



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

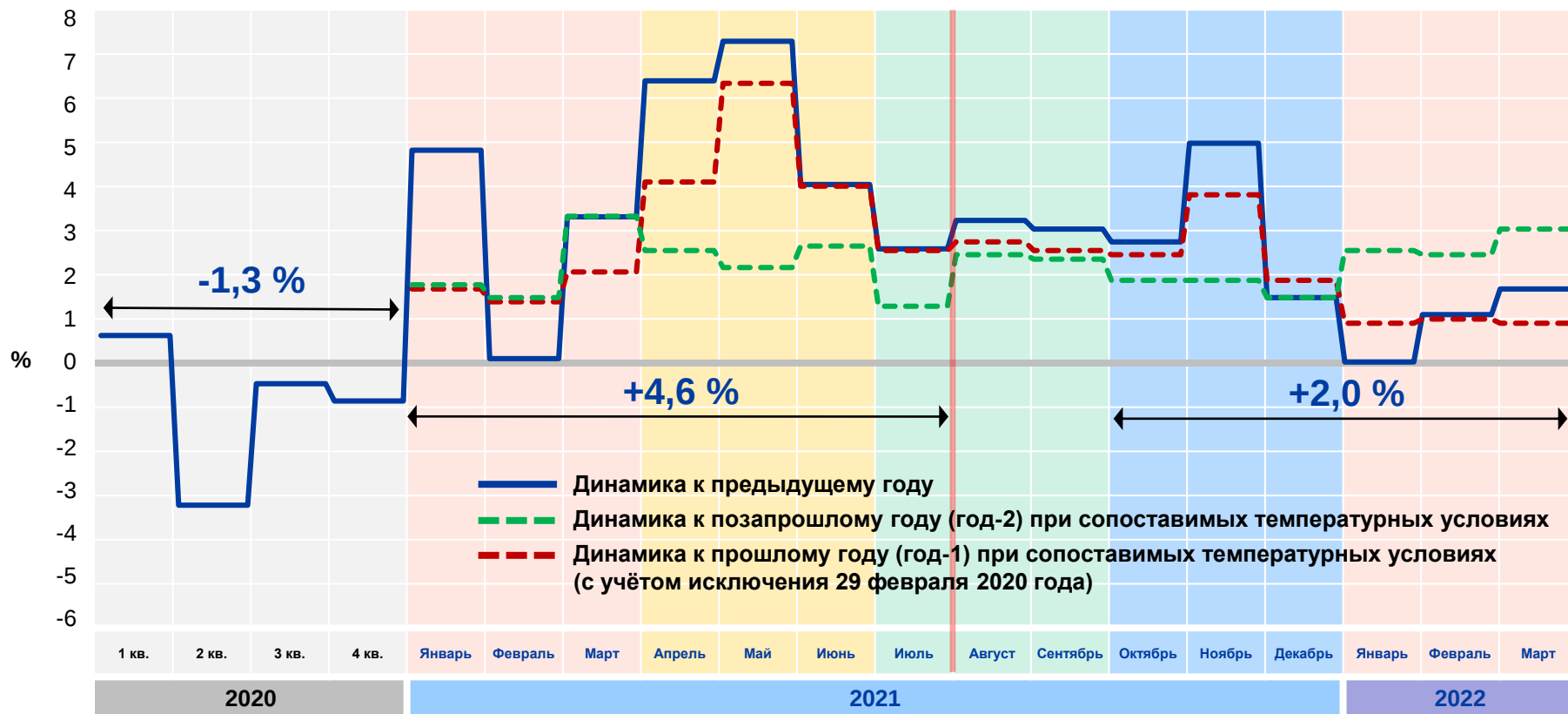
О подготовке энергосистем Сибирского федерального округа к прохождению отопительного сезона 2021/2022 года

Опадчий Федор Юрьевич
Председатель Правления АО «СО ЕЭС»



Динамика потребления электроэнергии ОЭС Сибири в 2020–2022 гг., %

2



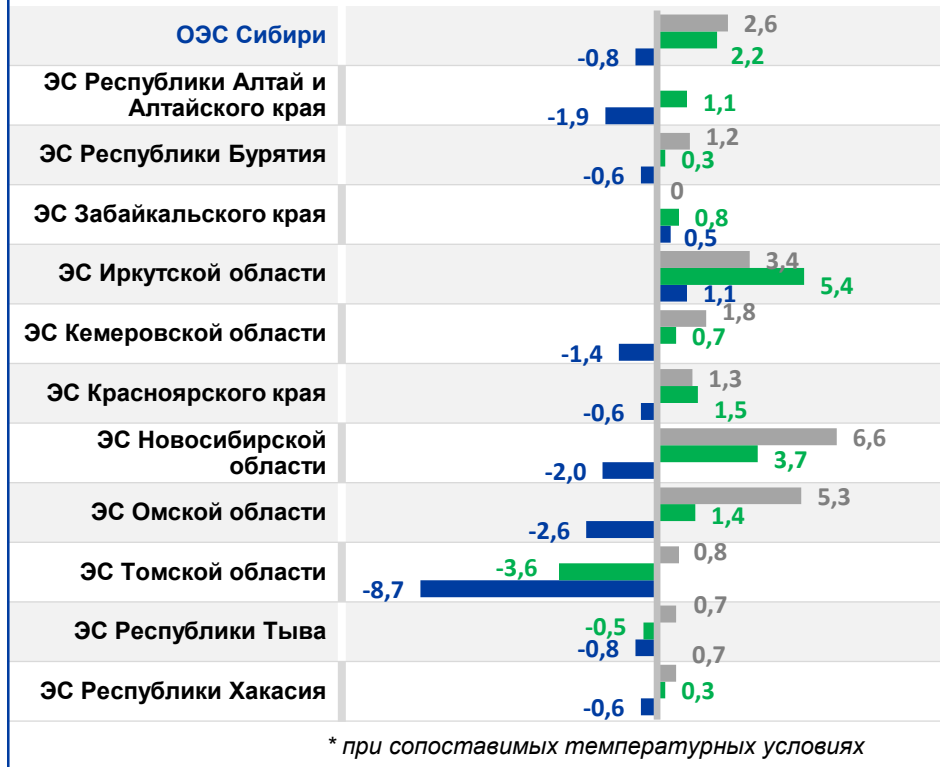


Динамика потребления электроэнергии ОЭС Сибири

3

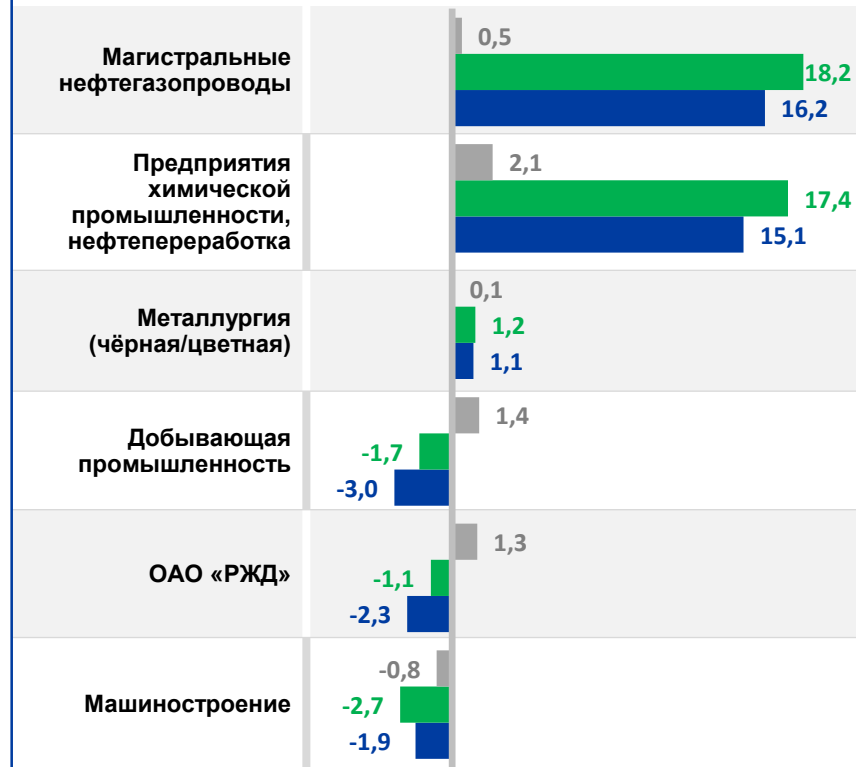
Динамика потребления по ЭС* (%)

■ 2021/2020 ■ 2021/2019 ■ 2020/2019



ВЭД (по данным участников оптового рынка, %)

■ 2021/2020 ■ 2021/2019 ■ 2020/2019





Максимум потребления мощности ОЭС Сибири

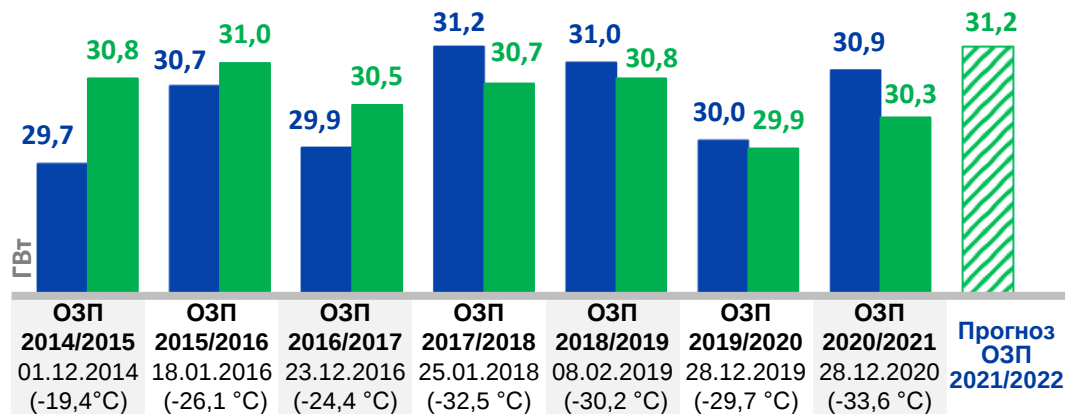
4

31,8 ГВт

исторический максимум потребления ОЭС Сибири
(18.12.2012)

В 2021 году достигнуты исторические
максимумы потребления в ПЭВТ

Максимумы потребления мощности в ОЗП 2014–2021 гг.



Для условий средней температуры прохождения
максимумов потребления мощности в ОЗП ($t_{\text{озм}} = -28,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Ожидаемый прирост потребления мощности в ОЗП 2021/2022 годов:

- набор нагрузки Тайшетским алюминиевым заводом (+215 МВт)
- восстановление энергопотребления нефтедобывающей отрасли ЭС Томской области (+50 МВт)

Наименование ЭС	Предыдущий max, МВт	Новый max, МВт	Δ , МВт	Кол-во
ОЭС Сибири	22 421 (19,9 °C)	23 181 (23,7 °C)	760	2
ЭС Республики Алтай и Алтайского края	1 294 (23,5 °C)	1 354 (24,5 °C)	60	4
ЭС Новосибирской области	1 818 (23,8 °C)	1 882 (27,2 °C)	64	3
ЭС Омской области	1 240 (23,7 °C)	1 298 (25,9 °C)	58	5



Высокая водность на ГЭС Ангара-Енисейского каскада

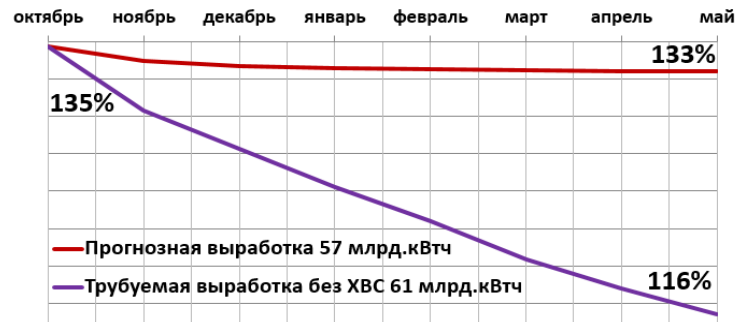
5



Гидрология

Запасы гидроресурсов на начало ОЗП (в сравнении со среднегодовой величиной)		Запасы гидроресурсов на 1 мая (в сравнении со среднегодовой величиной)	
2020 г.	2021 г.	2021 г.	2022 г.
120 %	135 %	121 %	133 %

Динамика изменения запасов в ОЗП



Выполняются только приоритетные ремонты

Прогноз выполнения ремонтов в 2021 году по ВЛ 500 кВ – 57 % от графика



- ФСК ЕЭС и ИЭСК выполнить до начала ОЗП 2021/2022 годов приоритетные ремонты
- ГЭС АЕК обеспечить готовность несения максимальной нагрузки в ОЗП для уменьшения ХВС



Основные вводы оборудования в СФО в 2021 году

6

Фактические вводы электросетевого оборудования

Наименование объекта	Энергосистема	Эффект
ПС 220 кВ Степная с одним трансформатором 40 МВА с ВЛ 220 кВ Означенное – Степная I, II цепь ВЛ 220 ВЛ Степная – Абаза	Республики Хакасия	ТП новых потребителей, в т.ч. РЖД
ВЛ 220 кВ Камала-1 – Саянская тяговая №2	Красноярского края	ТП РЖД
ПС 220 кВ ТАЗ с ВЛ 220 кВ Озёрная – ТАЗ №1,2,3,4	Иркутской области	ТП Тайшетского алюминиевого завода
ПС 220 кВ Столбово с отпаечными ВЛ 220 кВ	Иркутской области	ТП новых потребителей

Планируемые вводы электросетевого оборудования

Наименование объекта	Энергосистема	Эффект
Вторая цепь транзита 220 кВ Минусинская опорная – Саянская тяговая	Красноярского края	Обеспечение возможности ТП новых нагрузок РЖД
Вторая цепь транзита 220 кВ Междуреченская – Степная	Республики Хакасия, Кемеровской области	
Окончание строительства ПС 220 кВ Степная с вводом второго трансформатора 40 МВА	Республики Хакасия	
Строительство ПС 220 кВ БАМ-1: ПС 220 кВ Чудничный и ПС 220 кВ Небель	Иркутской области	

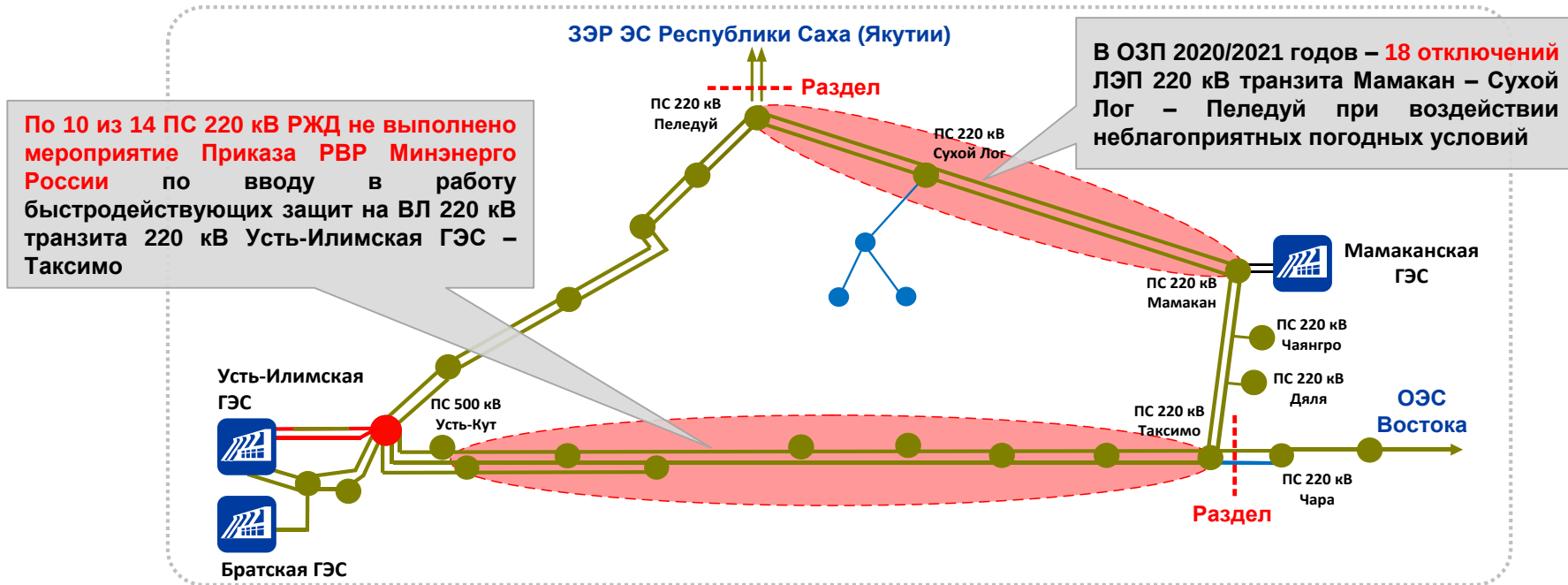
Планируемые вводы генерирующего оборудования

Электростанция	Энергосистема	Генерирующее оборудование	Установленная мощность, МВт	Ввод в работу
Русско-Полянская СЭС	Омской области	Фотоэлектрические модули	30	4 квартал



Надежность электроснабжения потребителей по электропередаче Усть-Кут – Таксимо – Пеледуй

7



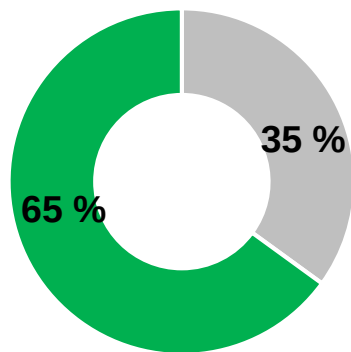
- РЖД обеспечить в 2021 году выполнение мероприятия Приказа РВР Минэнерго России 2017 года по вводу в работу быстродействующих защит на ВЛ 220 кВ транзита 220 кВ Усть-Илимская ГЭС – Таксимо
- ФСК ЕЭС разработать проектные технические решения по повышению надежности работы ЛЭП 220 кВ транзита Мамакан – Сухой Лог – Пеледуй и обеспечить их реализацию



Включение электротяговой нагрузки РЖД в ГВО

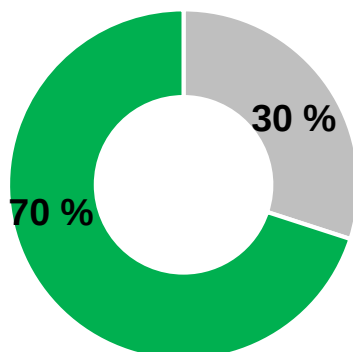
8

Энергосистема
Забайкальского края



■ Прочая нагрузка

БАМ



■ Нагрузка РЖД

- В связи с существенной долей нагрузки РЖД на транзитах – формирование ГВО без включения тяговой нагрузки невозможно
- На совместном совещании Минэнерго России и РЖД 28.01.2021 подтверждена необходимость использования тяговой нагрузки в ГВО
- Отказ подразделений РЖД от выполнения команд на отключение тяговой нагрузки при вводе ГВО

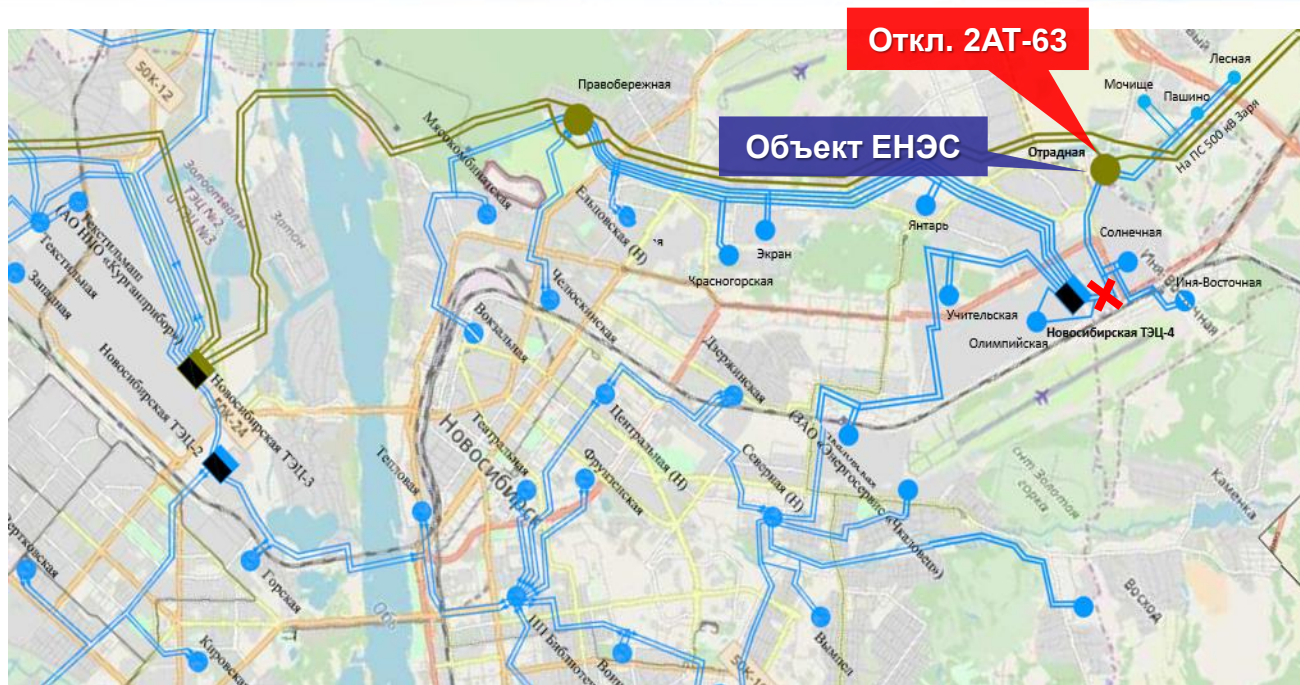


- РЖД обеспечить реализацию команд на ввод ГВО в энергосистемах Сибири в заданном объеме
- Россети, ИЭСК совместно с СО ЕЭС определить перечень центров питания, отключение которых необходимо для ликвидации аварийных режимов при невыполнении подразделениями РЖД команд на ввод ГВО
- Штабам по обеспечению безопасности электроснабжения разработать комплекс мероприятий, обеспечивающих отключение нагрузки с центров питания для ликвидации аварийных режимов



Аварийный ремонт АТ ПС 220 кВ Отрадная

9



С 05.04.2021 в длительном аварийном ремонте находится 2АТ-63 на ПС 220 кВ Отрадная:

- Риск недопустимой перегрузки оставшегося в работе 1АТ-63 в условиях ремонта ВЛ С-7 (С-8) и отключения выключателя ВЛ С-8 (С-7) на Новосибирской ТЭЦ-4
- Отсутствие возможности проведения ремонтов оборудования в прилегающей сети
- Перегрузка 1АТ-63 ликвидируется вводом ГВО на величину до 41,3 МВт

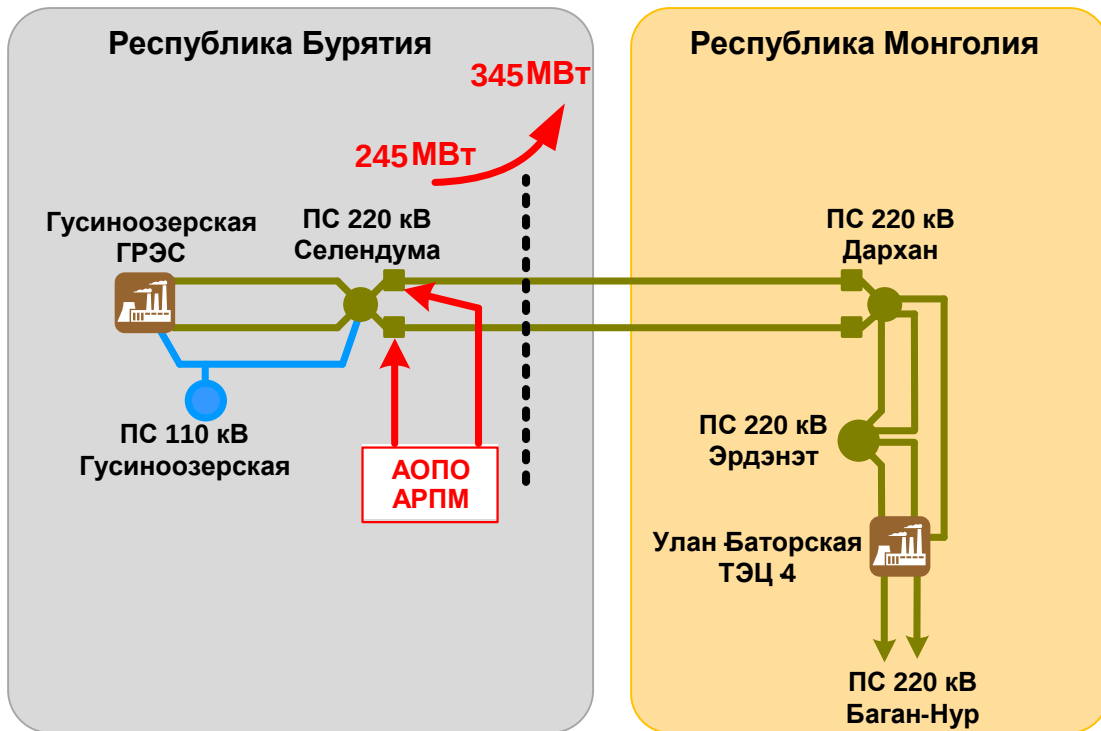


- ФГУП «ФТ-Центр» принять меры по восстановлению АТ до ОЗП 2021/2022 годов
- ФГУП «ФТ-Центр» обеспечить эксплуатацию оборудования ПС 220 кВ Отрадная в соответствии с установленными требованиями



Увеличение перетока активной мощности в Республику Монголия

10



- **2014 год**
Министерством энергетики Монголии инициирован вопрос об увеличении перетока по сечению Селендума – Дархан с выполнением ТЭО
- **Июнь 2021 года**
Министерством энергетики России поставлена задача по реализации в 2021 году мероприятий по увеличению значения максимально-допустимого перетока в Монголию в сечении Селендума – Дархан



ФСК ЕЭС обеспечить реализацию в 2021 г. АОПО и АРПМ на ПС 220 кВ Селендума



Использование цифровых технологий при управлении электроэнергетическим режимом

11

Система мониторинга запаса устойчивости (СМЗУ) – система, предназначенная для определения допустимых перетоков (ДП) активной мощности в контролируемых сечениях (КС) в режиме реального времени

Реализовано

В 38 КС:

- КС 500 кВ – 23
- КС 110, 220 кВ – 15

Реализация в 2022 году

- КС 500 кВ – 6
- КС 110, 220 кВ – 70

Эффект:

■ Увеличение ДП в КС:

- 500 кВ в среднем на **400 МВт**
- 110, 220 кВ в среднем на **90 МВт**

- Учет технологии СМЗУ при планировании электроэнергетического режима – использование наиболее эффективных источников генерации

Централизованная система противоаварийной автоматики (ЦСПА) ОЭС Сибири – система, предназначенная для выбора объемов противоаварийного управления в режиме реального времени

В составе ЦСПА ОЭС Сибири

6 АДВ

Включение в состав ЦСПА ОЭС Сибири

3 АДВ:

- 2021 г. – АДВ ПС 1150 кВ Экибастузская (АО «KEGOC»), АДВ ПС 500 кВ Озерная
- 2022 г. – АДВ ПС 500 кВ Иркутская

Эффект:

Снижение объема нагрузки потребителей и генерации, отключаемой действием противоаварийной автоматики, на величину до **1000 МВт**



ИЭСК обеспечить включение в состав ЦСПА ОЭС Сибири АДВ ПС 500 кВ Озерная в 2021 году и АДВ ПС 500 кВ Иркутская в 2022 году



Готовность диспетчерских центров АО «СО ЕЭС» в ОЭС Сибири к работе в отопительный сезон 2021/2022 года **12**

Оценка готовности диспетчерских центров проводилась в соответствии с Методикой проведения оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон, утвержденной приказом Минэнерго России от 27.12.2017 № 1233.

Показатели готовности, определенные Методикой для Системного оператора, выполняются:

■ **Системная надежность** (формы 1–7):

- ТО оборудования СДТУ – **354** единицы (84 %)
- ТО независимых каналов связи с узлами доступа операторов связи – **72** канала (82 %)
- выполнение мероприятий по результатам расследования причин аварий – **42** мероприятия (90 %)

■ **Готовность персонала** (формы 8–13):

- дополнительное профессиональное образование – **279** работников (89 %)
- проверка знаний норм и правил – **465** работников (86 %)
- противоаварийные тренировки персонала – **710** тренировок (80 %)

■ **Готовность к аварийно-восстановительной деятельности** (формы 14–19):

- аварийный запас – сформирован в полном объеме в соответствии с утвержденными перечнями – **438** единиц (100 %)
- ТО резервных источников электроснабжения ДЦ – **12** шт. (83 %)
- ТОиР оборудования инженерных систем ДЦ – **1310** единиц (83 %)

■ **Соблюдение требований к осуществлению оперативно-диспетчерского управления** (формы 20–22):

- коэффициент готовности ОИК во всех ДЦ – **100** %
- выполнено **686** расчетов (84 %) параметров настройки устройств РЗА, по результатам которых выдано **391** задание субъектам электроэнергетики на изменение параметров настройки устройств РЗА

Рисков невыполнения показателей готовности нет.



Предложения в протокол

13

1. ПАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «ИЭСК» выполнить до начала ОЗП 2021/2022 годов приоритетные ремонты
2. ПАО «ФСК ЕЭС» обеспечить реализацию в 2021 году АОПО и АРПМ на ПС 220 кВ Селендума для увеличения экспортных поставок в Монголию
3. ОАО «РЖД» обеспечить в 2021 году выполнение мероприятия, определенного Приказом Минэнерго России от 28.11.2017 № 1125, в части ввода в работу быстродействующих защит на ВЛ 220 кВ транзита 220 кВ Усть-Илимская ГЭС – Таксимо
4. ПАО «ФСК ЕЭС» разработать проектные технические решения по повышению надежности работы ЛЭП 220 кВ транзита Мамакан – Сухой Лог – Пеледуй и обеспечить их реализацию
5. ОАО «РЖД» обеспечить реализацию команд на ввод ГВО в энергосистемах Сибири в заданном объеме
6. ПАО «Россети», АО «ИЭСК» совместно с АО «СО ЕЭС» определить перечень центров питания, отключение которых необходимо для ликвидации аварийных режимов при невыполнении ОАО «РЖД» команд на ввод ГВО
7. Штабам по обеспечению безопасности электроснабжения разработать комплекс мероприятий, обеспечивающих отключение нагрузки от центров питания для ликвидации аварийных режимов
8. ФГУП «ФТ-Центр» обеспечить эксплуатацию оборудования ПС 220 кВ Отрадная в соответствии с установленными требованиями и принять меры по восстановлению АТ до ОЗП 2021/2022 годов
9. ОАО «ИЭСК» обеспечить включение в состав ЦСПА ОЭС Сибири АДВ ПС 500 кВ Озерная в 2021 году и АДВ ПС 500 кВ Иркутская в 2022 году



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Частота в ЕЭС, Гц

50,000

member of



[О компании](#)

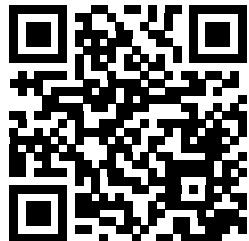
[Деятельность](#)

[Филиалы и представительства](#)

[Новости](#)

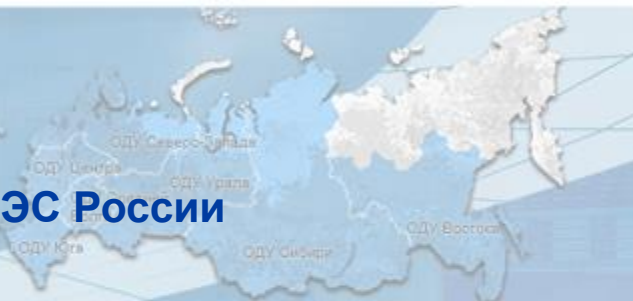
[Контакты и реквизиты](#)

[ЕЭС России](#)



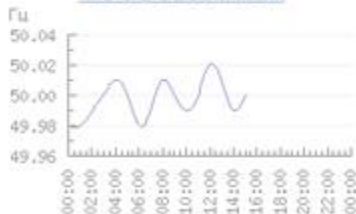
www.so-ups.ru

Оперативная информация о работе ЕЭС России



Индикаторы ЕЭС

Частота в ЕЭС России



Температура в ЕЭС России



Новости Системного оператора

Спасибо за внимание

Росстандарт и АО «СО ЕЭС» успешно реализовали проект по стандартизации в отрасли

Руководитель Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) Антон Шалаев направил благодарственное письмо в адрес Первого заместителя Председателя Правления АО «СО ЕЭС», председателя технического комитета по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика» Сергея Павлушко

11.08.2021 09:18

Системный оператор и субъекты электроэнергетики Карелии и Мурманской области успешно завершили комплексные испытания

Опадчий Федор Юрьевич

Председатель Правления АО «СО ЕЭС»





Аварийность по СФО за 7 месяцев 2021 года

15

Аварийность на объектах электросетевого хозяйства 110 кВ и выше	7 мес. 2020	7 мес. 2021
Россети, в т.ч.:	657	669
МЭС Сибири	73	75
Россети Сибирь	551	560
ТРК	33	34
ИЭСК	145	153
РЭС	137	94
Электромагистраль	32	40
РЖД	79	66
Иные собственники СК	165	165
ИТОГО	1215	1187

Основная причина аварийности:

- Низкая грозоупорность ЛЭП – 23 %

Аварийность на электростанциях 25 МВт и более	7 мес. 2020	7 мес. 2021
РусГидро	4	7
Берёзовская ГРЭС (Юнипро)	4	7
СГК	86	104
Томская генерация	7	3
ТГК-11	25	20
Байкальская ЭК	34	35
ЕвроСибЭнерго-Гидрогенерация	7	3
Иные собственники ГК	63	58
ИТОГО	230	237

Основная причина аварийности:

- Недостатки эксплуатации – 43 %

Доля аварий с неправильными действиями РЗА в общей аварийности

Электрические сети – 9 %

Электростанции – 9 %

Основные причины: Недостатки эксплуатации – 33 % и ошибочные действия персонала – 19 %

Общее количество аварий в РЖД за 2016–2020 годы увеличилось с 65 до 131 аварии.

Аварий с неправильными действиями РЗА за 7 месяцев 2021 года – 41 % (с 2016 года – увеличение с 19 % до 41 %)

Основная причина: ошибочные действия персонала – 37 %

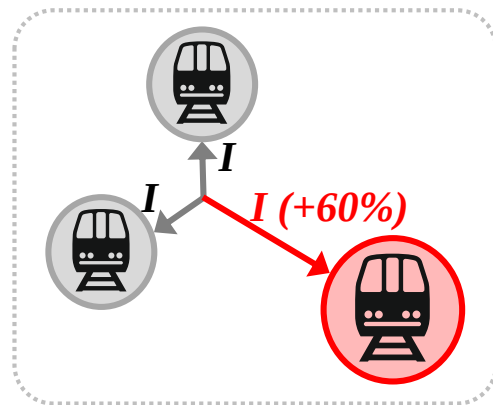


Несимметрия тока и напряжения в сети 110 – 220 кВ

16

Последствия искажающего влияния тяговой нагрузки:

- Ограничение потребителей для устранения несимметричных токовых перегрузок
- Нарушение в работе электроустановок потребителей
- Недоиспользование пропускной способности сети 110 кВ из-за несимметричной токовой нагрузки (несимметрия токов достигает 60%)
- Неправильное излишнее срабатывание устройств РЗА



Мероприятие, применяемое при управлении
электроэнергетическим режимом

Деление транзитов 110 кВ и 220 кВ



Статистика для транзита 110 кВ
Левобережная – Ачинск

23 случая деления за 2021 г.



Реализацию мероприятий по снижению несимметрии учитывать при проектировании новых и реконструируемых подстанций РЖД