

АКТ № 14/20
РАССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАРУШЕНИЯ (АВАРИИ),
ПРОИЗОШЕДШЕГО 15.08.2020 года.

1. Общие сведения

1.1. Организация (филиал, обособленное структурное подразделение)

Общество с ограниченной ответственностью "Крассети"
полное наименование

24
субъект

1.2. Дата и время возникновения аварии

15.08.2020 г, 11 часов 05 минут (местного)

15.08.2020 г, 07 часов 05 минут (московского)

1.3. Учётные признаки аварии

код	содержание учётного признака (с учётом расшифровки)	организация
2.3	Повреждение объекта электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 6 кВ и выше) в электрических сетях или на электростанции, а также отключение такого объекта действием автоматических защитных устройств или оперативным персоналом вследствие недопустимых отклонений технологических параметров или ошибочных действий оперативного персонала, в том числе вызвавшее обесточивание резервных трансформаторов собственных нужд атомной электростанции.	ООО «Крассети»
2.10	Отключения (повреждения) или разрушения оборудования или устройств, явившиеся причиной или следствием пожара на объекте электроэнергетики	ООО «Крассети»

1.4. Классификация видов оборудования и устройств

код	наименование вида оборудования (устройств) (с учётом расшифровки)	организация
3.3.12	Электротехническое оборудование 110 кВ и выше трансформаторных и иных подстанций, распределительных пунктов	ООО «Крассети»

1.5. Классификационные признаки причин аварии

код	наименование организационной причины аварии (с учётом расшифровки)	организация
3.4.8.1	Производство несанкционированных строительных и погрузочно-разгрузочных работ в охранных зонах объектов электросетевого хозяйства	АО «СибЭР»
код	наименование технической причины повреждений оборудования (с учётом расшифровки)	организация
4.4.1	Механическое воздействие сторонних лиц и организаций	АО «СибЭР»
4.11	Электродуговое повреждение	ООО «Крассети»

1.6. Дата и время ликвидации аварийного режима

18.08.2020г., 05 часов 30 минут (местного)

18.08.2020г., 01 часов 30 минут (московского)

2. Описательный блок

2.1. Описание состояния и режима работы объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок до возникновения аварии:

Состояние ПС-110/6кВ «Комбайновый завод» на момент произошедшего технологического нарушения оценивалось как исправное, работоспособное; в работу включены:

- ВЛ-110кВ С-17 и С-18 от ПС-220/110/10 «Октябрьская»,
- линейные разъединители 110кВ 1ЛР и 2ЛР,
- отделители 1ОД и 2ОД силовых трансформаторов 1Т и 2Т,
- силовой трансформатор 110/6кВ 1Т с токоограничивающим реактором 1Р,
- силовой трансформатор 110/6кВ 2Т с токоограничивающим реактором 2Р,
- вводные выключатели 1В, 2В, 3В и 4В секций шин 6кВ 1СШ, 2СШ, 3СШ и 4СШ,
- все потребители 6кВ.

2.2. Описание состояния и режима работы объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок во время аварии:

- короткое замыкание в кабеле 6кВ «КБК» из-за его повреждения строительной техникой,
- масляный выключатель «КБК» яч.15 отключился токовой отсечкой,
- возгорание и короткое замыкание токоограничивающего реактора 1Р,
- отключился вводной выключатель 1В (1СШ) с его разрушением,
- отключился вводной выключатель 3В (3СШ) с его разрушением,
- по команде АВР включились секционные выключатели СВ1-2 и СВ3-4 с их разрушением,
- перегорели кабели цепей управления приводом 1ОД-КЗ трансформатора 1Т,
- отключился от 2ОД-КЗ трансформатор 2Т при срабатывании ДЗТ,
- отключилась ВЛ-110кВ С-17(1Т) действием 1ст. ТЗНП с УАПВ на ПС-220 «Октябрьская»,
- линейные разъединители 1ЛР и 2ЛР отключены дежурным персоналом.

2.3. Описание выявленных в ходе расследования нарушений требований нормативных правовых актов в области электроэнергетики, в том числе установленных норм и правил эксплуатации объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок, а также технических регламентов:

описание нарушения	наименование НПА (НТД)	пункт НПА (НТД)	организация
Земляные работы в охранной зоне без разрешения собственника кабельной линии	Правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства, постановление Правительства РФ №160 от 24.02.2009г	п.10	АО «СибЭР

2.4. Причины возникновения аварии и ее развития:

описание организационных причин	код
При производстве несогласованных земляных работ с применением экскаватора возле здания ПС-110/6кВ «Комбайновый завод» персоналом сторонней организации АО «СибЭР» был поврежден КЛ-6кВ ф.12-15 (ООО «КБК»), и в кабеле произошло короткое замыкание КЗ.	3.4.8.1

описание технических причин	код
При близком несимметричном КЗ, которое характерно при механических повреждениях кабельных линий, однофазное КЗ на землю перешло в трёхфазное, в процессе которого возникла перемежающаяся дуга и волна перенапряжения, превышающая номинальное в 1,7 -3 раза.	4.4.1
<p>Падение напряжения в цепях опертка вызвало затягивание срабатывания отключения яч.15 ф. 12-15.</p> <p>Перенапряжение через СШ 6 кВ достигло 1В 1Т (отключение с разрушением) и 3В 1Т (отключение с разрушением), проходных изоляторов здания ЗРУ 6 кВ (разрушение), реактора 1Р (возгорание).</p> <p>В результате вышеизложенных процессов, перегорели и сплавилась контрольные кабели, проложенные в ячейках 1В 1Т и 3В 1Т, а также временно проложенные по порталу 6 кВ 1Т.</p> <p>Повреждение контрольных кабелей в ячейках 1В 1Т и 3В 1Т привело к включению секционных выключателей СВ 1-2 СШ и СВ 3-4 СШ на поврежденные секции шин и их разрушению.</p> <p>Повреждение временно проложенных по конструкциям портала 6 кВ 1СШ контрольных кабелей привело к отказу в работе ОД-КЗ линии 110 кВ С-17 которая отключилась действием 1ст. ТЗНП с УАПВ на ПС-220 «Октябрьская», что привело к еще более разрушительным последствиям.</p> <p>В результате включения СВ 1-2 СШ 6 кВ и СВ 3-4 СШ 6кВ действием дифзащиты трансформатора отключились выключатели 2В 2Т и 4В 2Т.</p> <p>Линейные разъединители линий 110 кВ С-17 и С-18 отключены дежурным персоналом.</p>	4.11

2.5. Перечень и описание повреждения оборудования объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок:

Расплавлены и разрушены:

- гибкие шины и проходные изоляторы ввода в здание ЗРУ-6кВ от 1Т в трех фазах,
- токоограничивающий реактор и шинопроводы в реакторной 1Р в трех фазах,
- вводной выключатель 1ШС яч.21 и от термического воздействия соседние яч.23 и 25,
- вводной выключатель 3ШС яч.30 и соседняя яч.28,
- секционные выключатели 1-2 секций яч.29 и 3-4 секций яч.34.

Повреждены:

- изоляция всех кабельных линий цепей РЗА и управления,
- групповые линии и светильники освещения в ЗРУ-6кВ и в реакторной 1Р,
- строительные элементы помещений ЗРУ-6кВ и реакторной 1Р.

2.6. Описание выявленных в ходе расследования недостатков эксплуатации, проекта, конструкции, изготовления, строительства, монтажа оборудования, явившихся предпосылками аварии или затруднивших её ликвидацию:

Развитие аварии явилось следствием особенностей проекта 70-х годов электрической схемы подстанции, отсутствием современных защит, двукратно отслужившим сроком эксплуатации оборудования:

- нет дуговой защиты камер масляных выключателей,
- нет в схеме оперативного тока источников бесперебойного питания,
- нет дифференциальной защиты секций шин,
- нет блокирования АВР, отсутствует запрет на АПВ секционных выключателей при КЗ на шинах,
- нет ограничителя перенапряжений на стороне НН,
- нарушены скоростные характеристики срабатывания масляного выключателя яч.15,
- изношена межвитковая изоляция токоограничивающего реактора,
- изменена трасса кабеля 6кВ «КБК» (проектное положение - на эстакаде).

3. Противоаварийные мероприятия

№ п/п	содержание мероприятия	ответственное лицо	дата выполнения	органи-зация
3.1. Технические мероприятия:				
1	Выполнить ремонт и послеаварий-ную проверку устройств РЗА 2Т	М.А. Травкин	18.08.2020г	ООО «Крассети»
2	Произвести демонтаж 1В1Т и 3В1Т	М.А. Травкин	18.08.2020г	ООО «Крассети»
3	Произвести демонтаж и шунтирование СВ 1-2 и 3-4 СШ 6 кВ	М.А. Травкин	18.08.2020г	ООО «Крассети»
4	Выполнить чистку изоляции 1,2,3,4 секций шин 6 кВ	М.А. Травкин	18.08.2020г	ООО «Крассети»
5	Провести реконструкцию ПС-110/6кВ «Комбайновый завод»	А. Васильев	30.12.2022г	ООО «Крассети»
3.2. Организационные мероприятия:				
1	Корректировка графика ППР 2021 г.	М.А. Травкин	30.11.2020г	ООО «Крассети»

4. Сведения о поврежденном или отказавшем тепломеханическом оборудовании
Нет.

5. Сведения о поврежденном или отказавшем электротехническом оборудовании (устройстве) электростанций и электрических сетей

№ п/п	наименование	значение		
1	Диспетчерское наименование объекта:	1Р	яч.21, яч.30	яч.29, яч.34
2	Поврежденное или отказавшее оборудование (устройство):	токоограничи- вающий реактор	камера с маломасляным выключателем	камера с маломасляным выключателем
3	Марка:	РБСДГ-10- 2х2500-02	КВМЭ623	КРД-6
4	Параметры:		2750А	2000А
5	Конструктивное напряжение:	10 кВ	6 кВ	6 кВ
6	Узел, деталь:			
7	Тип узла, детали:			
8	Количество поврежденного или отказавшего оборудова- ния (устройства), узлов:	3шт (3ф)	2 шт	2 шт
9	Напряжение сети:	6 кВ	6 кВ	6 кВ
10	Изготовитель оборудования:			
11	Год изготовления оборудования (устройства)	1976	1976	1976
12	Изготовитель повредившегося узла:			
13	Состояние нейтрали:	заземленная	заземленная	заземленная
14	Условия отказа оборудования (устройства):	протекание сверхтоков	протекание сверхтоков	протекание сверхтоков
15	Длина линии электропереда- чи, км: число цепей ВЛ, шт:			
16	Материал:			

17	Условия работы:			
18	Характер повреждения или отказа:	расплавление токопроводов, разрушение изоляторов	обгорание, деформация	обгорание, деформация
19	Причины повреждения или отказа:	электродуговое разрушение	электродуговое разрушение	электродуговое разрушение
20	Сопутствующие обстоятельства:	двукратный срок эксплуатации	двукратный срок эксплуатации	двукратный срок эксплуатации
21	Срок службы оборудования от последнего капремонта: от начала эксплуатации:	41 год, 41 год	41 год, 41 год	41 год, 41 год
22	Срок службы поврежденного узла:	41 год	41 год	41 год
23	Последние эксплуатационные испытания:			
24	Продолжительность отключения: часов-на момент завершения расследования	66ч 25мин	66ч 25мин	66ч 25мин

6. Сведения о поврежденном или отказавшем гидроэнергетическом оборудовании
Нет.


7. Описание действий оперативного персонала и должностных лиц субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, послуживших предпосылками и (или) причинами возникновения аварии
В действиях грубых ошибок нет.

8. Особое мнение члена (членов) комиссии V - на листах
Нет Да

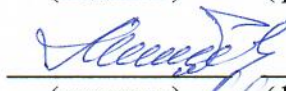
9. Комиссия назначена приказом № 23-20/КС от 16.08.2020г

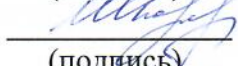
10. Подписи членов комиссии:


Председатель:


(подпись) Травкин М.А.
(фамилия, инициалы)

Члены комиссии:


(подпись) Миндубаев В.А.
(фамилия, инициалы)


(подпись) Шнарович К.А.
(фамилия, инициалы)


(подпись) Кузьмичев О.А.
(фамилия, инициалы)

Члены комиссии, имеющие особое мнение:

(должность, фамилия, инициалы, дата)

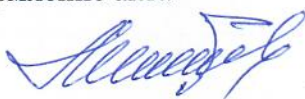
Расследование причин аварии проведено и акт составлен: 05.10.2020г.

Перечень приложений к акту расследования:

1. Приложение № 1. Данные о масштабе прекращения передачи электроэнергии.
2. Объяснительная дежурного по смене электромонтера участка эксплуатации ООО «Крассети» Ястребова Е.В.
3. Объяснительная мастера участка эксплуатации ООО «Крассети» Стасюка Е.И.
4. Справка о причинённом ущербе.

Материалы расследования аварии оформлены на 7 листах

Ответственный за оформление акта



заместитель главного инженера
ООО «Крассети» Миндубаев В.А.

Приложение №1 к Акту № 14/20-КС от 05.10.2020г

1. Диспетчерское наименование энергообъекта (оборудования):

ПС-110/6 «КЗК»

ПС-110/6 «Комбайновый завод»

Сокращённое наименование

Полное наименование

2. Дата и время начала прекращения передачи электрической энергии

15.08.2020, 11 часов 05 минут(местного), 15.08.2020, 07 часов 05 минут (московского)

3. Дата и время восстановления режима потребления электрической энергии потребителей услуг

18.08.2020, 5 часов 30 минут (местного), 18.08.2020, 01 часов 30 минут (московского)

4. Данные о масштабе прекращения передачи электрической энергии в результате возникновения и (или) развития аварии:

Количество точек поставки потребителей услуг, в отношении которых произошёл перерыв электроснабжения 135 шт., в том числе:

Напряжение ЭПУ потребителя, кВ	категория надёжности		
	1	2	3
0.22			
0.38			
0.66			
3			
6(6.3)		4	8
10(10.5)			
13.8			
15			
18			
20(21)			
24			
35			
60			
110			
150(154)			
220			
330			
400			
500			
750			
1150			
1500			
Итого точек поставки:			

Суммарный объем фактической нагрузки (мощности) на присоединениях потребителей услуг, по которым произошло прекращение передачи электрической энергии на момент возникновения такого события	1805 кВт.
Количество обесточенных ТП (6-10 кВ)	12 шт.
Количество обесточенных ПС, РП (35 кВ)	0 шт.
Количество обесточенных ПС, РП (110 кВ и выше)	0 шт.
Количество обесточенных населённых пунктов (НП)	0 шт.
Количество обесточенных социально значимых объектов	0 шт.
Обесточенное население	58 чел.
Перечень объектов электросетевого хозяйства, отключение которых привело к прекращению передачи электрической энергии потребителям услуг (ПС, ТП, РП, воздушные и кабельные линии электропередач (ВЛ, КЛ соответственно))	ТП-2; ТП-1135; ТП-50; ТП-46; ТП-38; ТП-8; ТП-9; ТП-16; РП-8; ТП (МФК) КТПН – 2шт.
Перечень потребителей 1-й и 2-й категорий надёжности, в отношении которых произошло полное ограничение режима потребления электрической энергии	АО АКБ «МФК»; ООО «Априори»; ООО «Гарант-94»; ООО«КорпусГрупп»; ООО«КБК»; ЗАО «КрасПТМ»; ООО «ТБК-6»; ООО «УК «ТехСервис»;
Перечень потребителей 1-й и 2-й категорий надёжности, в отношении которых произошло частичное ограничение режима потребления электрической энергии	-

5. Данные о масштабе прекращения передачи электрической энергии в смежных сетевых организациях

Данные о масштабе прекращения передачи электрической энергии в смежных сетевых организациях	
Перечень смежных сетевых организаций, затронутых прекращением передачи электрической энергии	-

6. Недоотпуск энергии 119, 883 тыс. кВтчас,
Недоотпуск теплоэнергии

7. Объём экономического ущерба 45758 тыс. руб
в т.ч. затраты на восстановление объектов

электросетевого хозяйства сторонних собственников (без 0,00000 тыс. руб
учета арендованных сетей):

8. Ключевые слова:
нет данных

9. Справочная информация:

9.1. Данные о масштабе прекращения передачи электрической энергии:

Средняя длительность отключений, связанных с перерывом электроснабжения, учтённых в Акте	66,417 час
--	------------

9.2. Адреса отключенных потребительских объектов:

№	Населённый пункт	Улица	Дополнительно
1	г.Красноярск	Дубровинского, Богграда	
2	г.Красноярск	Профсоюзов, Робеспьера	
3	г.Красноярск	Ломоносова, Деповская	

9.3. Ответственность сетевой организации за перерыв электроснабжения:

☐ Несёт ответственность / ☒ Не несёт ответственность

9.4. Дополнительные сведения:

Напряжение сети отключенного оборудования 110 кВ
Вид технологического отключения Аварийное
Признак АПВ АПВ присутствует
Признак АВР АВР присутствует
Признак РПВ РПВ присутствует

9.5. Событие на опасном производственном объекте (ОПО)*:

☐ Нет / ☒ Авария на ОПО / ☐ Инцидент на ОПО

* - Оценка отнесения события к ОПО произведена согласно требованиям Федерального закона от 21.07.1997 №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Подпись Председатель главный инженер ООО «Крассети»
Травкин М.А. 05.10.2020
(должность, фамилия, инициалы, дата)

