

«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ЕНЭС»

«Energy driver»

Губарев Никита Александрович
e-mail: Nikita20143@mail.ru
тел: +79600847432

СОСТАВ КОМАНДЫ



Губарев Никита
Александрович
Анализ структуры
ЕНЭС



Казка Максим
Владимирович
Поиск
оптимального
пути решения



Бутусов Никита
Владимирович
Разработка
календарного
плана



Гайнутдинов
Айнур Айратович
Менеджр команды

ENERGY DRIVER

Выработка за 2019 год электроэнергии
(млн кВт*ч)

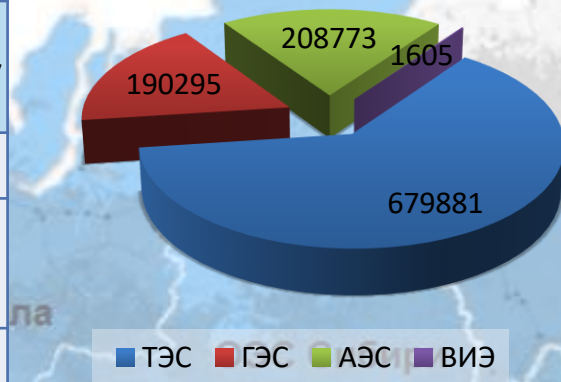
Всего выработано 1 080 555 млн кВт*ч (100,9% от 2018г.)

Из них потреблено 1 059 361 млн кВт*ч (100,4% от 2018г.)

Технологически

Изменение установленной мощности, МВт

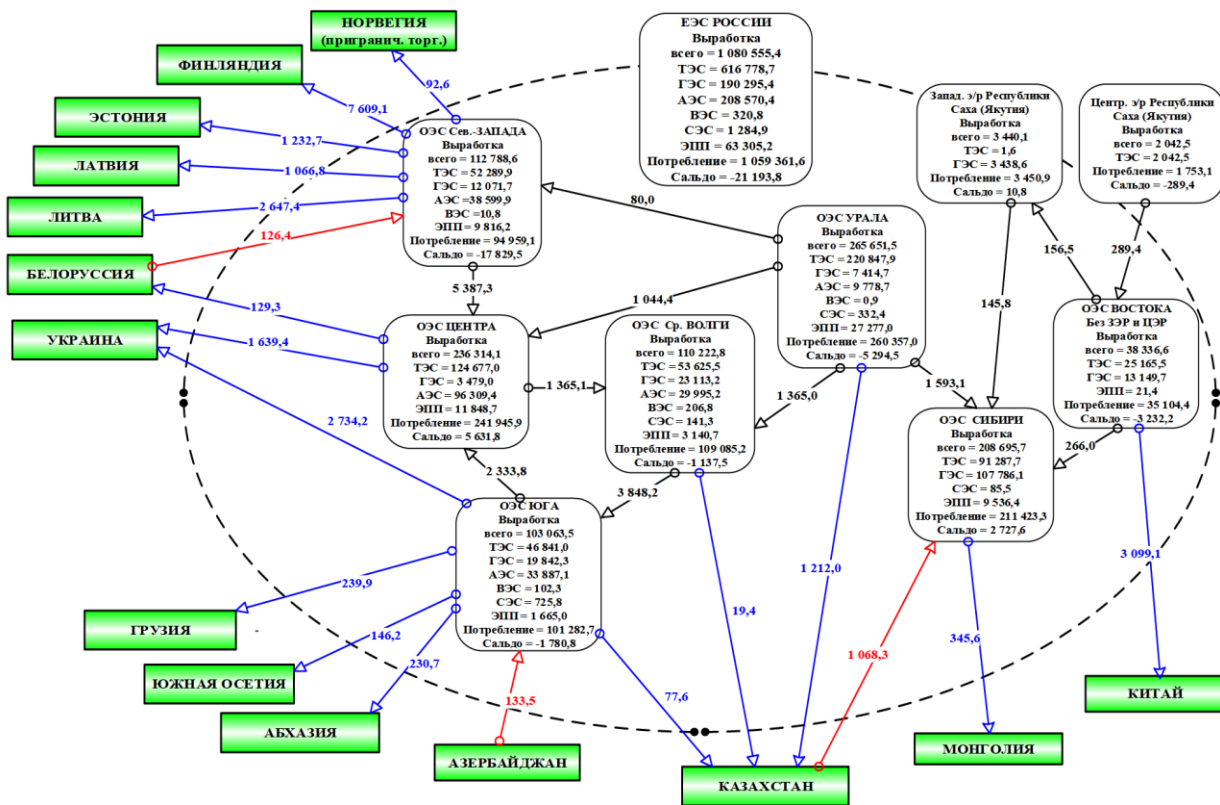
Энергосистема	Вводы	Выводы
ЕЭС России	2969,9	1746,03
ОЭС Центра	1294,48	1080
ОЭС Средней Волги	71,22	172,00
ОЭС Урала	98,44	234,3
ОЭС Северо-запада	-	91,73
ОЭС Юга	1323,76	-
ОЭС Сибири	182,00	-
ОЭС Востока	-	168,00



Основные показатели работы ОЭС и ЕЭС России в 2019 году

Установленная мощность на 01.01.2020, МВт	246 342,45
Располагаемая мощность электростанций на годовой максимум потребления мощности 2019 года, МВт	225 971
Нагрузка электростанций на годовой максимум потребления мощности 2019 года, МВт	153 508
Выработка электроэнергии в 2019 году, млрд кВт*ч	1 080,6
Потребление электроэнергии в 2019 году, млрд кВт*ч	1 059,4

Фактический баланс электроэнергии ЕЭС России в 2019 году (млн кВт·ч).



Годовой максимум 2019

24.01.2019 10:00 (мск) (t_{нв} = -15,3°C)

Руст = 245,4



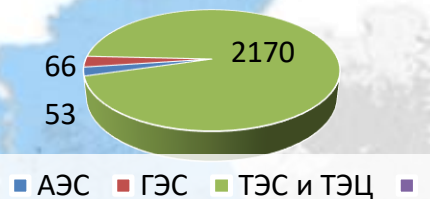
Выполнение капитальных и средних ремонтов турбо- и гидроагрегатов электростанций в 2019 году (ГГР)

Наименование энергосистемы	Вывод в ремонт	Окончание ремонта
ОЭС Центра	18 828	17 828
ОЭС Средней Волги	5 682	5 880
ОЭС Урала	14 064	13 715
ОЭС Северо-Запада	8 263	8 201
ОЭС Юга	7 634	6 627
ОЭС Сибири	10 131	9 314
ОЭС Востока	2 224	2 316
ЕЭС России	66 826	63 881

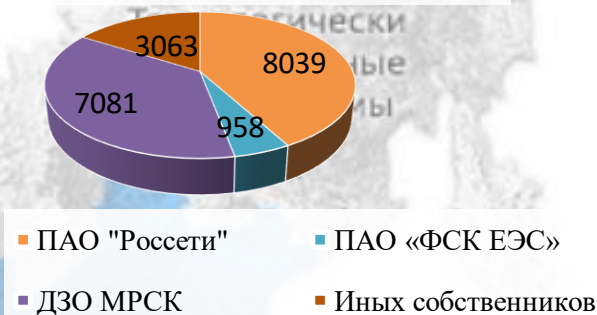
- В течение 2019 года введены в работу 65 линий электропередачи (ЛЭП) напряжением 220 кВ и выше (включая заходы и отпайки), в том числе: ЛЭП 500 кВ – 4; ЛЭП 330 кВ – 4; ЛЭП 220 кВ – 57.
- Выполнен капитальный и средний ремонт энергетического оборудования ТЭС, ГЭС и АЭС ЕЭС России суммарной мощностью 62 149 МВт, что ниже запланированного сводным годовым графиком ремонтов на 1 732 МВт (2,7%).
- В 2019 году фактический объем мощности выведенных в капитальный и средний ремонт турбо- и гидроагрегатов ТЭС, ГЭС и АЭС ЕЭС России составил 65 624 МВт, что ниже запланированного сводным годовым графиком ремонтов на 1 202 МВт (1,8%).

Аварийность на объектах электроэнергетики ЕЭС России

На электрических станциях мощностью свыше 25 МВт
2289 аварии
(-6% от 2018г.)



В электрических сетях 110 кВ и выше
11 102 аварии
(-7% от 2018г.)



Зафиксировано 315 аварий, которые привели к прекращению электроснабжения потребителей мощностью 10 МВт и выше (-11% от 2018 года).

В технологически изолированных энергосистемах (Камчатка, Магадан, Сахалин, Чукотка, Якутия, Норильск) зафиксировано 142 аварии, в т.ч. 31 авария на ТЭС и 111 аварий в электрических сетях 110 кВ и выше.



Стратегия развития ЕНЭС включает в себя следующие пункты:

1. Сохранить высокий уровень надёжности;

2. Сократить удельные инвестиционные и операционные расходы на 30% относительно уровня 2012 года;

3. Обеспечить реализацию в установленные сроки инвестиционных проектов общегосударственного значения;

4. Обеспечить соблюдение принципов технической и экономической целесообразности при принятии решений в отношении схемы развития магистральной сети;

5. Внедрить экономическую модель технологического присоединения, основанную на балансе интересов и справедливом распределении рисков между заявителем и компанией;

6. Оптимизировать загрузку имеющихся электросетевых мощностей;

7. Разработать программу поэтапной консолидации объектов электросетевого хозяйства, входящих в ЕНЭС и соответствующих критериям отнесения к числу её объектов;

8. Сохранить кредитный рейтинг ПАО «ФСК ЕЭС» на уровне суверенного рейтинга Российской Федерации, обеспечить рост прибыли и стоимости ПАО «ФСК ЕЭС».

В части снижения потерь мощности электроэнергии:

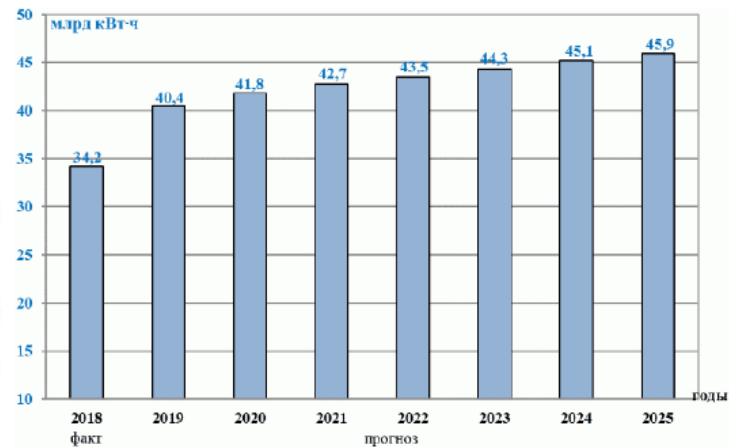
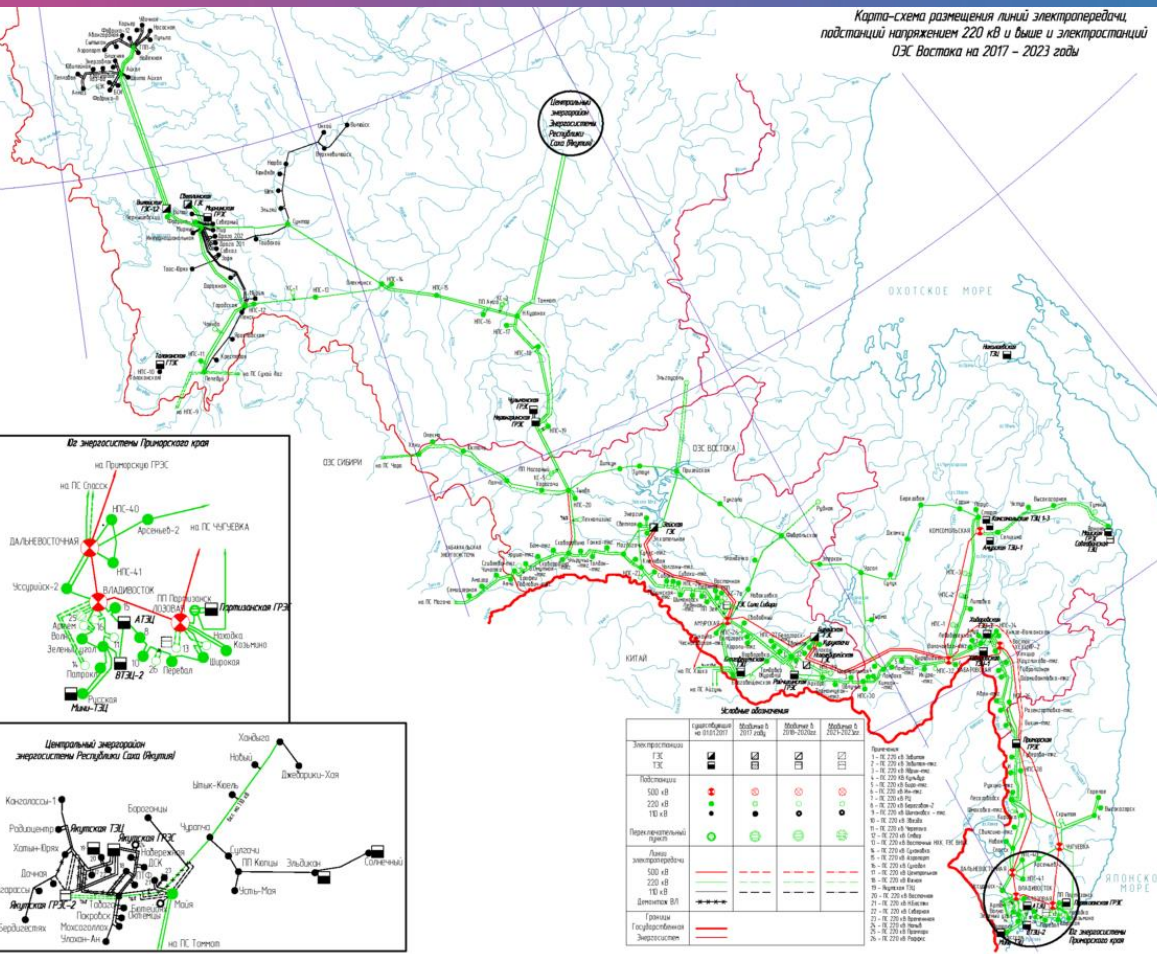
1. Внедрение технологий ИЭС ААС, позволяющих повысить пропускную способность и стабильность электроснабжения;

2. Внедрение технологий интеллектуально го учёта электроэнергии, сокращение издержек на технический и коммерческий учёт электроэнергии, модернизация парка приборов учёта, в первую очередь на участках с наибольшими потерями электроэнергии;

3. Компенсация части сетевых потерь мощности и электроэнергии;

4. Создание стимулов к снижению потерь электроэнергии путём внедрения порядка нормирования потерь для тарифного регулирования.

Карта-схема размещения линий электропередачи,
подстанций напряжением 220 кВ и выше и электростанций
ОЭС Востока на 2017 – 2023 годы

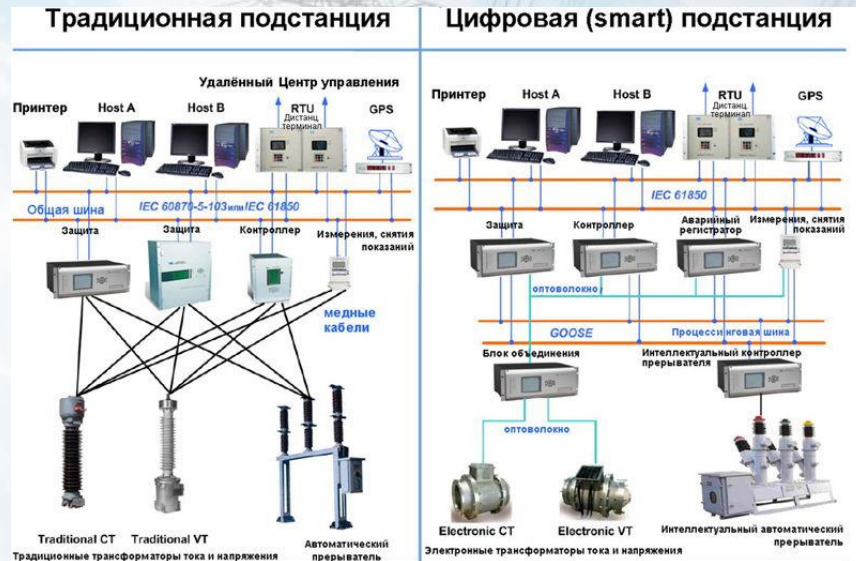


Прогноз спроса на электрическую энергию на период 2019 - 2025 годов учитывает изменения в территориальной структуре энергозоны Востока в 2019 году - присоединение Западного и Центрального энергорайонов энергосистемы Республики Саха (Якутия) к ОЭС Востока.

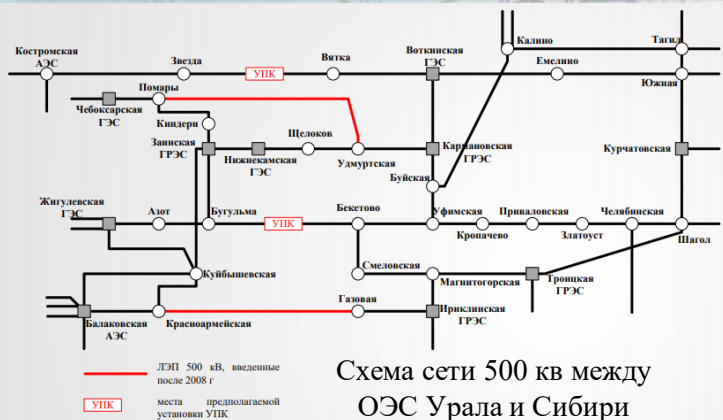


ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ И ЦИФРОВАЯ ПОДСТАНЦИЯ

На подстанциях, где внедрено телеуправление, значительно сокращено время производства оперативных переключений и реализации мероприятий по ликвидации и предупреждению развития технологических нарушений, вводятся автоматизированные программы переключений (АПП) по выводу из работы и вводу в работу оборудования ПС и ЛЭП с использованием АПП, минимизированы риски ошибочных действий оперативного персонала при выполнении оперативных переключений. Реализованные ПАО «ФСК ЕЭС» мероприятия позволили повысить надёжность работы ЕЭС России и улучшить качество управления электроэнергетическим режимом энергосистемы за счёт повышения скорости реализации УВ по изменению топологии электрической сети и сокращения времени отклонения режима работы электростанций от планового диспетчерского графика для выполнения режимных мероприятий на время производства переключений.



Коммутируемые тиристорными вентилями устройства продольной компенсации (УПК) блочно-модульной конструкции для ВЛ 220-500 кВ.



ФАЗОВОРОТНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР

Однолинейная схема ФПТ

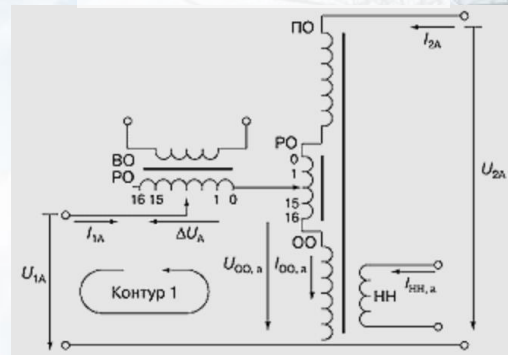
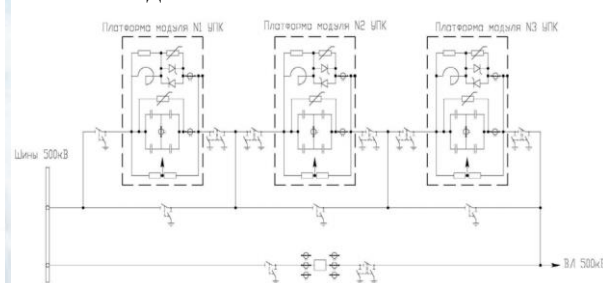
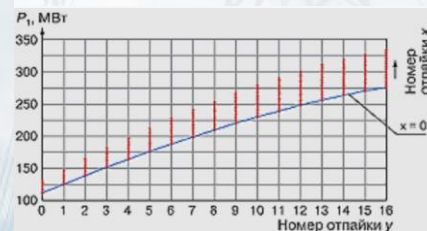


Схема подключения УУПК



Зависимость перетока мощности по ВЛ



УПК 50% в начале ВЛ:
 $X_c=50\%X_l=0,4$ о.е.; $X_2=3X_1=0,6$ о.е.

Повышение надёжности воздушных линий электропередачи и их оптимизация путём внедрения проводов нового поколения

«ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ПОДСТАНЦИЯ»

Характеристики перехода ВЛ 220 кВ через Камское водохранилище.

Наименование МАРКА ПРОВОДА	Ед. изм.	ПРОВОДА	
		СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫИ ACSR500/336	TACSR/ACS 521- A20SA
ДИАМЕТР ПРОВОДА	мм	37.5	29.7
СТРЕЛА ПРОВЕСА ПРОВОДА	м	145.6	86
ДЛИНА ПРОВОДА НА ПЕРЕХОДЕ	м	6x2123.7	6 x 2096
ВЕС ПРОВОДА НА ПЕРЕХОДЕ	т	51.03	44.2
СТОИМОСТЬ 1 Т ПРОВОДА	тыс.руб	153.0	248.0
ШИФР ОПОРЫ		AT133 (AT155-22)	ПП300-2/79.5К
ВЫСОТА ДО НИЖНЕИ ТРАВЕРСЫ	м	133	79.5
ОБЩАЯ ВЫСОТА ОПОРЫ	м	154	106.0
МАССА ОПОРЫ	т	410.0	154.4



Проектом предусмотрена разработка и внедрение инновационных технологий, которые позволят сократить расход электроэнергии на собственные нужды подстанций (СНПС) до 2 раз. Так, одними из первых ПСЕНЭС, на которых в 2018г были реализованы комплексные мероприятия по снижению расхода на электроэнергию на собственные нужды ПС 750 кВ Опытная, Белый Раст и Металлургическая в МЭС Центра. Благодаря установке инновационной интеллектуальной системы охлаждения, расход электроэнергии на СНПС был снижен на 40%.

На одном из пилотных объектов ЕНЭС – ПС 500 кВ Нижегородская на первом этапе, завершённом в январе 2014 года, был установлен тепловой насос, позволивший за счёт тепла автотрансформатора обеспечить обогрев общеподстанционного пункта управления (ОПУ). В результате потребление электроэнергии зданием снизилось на 340 тыс кВт·ч в год, что составляет 77% от прежнего объёма потребления электроэнергии на СНПС на подстанции.



Модернизация подстанций Томмот и Майя с внедрением технологий «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ПОДСТАНЦИЯ» и «Цифровая подстанция», установка ФПТ.

2019-2030

Установка УПК на ЛЭП Томмот-Майя, Приморская ГРЭС – Чугуевка, Приморская ГРЭС – Дальневосточная.

219-2030

Модернизация ЛЭП Томмот – Майя путём замены проводов марки ACRD на ACCR.

Спасибо за внимание!

Губарев Никита Александрович
e-mail: Nikita20143@mail.ru
тел: +79600847432