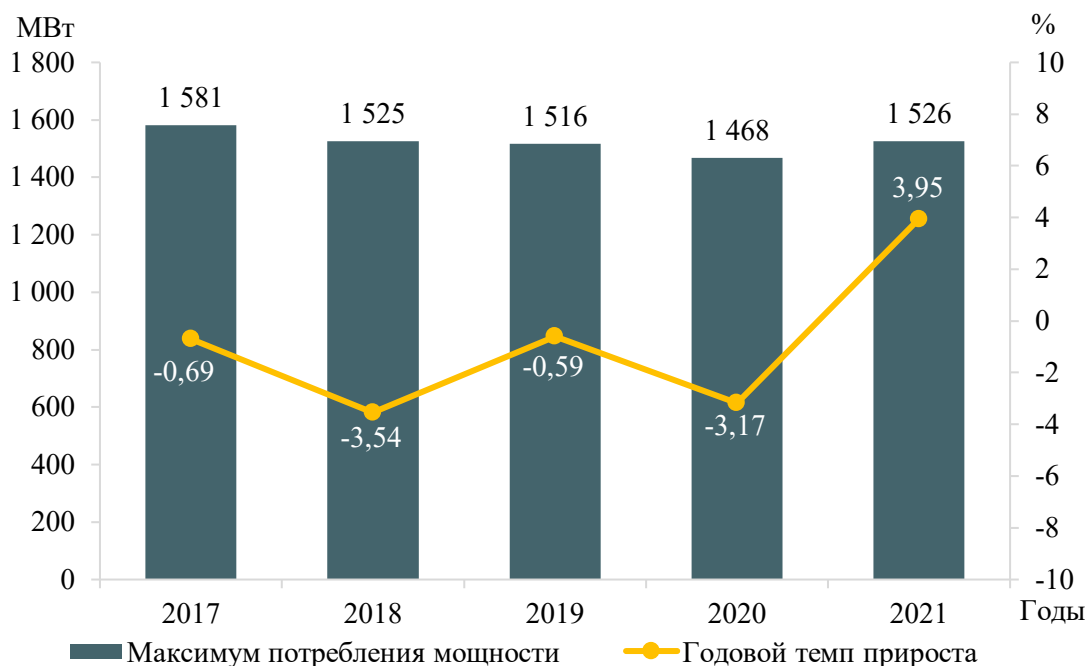


Рисунок 2 – Максимум потребления мощности энергосистемы Удмуртской Республики и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

За период 2017–2021 годов потребление электрической энергии энергосистемы Удмуртской Республики снизилось на 223 млн кВт·ч и составило в 2021 году 9498 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста -0,46 %. Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 4,86 % в 2021 году, наибольшее снижение зафиксировано в 2020 году и составило -6,64 %.

За период 2017–2021 годов максимум потребления мощности энергосистемы Удмуртской Республики снизился на 66 МВт и составил 1526 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста мощности -0,84 %.

Наибольший годовой прирост мощности составил 3,95 % в 2021 году, что обусловлено низкими ТНВ в период прохождения максимума потребления мощности; наибольшее снижение мощности зафиксировано в 2018 году и составило -3,54 %, что было обусловлено снижением потребления на предприятиях производственной сферы.

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

- разнонаправленными тенденциями в добычи нефти на нефтедобывающем предприятии ПАО «Удмуртнефть» им. В.И. Кудинова: увеличением объемов добычи нефти к 2019 году с последующим снижением в 2021 году;
- снижением потерь в сетях при передаче электрической энергии;
- введением карантинных мер в 2020 году и их послаблением в 2021 году;
- значительной 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

Изменения состава и параметров ЛЭП в ретроспективном периоде на 5 лет на территории Удмуртской Республики отсутствуют. Перечень изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического оборудования в ретроспективном периоде на 5 лет на территории Удмуртской Республики приведен в таблице 4.

Таблица 4 – 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	220 кВ	Замена трансформатора на ПС 220 кВ Ижевск	ПАО «Россети»	2021	125 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 Удмуртской Республики к энергорайонам, характеризующимся рисками ввода ГАО относятся:

– энергорайон 110 кВ Оверята – Зюкай – Кузьма – Балезино.

2.1.1 Энергорайон 110 кВ Оверята – Зюкай – Кузьма – Балезино

В таблице 5 представлены режимно-балансовые условия и схемно-режимные ситуации, при которых выявлены риски необходимости ввода ГАО в энергорайоне Оверята – Зюкай – Кузьма – Балезино.

Таблица 5 – Результаты расчетов для наиболее тяжелых режимно-балансовых условий и схемно-режимных ситуаций энергорайона Оверята – Зюкай – Кузьма – Балезино

Схемно-режимная и режимно-балансовая ситуация, температурные условия, риски неисполнения (прогнозируемое недопустимое изменение параметров электроэнергетического режима), а также объем ГАО, необходимых для ввода параметров электроэнергетического режима в область допустимых значений	Рассматриваемая схемно-режимная ситуация и требование к параметрам режима	Риски для энергосистемы (элементы, в которых прогнозируется недопустимое изменение параметров режима)	Схемно-режимные мероприятия	Технические решения (мероприятие), позволяющие ввести параметры в область допустимых значений	Альтернативные технические решения	Наличие технического решения (мероприятия) в утвержденной инвестиционной программе субъекта электроэнергетики
В летнем режиме максимальных нагрузок при ТНВ +18 °С в случае аварийного отключения ВЛ 110 кВ Балезино – Сегедур с отпайкой на ТПС Чепца в двойной ремонтной схеме ¹⁾ ВЛ 110 кВ Оверята – Григорьевская с отпайками и ВЛ 110 кВ Оверята – Сюзьва с отпайками расчетная токовая нагрузка ВЛ 110 кВ Балезино – Пибаньшур превышает АДТН на величину до 10 %. Для ввода параметров электроэнергетического режима в область допустимых значений требуется ввод ГАО в объеме до 8 МВт	Нормативное возмущение в двойной ремонтной схеме ¹⁾ , в том числе в схеме после нормативного возмущения в единичной ремонтной схеме (до 20 мин после нормативного возмущения в двойной ремонтной схеме ¹⁾) / Отсутствие превышения АДТН, напряжение выше АДН в послеаварийной схеме	Расчетная токовая нагрузка ВЛ 110 кВ Балезино – Пибаньшур 640 А (110 % от АДТН). <i>Допустимые параметры:</i> 580 А (ошиновка на ТПС 110 кВ Балезино, провод ВЛ)	Отсутствуют	Установка на ТПС 110 кВ Балезино: АОПО ВЛ 110 кВ Балезино – Пибаньшур, АОПО ВЛ 110 кВ Балезино – Сегедур с отпайкой на ТПС Чепца с действием на отключение В ВЛ 110 кВ Балезино – Пибаньшур, В ВЛ 110 кВ Балезино – Сегедур с отпайкой на ТПС Чепца	Отсутствуют	Нет

Примечание – ¹⁾ Двойная ремонтная схема – схема электрической сети, характеризующаяся дополнительным по отношению к единичной ремонтной схеме отключенным состоянием линии электропередачи, или единицы генерирующего, или электросетевого оборудования или схема электрической сети, которая формируется по истечении 20 минут после возникновения нормативного возмущения (за исключением нормативного возмущения, приводящего к отключению более одного элемента энергосистемы) в единичной ремонтной схеме электрической сети.

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

Предложения от сетевых организаций Удмуртской Республики по строительству и (или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ отсутствуют

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

Предложения от территориальных сетевых организаций по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям, на территории Удмуртской Республики 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

Потребность в реализации мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ и выше, не относящихся к процедуре (реализации) технологического присоединения, не выявлена.

2.3.3 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, содержащийся в СиПР ЕЭС России [1] 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 Удмуртской Республики и учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности

В энергосистеме Удмуртской Республики 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 Удмуртской Республики на период 2023–2028 годов представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Удмуртской Республики

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	9873	10035	10047	10079	10109	10122
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	162	12	32	30	13
Годовой темп прироста, %	–	1,64	0,12	0,32	0,30	0,13

Потребление электрической энергии по энергосистеме Удмуртской Республики в 2028 году прогнозируется на уровне 10122 млн кВт·ч. Среднегодовой темп прироста составит 0,91 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии прогнозируется в 2024 году и составит 162 млн кВт·ч или 1,64 %, наименьший прирост ожидается в 2025 году и составит 12 млн кВт·ч или 0,12 %.

Изменение динамики потребления электрической энергии энергосистемы Удмуртской Республики представлено на рисунке 3.

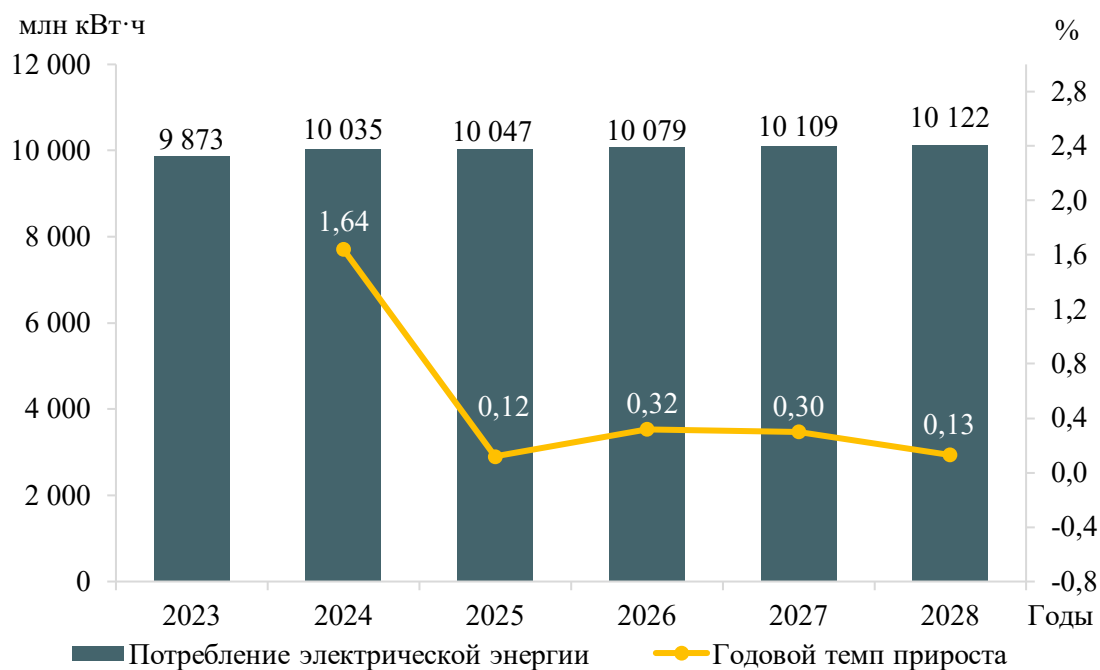


Рисунок 3 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Удмуртской Республики и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

Прогнозная динамика изменения потребления электрической энергии энергосистемы Удмуртской Республики обусловлена следующими основными факторами:

– развитием действующих промышленных потребителей, наибольший прирост потребления ожидается на нефтедобывающем предприятии ПАО «Удмуртнефть» им. В.И. Кудинова.

3.3 Прогноз потребления электрической мощности

Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Удмуртской Республики 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 Удмуртской Республики

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Максимум потребления мощности, МВт	1580	1594	1599	1604	1609	1607
Абсолютный прирост максимума потребления мощности, МВт	–	14	5	5	5	-2
Годовой темп прироста, %	–	0,89	0,31	0,31	0,31	-0,12
Число часов использования максимума потребления мощности	6249	6295	6283	6284	6283	6299

Максимум потребления мощности энергосистемы Удмуртской Республики к 2028 году прогнозируется на уровне 1607 МВт. Среднегодовой темп прироста составит 0,74 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2024 году и составит 14 МВт или 0,89 % за счет увеличения потребления ПАО «Удмуртнефть» им. В. И. Кудинова. В 2028 году прогнозного периода ожидается снижение максимума по отношению к предыдущему году на 2 МВт или на 0,12 %.

Режим электропотребления энергосистемы в прогнозный период останется таким же, как и в отчетном периоде. Число часов использования максимума в 2028 году прогнозируется на уровне 6299 час/год.

Динамика изменения максимума потребления мощности энергосистемы Удмуртской Республики и годовые темпы прироста представлены на рисунке 4.

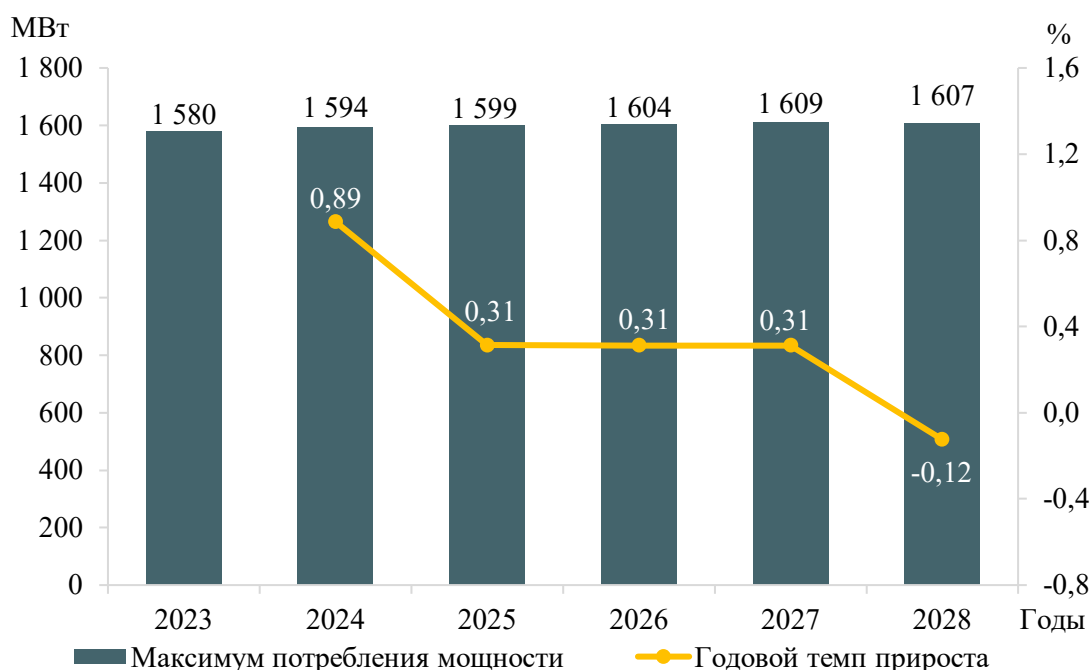


Рисунок 4 – Прогноз максимума потребления мощности энергосистемы Удмуртской Республики и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

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

Вводы новых генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы Удмуртской Республики в период 2023–2028 годов предусматриваются в объеме 124,9 МВт на ТЭС.

Объемы и структура вводов генерирующих мощностей по электростанциям энергосистемы Удмуртской Республики в период 2023–2028 годов представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вводы генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы Удмуртской Республики, МВт

Наименование	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	Всего за 2023–2028 гг.
Энергосистема Удмуртской Республики	124,9	–	–	–	–	–	124,9
ТЭС	124,9	–	–	–	–	–	124,9

Прирост мощности на электростанциях энергосистемы Удмуртской Республики в период 2023–2028 годов предусматривается в результате проведения модернизации существующего генерирующего оборудования в объеме 15 МВт.

При реализации запланированной программы развития генерирующих мощностей установленная мощность электростанций энергосистемы Удмуртской Республики в 2028 году составит 716,5 МВт. К 2028 году структура генерирующих мощностей энергосистемы Удмуртской Республики не претерпит существенных изменений.

Величина установленной мощности электростанций энергосистемы Удмуртской Республики в период 2023–2028 годов представлена в таблице 9. Структура установленной мощности по типам электростанций энергосистемы Удмуртской Республики в период 2023–2028 годов представлена на рисунке 5.

Таблица 9 – Установленная мощность электростанций энергосистемы Удмуртской Республики, МВт

Наименование	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Энергосистема Удмуртской Республики	701,5	701,5	701,5	716,5	716,5	716,5
ТЭС	701,5	701,5	701,5	716,5	716,5	716,5

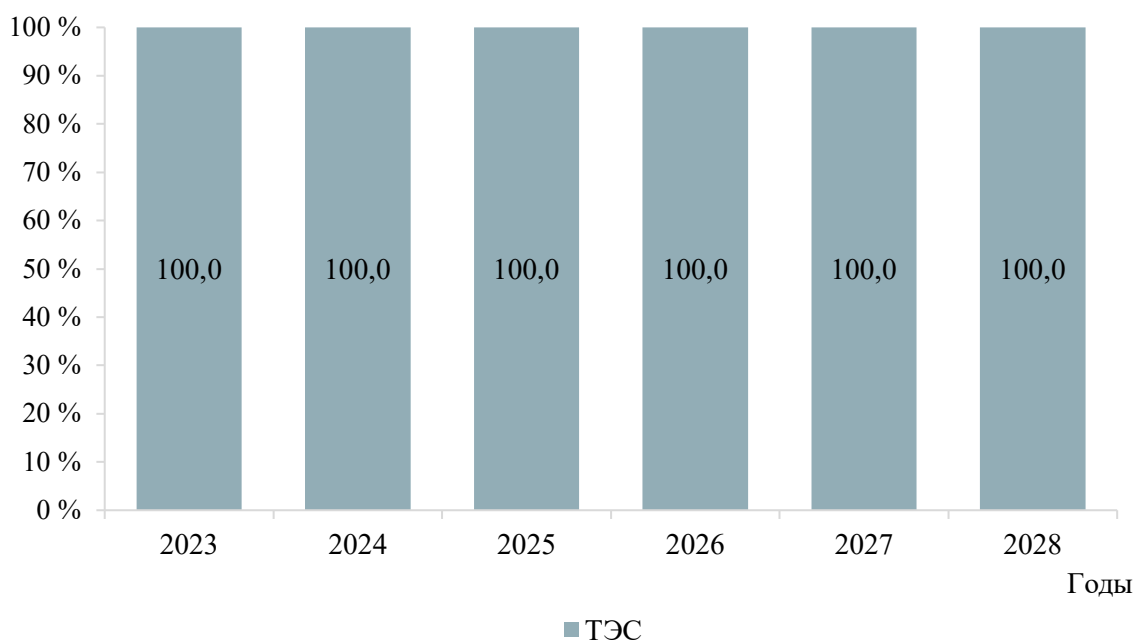


Рисунок 5 – Структура установленной мощности электростанций энергосистемы Удмуртской Республики

Перечень действующих электростанций энергосистемы Удмуртской Республики 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

Перечень мероприятий, направленных на исключение существующих рисков ввода ГАО в электрической сети 110 кВ и выше, приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень мероприятий, направленных на исключение существующих рисков ввода ГАО в электрической сети 110 кВ и выше

№ п/п	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023–2028	Основное назначение
1	Создание на ТПС 110 кВ Балезино: – АОПО ВЛ 110 кВ Балезино – Пибаньшур; – АОПО ВЛ 110 кВ Балезино – Сегедур с отпайкой на ТПС Чепца	ОАО «РЖД»	х	х	х	–	–	–	–	–	х	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений

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 Удмуртской Республики

В таблице 11 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 Удмуртской Республики.

Таблица 11 – 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 Удмуртской Республики

№ п/п	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023–2028	Основное назначение	Наименование заявителя	Ранее присоединенная мощность, МВт	Увеличение/ввод новой мощности, МВт
1	Реконструкция ПС 110 кВ Кыква с заменой трансформаторов Т-1 110/35/6 кВ и Т-2 110/35/6 кВ мощностью 25 МВА каждый на трансформаторы 40 МВА каждый	ПАО «Удмуртнефть» имени В.И. Кудинова	110	МВА	2×40	–	–	–	–	–	80	Обеспечение технологического присоединения потребителей (ПАО «Удмуртнефть» имени В.И. Кудинова)	ПАО «Удмуртнефть» имени В.И. Кудинова	27,97	1,4

4.3 Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в утвержденных СиПР ЕЭС России на 2022–2028 годы и в 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 в 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

Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрической сети Удмуртской Республики, выполнение которых необходимо для обеспечения прогнозного потребления электрической энергии (мощности), для обеспечения надежного энергоснабжения и качества электрической энергии, а также капитальные вложения в реализацию мероприятий, представлены в приложении Б.

Капитальные вложения в реализацию мероприятий определены на основании УНЦ (Приказ Минэнерго России № 10 [2]).

Оценка потребности в капитальных вложениях выполнена с учетом прогнозируемых индексов-дефляторов инвестиций в основной капитал, принятых на основании данных прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации Минэкономразвития России:

– на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов (опубликован 28.09.2022 на официальном сайте Минэкономразвития России в сети Интернет);

– на период до 2036 года (опубликован 28.11.2018 на официальном сайте Минэкономразвития России в сети Интернет).

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе подготовки материалов были разработаны предложения по развитию энергосистемы Удмуртской Республики, включая предложения по развитию сети напряжением 110 кВ и выше, для обеспечения надежного функционирования энергосистемы Удмуртской Республики 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 Удмуртской Республики оценивается в 2028 году в объеме 10122 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста 0,91 %.

Максимум потребления мощности энергосистемы Удмуртской Республики к 2028 году увеличится и составит 1607 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста 0,74 %.

Годовое число часов использования максимума потребления мощности энергосистемы Удмуртской Республики в 2023–2028 годах прогнозируется в диапазоне 6249–6299 час/год.

Вводы новых генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы Удмуртской Республики в период 2023–2028 годов предусматриваются в объеме 124,9 МВт.

Установленная мощность электростанций энергосистемы Удмуртской Республики в 2028 году составит 716,5 МВт.

Реализация намеченных планов по развитию электрической сети и установке (модернизации) устройств и комплексов РЗА обеспечит надежное функционирование энергосистемы Удмуртской Республики в рассматриваемый перспективный период, позволит повысить эффективность функционирования энергосистемы Удмуртской Республики.

Всего за период 2023–2028 годов намечается ввод в работу трансформаторной мощности 80 МВА.

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. Российская Федерация. М-во энергетики. Приказы. Об утверждении укрупненных нормативов цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства : Приказ М-ва энергетики Российской Федерации от 17 января 2019 г. № 10 : зарегистрирован М-вом юстиции 7 февраля 2019 г., регистрационный № 53709. – Текст : электронный. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 27.06.2022).

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 Республики Удмуртия													
Ижевская ТЭЦ-1	ПАО «Т Плюс»			Газ									
		8, 9	ПГУ		233,9	233,9	233,9	233,9	233,9	233,9	233,9	233,9	
Установленная мощность, всего		–	–	–	233,9	233,9	233,9	233,9	233,9	233,9	233,9		
Сарапульская ТЭЦ-3 (Сарапульская ТЭЦ)	ООО «ГЭК»			Газ									
		1	ПР-4,7-35/15/5		4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	
		2	ПР-6-35/5/1,2		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7		
Ижевская ТЭЦ-2	ПАО «Т Плюс»			Газ, мазут, уголь кузнецкий									
		1	ПТ-60-130/13		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		2	Т-100/120-130-3		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		3	Т-110/120-130-3		110,0	110,0	110,0	110,0	125,0	125,0	125,0	125,0	Модернизация в 2026 г.
		4	Т-110/120-130-4		110,0								Вывод из эксплуатации 01.01.2023
		4	Т-110/120-130-4			124,9	124,9	124,9	124,9	124,9	124,9	Ввод в эксплуатацию в 2023 г.	
Установленная мощность, всего		–	–	–	390,0	404,9	404,9	404,9	419,9	419,9	419,9		
Воткинская ТЭЦ	АО «Воткинский завод»			Газ, мазут									
		1	Р-12-35/5М		12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
		2	Р-4-1,5/0,35		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0		
Глазовская ТЭЦ	АО «РИР»			Газ, мазут, уголь									
		1	АР-6-6		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
		10	SGT-600		23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	
Установленная мощность, всего		–	–	–	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9		
ТЭС ООО «Автокотельная»	ООО «Автокотельная»			Газ									
		1	ТГЗАС/10,5Р13/2,5		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
		2	ТГЗ,5АС/10,5Р13/1,2		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Установленная мощность, всего		–	–	–	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5		
Мини-ТЭЦ ООО «Удмуртские коммунальные системы»	ООО «Удмуртские коммунальные системы»			Газ									
		1	G3516B		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
		2	G3516B		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
		3	G3516B		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
		4	G3516B		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
Установленная мощность, всего		–	–	–	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Перечень реализуемых и перспективных мероприятий 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 мероприятий по развитию электрической сети 110 кВ и выше на территории Удмуртской Республики

№ п/п	Энергосистема	Субъект	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	Необходимый год реализации ¹⁾						Планируемый год реализации ²⁾	Основное назначение	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					2023–2028
1	Удмуртской Республики	Удмуртская Республика	Создание на ТПС 110 кВ Балезино: – АОПО ВЛ 110 кВ Балезино – Пибаньшур; – АОПО ВЛ 110 кВ Балезино – Сегедур с отпайкой на ТПС Чепца	ОАО «РЖД»	110	х	х	–	–	–	–	–	х	–	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений	5,93	5,93

Примечания

1¹⁾ Необходимый год реализации – год среднесрочного периода, в котором на основании анализа результатов расчетов существующих и перспективных режимов работы электрической сети впервые фиксируется необходимость реализации мероприятий, направленных на обеспечение прогнозного потребления электрической энергии (мощности), исключение выхода параметров электроэнергетического режима работы электроэнергетической системы за пределы допустимых значений, снижение недоотпуска электрической энергии потребителям электрической энергии, оптимизацию режимов работы генерирующего оборудования, обеспечение выдачи мощности новых объектов по производству электрической энергии и обеспечение возможности вывода отдельных единиц генерирующего оборудования из эксплуатации. Если необходимость реализации мероприятия была определена в ретроспективном периоде или в году разработки СиПР ЭЭС России, то в качестве необходимого указывается первый год среднесрочного периода.

2²⁾ 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, 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 либо Министра энергетики 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.