

АКТ N
РАССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИН АВАРИИ,
ПРОИЗОШЕДШЕЙ 29.07.2010 ГОДА

1. Общие сведения

1.1. Организация (филиал, обособленное структурное подразделение)

Полное наименование	Регион
Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	47
ОАО «Ленэнерго»	47
ОАО «ТГК-1» (Филиал ОАО «ТГК-1» «Невский»)	47
Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога	47
Волховский алюминиевый завод - Филиал «ВАЗ - СУАЛ»	47
Филиал ОАО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ	47

1.2. Дата и время возникновения аварии 29.07.2010
22 ч. 01 м. (местного), 22 ч. 01 м. (московского)

1.3. Учетные признаки аварии

Код	Содержание учетного признака	Организация
1.8	Массовые отключения или повреждения объектов электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 6-35 кВ), вызванные неблагоприятными природными явлениями, если они привели к прекращению электроснабжения потребителей общей численностью 200 тыс. человек и более	ОАО «Ленэнерго»
1.9	Отключение генерирующего оборудования или объекта электросетевого хозяйства, приводящие к снижению надежности энергосистемы, включая: разделение энергосистемы на части, выделение отдельных энергорайонов Российской Федерации на изолированную от Единой энергетической системы России работу (при отключении всех электрических связей с Единой энергетической системой России); прекращение электроснабжения на величину 25 и более процентов общего объема потребления в операционной зоне диспетчерского центра	ОАО «Ленэнерго», ОАО «ТГК-1», Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада
1.10	Отключение объектов электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 110 кВ и выше), генерирующего оборудования мощностью 100 МВт и более на 2 и более объектах электроэнергетики, вызвавшее прекращение электроснабжения потребителей электрической энергии, суммарная мощность потребления которых составляет 100 МВт и более, продолжительностью 30 минут и более	Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, ОАО «Ленэнерго»
1.13	Нарушение работы средств диспетчерского и технологического управления, приводящее к прекращению связи (диспетчерской связи, передачи телеметрической информации или управляющих воздействий противоаварийной или режимной автоматики) между диспетчерским центром субъекта оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, объектом электроэнергетики и (или) энергопринимающей установкой продолжительностью 1 час и более	ОАО «Ленэнерго», ОАО «ТГК-1», Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада
2.3	Повреждение объектов электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 6 кВ и выше), 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	ОАО «Ленэнерго», Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога

- атомной электростанции
- 2.6 Нарушение, приводящее к потере управляемости объекта продолжительностью 1 час и более
- Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, ОАО «ТГК-1»

1.4. Классификация видов оборудования

- 3.3.7 Генераторы и синхронные компенсаторы
- 3.3.10 Линии электропередачи 110 кВ и выше
- 3.3.11 Линии электропередачи 6 – 35 кВ
- ОАО «ТГК-1»
ОАО «Ленэнерго»,
Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада
ОАО «Ленэнерго»,
Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога

1.5. Классификационные признаки причин аварии

- 3.4.9 Превышение параметров воздействия стихийных явлений относительно условий проекта
- 3.4.10 Воздействие повторяющихся стихийных явлений
- 3.4.11 Дефекты (недостатки) проекта, конструкции, изготовления, монтажа
- 3.3.12 Электротехническое оборудование трансформаторных и иных подстанций, распределительных пунктов 110 кВ и выше
- 3.3.19 Системы управления энергетическим оборудованием
- ОАО «Ленэнерго»,
Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада,
ОАО «ТГК-1»,
Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога
ОАО «ТГК-1»
ОАО «Ленэнерго»
ОАО «ТГК-1»,
Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада

1.6. Дата и время ликвидации аварийного режима

Восстановление диспетчерского графика электрической нагрузки отключенной электростанции 30.07.2010 года в 21:22 (Волховская ГЭС синхронизирована с Единой энергосистемой России).

Локализация развития аварии (восстановление нормального режима энергосистемы) 01.08.2010 в 16:00

Восстановление энергоснабжения потребителей происходило до 01.09.2010, с учетом ликвидации последствий стихийных явлений в том же регионе 15.08.2010

2. Описательный блок

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

На 22:00 29.07.2010 состояние энергосистемы на территории Выборгского, Приозерского, Новолодожского, Кировского, Лодейнопольского и Тихвинского районов Ленинградской области в зоне операционной деятельности Ленинградского РДУ было следующее.

В ремонтной схеме (см. рис.1):

- На Киришской ГРЭС по заявке выведены в ремонт II шины 330 кВ с аварийной готовностью 8 часов; выведены в ремонт сборка 330 кВ энергоблока № 6 вместе с выключателями 330 кВ ЛВ-6 и ВТ-6 под реконструкцию энергоблока № 6 с аварийной готовностью «время заявки» (ВЗ).
- По заявке выведена в ремонт ВЛ-330 кВ Восточная – Киришская ГРЭС (Л-380) с аварийной готовностью ВЗ.

- По заявке выведена в ремонт ВЛ-330 кВ Тихвин-Литейный - Киришская ГРЭС (Л-423) (присоединение к заявке на ремонт II система шин (сш) 330 кВ Киришской ГРЭС) с аварийной готовностью 4 часа.
- По заявке на ПС 330 кВ Тихвин-Литейный АТ-1 220/110 кВ в ремонте с аварийной готовностью ВЗ.

Все остальные ЛЭП 330, 220 и 110 кВ Выборгского, Приозерского, Новолadoжского, Кировского, Лодейнопольского и Тихвинского районов в работе по нормальной схеме.

Все генерирующие станции работали по плану балансирующего рынка (ПБР).

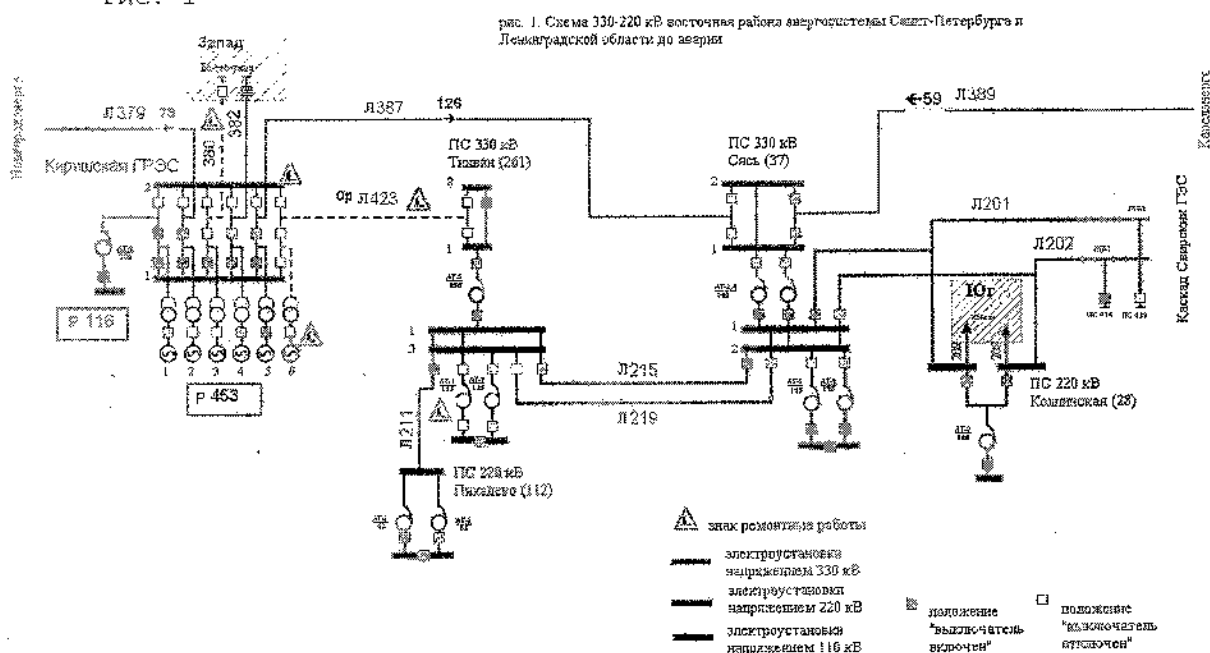
Потребление региона составляло 4125 МВт.

Генерация 5272 МВт.

Отклонений в режиме работы устройств РЗА и ПА нет.

Замечаний по работе телемеханики (телеизмерений - ТИ и телесигналов - ТС) нет.

Рис. 1



Волховская ГЭС-6: генерация в соответствии с планом балансирующего рынка электрической энергии (мощности) (далее - ПБР), первичная схема была нормальной за исключением отключенного в резерв гидрогенератора № 1. Суммарная генерирующая мощность станции составляла $P = 47$ МВт, $Q = 7$ МВар. В работе Т-1, Т-2, генераторы №№ 2-8, ВГ-1. Связь с энергосистемой по ВЛ 110 кВ Волховская-1-4, 8. Включены В-10 кВ фидеров ВАЭ-1 (14 МВт), ВАЭ-2 (14 МВт), Гор-1, Гор-2 (4 МВт) (см. Приложение 2).

В-10 кВ фидеров ВА3-3, ВА3-2 включены, фидера под напряжением без нагрузки.
ВГ-2 выведен в капитальный ремонт.

Погода.

29.07.2010 в 19:40 в Ленинградское РДУ поступило штормовое предупреждение: «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О НЕБЛАГОПРИЯТНОМ ЯВЛЕНИИ 22/05 ПО ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: Сегодня 29.07.2010 в Ленинградской области вечером, в ближайшие 1-3 часа ожидаются грозы с ливнями, местами с градом дежурный синоптик Пригодич А.Е.».

Справка о погодных условиях, наблюдавшихся в Выборгском, Приозерском, Волховском, Кировском, Тихвинском и Бокситогорском районах Ленинградской области с 21 часа 29.07.2010 до 3 часов 30.07.2010 года прилагается (см. Приложение 1).

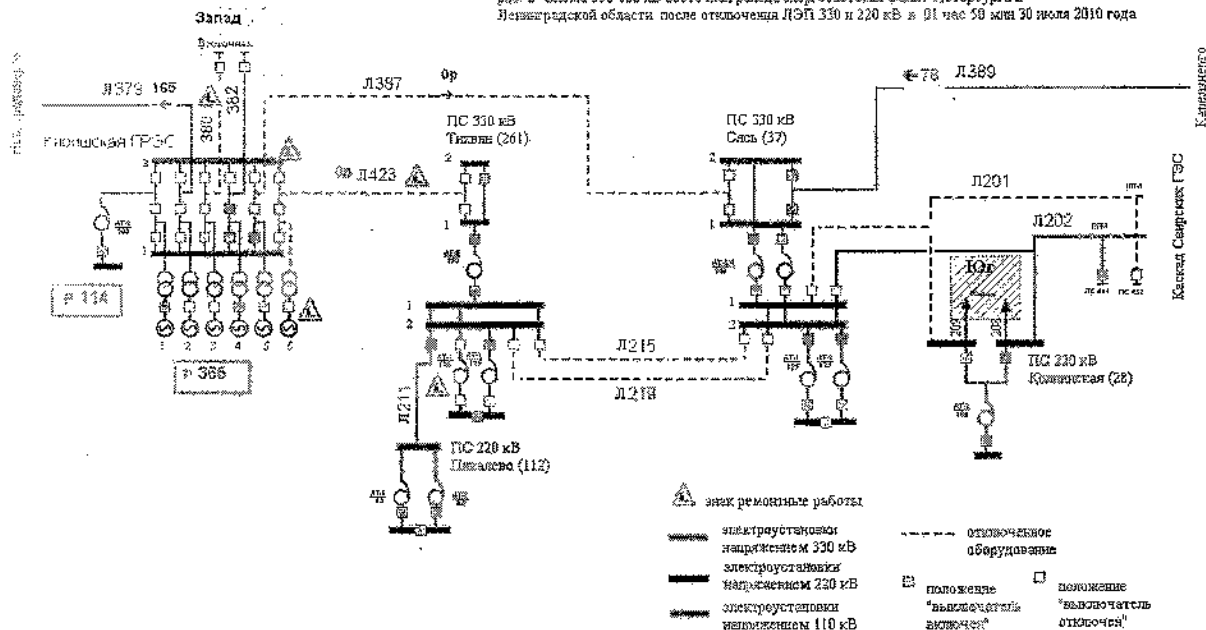
2.2. Описание состояния и режима работы объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок во время аварии:

С 22:01 29 июля 2010 года до 01:50 30 июля 2010 года действием защиты были отключены три ВЛ напряжением 330 кВ (ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС - Сясь (Л-387), ВЛ 330 кВ Северо-Западная ТЭЦ - Каменногорская (Л - 476), ВЛ 330 кВ Северо-Западная ТЭЦ - Северная (Л - 477)), три ВЛ 220 кВ (ВЛ 220 кВ Сясь - Тихвин-Литейный (Л-215), ВЛ 220 кВ Сясь - Тихвин-Литейный (Л-219), ВЛ 220 кВ Заостровья - Колпинская с отпайками (Л-201)) (см. рис. 2), шестнадцать ВЛ 110 кВ из них пять ВЛ 110 кВ отходящие от Волховской ГЭС-6, что привело к выделению работы гидрогенераторов Волховской ГЭС-6 на изолированную работу, работающих на Единую энергосистему России (потребителей

прилегающего района, включая г. Волхов и Волховский алюминиевый завод) и вспомогательного гидрогенератора № 1 (ВГ-1). Станция прекратила генерацию с потерей собственных нужд (см. Приложение 3).

Рис. 2.

рис. 2 Схема 330-220 кВ восточная часть энергосистемы Санкт-Петербурга и Ленинградской области после отключения ЛЭП 330 и 220 кВ в 01 час 50 мин 30 июля 2010 года



Опробования по включению в работу ВЛ 330, 220 и 110 кВ были unsuccessful, кроме ВЛ 330 кВ Северо-Западная ТЭЦ - Каменногорская (Л - 476), ВЛ 330 кВ Северо-Западная ТЭЦ - Северная (Л - 477).

22:07 в районе Волховской ГЭС-6 при грозе с дождем и порывистым ветром, происходят многочисленные короткие замыкания (КЗ) в сети 110 кВ с отключением и по линиям электрической связи Волховской ГЭС-6 с Единой энергосистемой России (далее - энергосистема) ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС - Пупышево (Волховская-1), ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС - Волховстрой (Волховская-2), ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС - Валим (Волховская-3), ВЛ-110 кВ Сясь - Волховская ГЭС с отпайками (Волховская-4), ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС - Волхов с отпайками (Волховская-8). Массовые отключения произошли также на объектах электроэнергетики 110 кВ и ниже в Приозерском и Выборгском районах Ленинградской области. Подробное описание развития аварии приведено далее. Электрическая схема энергосистемы Выборгского и Приозерского районов Ленинградской области (см. Приложение 4).

22:25 при КЗ произошло отключение ВЛ 220 кВ Заостровье-Колпинская (Л-201) с отпайкой на ПС 330 кВ Сясь и ПП-2 220 кВ Юги, автоматическое повторное включение (АПВ) линии неуспешно.

22:29 при КЗ произошло отключение ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС - Глажево с отпайкой на ПС НПС-1 Кириши (Киришская-2) АПВ неуспешное.

22:31 произошло однофазное КЗ на ВЛ 110 кВ Волховская-3, перешедшее в трехфазное КЗ. АПВ ВЛ 110 кВ Волховская-3 со стороны ГЭС-6 было успешным. АПВ ВЛ 110 кВ Волховская-3 со стороны ПС 110 кВ Выдин остров (337) не состоялось. Связь Волховской ГЭС-6 с сетью 110 кВ по ВЛ 110 кВ Волховской-3 была потеряна.

В 22:33 при отключении ВЛ 220 кВ Сясь - Тихвин-Литейный (Л-219) ПС 330 кВ Тихвин-Литейный, с учетом выведенной по заявке ВЛ 330 кВ Тихвин-Литейный - Киришская ГРЭС (Л-423) и отключившейся в 22:27 ВЛ 220 кВ Сясь - Тихвин-Литейный (Л-215) были погашены I и II системы шин (см) 220 кВ, I и II см 110 кВ ПС 330 кВ Тихвин-Литейный, прекратился транзит по ВЛ 220 кВ Тихвин-Литейный - Пикалевская (Л-211), подстанция полностью обесточена, потеряно напряжение на собственных нуждах подстанции. ПС 220 кВ Пикалевская обесточена. БТЭЦ-5 Пикалево ПО «Глинозем» в связи с потерей линий электрической связи по 110 кВ выделилась для работы на изолированный район. Прекращено электроснабжение Вокситогорского глиноземного комбината. БТЭЦ-3 Вокситы выделилась для работы на изолированный энергорайон.

22:35 защитами при КЗ отключилась ВЛ-110 кВ 75 км - Назия (Полянская-1) АПВ неуспешное.

22:37 по операционной зоне Ленинградского РДУ объявлен режим работы с высокими рисками (РВР).

22:38 отключился канал связи «ЕвразияТелеком» на Волховской ГЭС-6, обесточен узел связи «ЛенСвязь» в г. Волхов - в зоне ответственности «Волхов Онлайн», произошел обрыв ВОК в пяти местах, потеря диспетчерской связи.

22:39 междуфазное КЗ на Волховская-4, отключается В-110 кВ линии Волховская-4 на Волховской ГЭС-6 действием I зоны дистанционной защиты (ДЗ). Связь Волховской ГЭС-6 по линии Волховская-4 с сетью 110 кВ потеряна.

22:40 Междуфазное КЗ (фазы А-С) на линии Волховская-2, В-110 кВ линии Волховская-2 отключается на Волховской ГЭС-6 действием I зоны ДЗ. Связь Волховской ГЭС-6 по линии Волховская-2 с сетью 110 кВ потеряна.

22:40 неуспешное АПВ линии Волховская-4 со стороны Волховской ГЭС-6 на междуфазное КЗ, отключается В-110 кВ линии Волховская-4 на Волховской ГЭС-6 от II зоны ДЗ с ускорением после АПВ.

22:40 отключилась ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС - Волховстрой (Волховская-2) действием I-ой зоны дистанционной защиты, ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС - Сясь (Волховская-4) с отпайками действием I-ой зоны дистанционной защиты, ВЛ-110 кВ Сясь - Волхов (Волховская-5) с неуспешным АПВ. Волховский алюминиевый завод потерял резервное энергоснабжение по ВЛ 110 кВ от Волховской-4, выключатель ВЛ-110 кВ Волховская-8 оставался включенным со стороны Волховской ГЭС-6.

22:40 включение линии Волховская-4 со стороны ПС 330 кВ Сясь и качания генераторов Волховской ГЭС-6 по линии Волховская-8.

22:42 Междуфазное КЗ (фазы А-С) в сети 110 кВ (за Волховская-8), разрыв транзита по сети 110 кВ в связи с отключением выключателя линии Волховская-8 на ПС 110 кВ Волхов (393). Волховская ГЭС-6 потеряла связь с Единой энергосистемой и выделились на изолированную работу на прилегающий энергорайон: по сети 10 кВ ВАЗ-1, 2, Гор-1, 2, собственные нужды Волховской ГЭС-6, по сети 110 кВ ВЛ 110 кВ Волховская-8 (отпайка ПС 110 кВ ВАЗ, ПС 110 кВ Обитай (ПС-378)), ВЛ 110 кВ Волховская-1. Частота на шинах 10 кВ растет с 50 Гц до 57 Гц.

Групповой регулятор активной мощности (ГРАМ) генераторов перешел в режим регулирования частоты (уставка нижняя 49 Гц, верхняя 52 Гц).

22:42 произошло однофазное КЗ (фаза «А») на II СШ 110 кВ Волховской ГЭС-6. Действием ДЗШ 110 кВ на Волховской ГЭС-6 были отключены выключатель 110 кВ трансформатора связи Т-2 и МШВ-110 кВ.

22:42 отключаются генераторы № 6, 8, 7 из-за сбоя питания в Системе автоматического управления (САУ). Падение напряжения на шинах 10 кВ до 4,3 кВ. Действием АЧР (уставка по АЧР-1 47,6 Гц 0,15 с) отключаются выключатели 10 кВ фидеров ВАЗ-1, 2, Гор-1, 2, выключатели 10 кВ ВАЗ-3, 4 на Волховской ГЭС-6 включены без нагрузки. Работает Частотная делительная автоматика (ЧДА) (уставка 46,0 Гц 0,5 с.), отключаются ТМН-1, ТМН-2, происходит выделение на шины ГРУ-2кВ ВГ-1. Волховский алюминиевый завод потерял энергоснабжение от Волховской ГЭС-6 по основным фидерам 10 кВ ВАЗ-1 и ВАЗ-2. Город Волхов потерял электроснабжение от Волховской ГЭС-6 по фидерам 10 кВ Гор-1 и Гор-2.

22:43 отключается генератор № 3 от резервных защит. Частота на шинах 10 кВ снижается до 42,5 Гц.

22:44 от КЗ на линии защитой отключилась ВЛ-110 кВ Дубровская ТЭЦ - Манушкино-Разметелево (Дубровская-5) с неуспешным АПВ.

22:45 отключилась ВЛ-110 кВ Сясь - Кисельня с отпайкой на ПС Новая Ладога (Мыслинская-1) защитой при однофазном КЗ перешедшем в 3-х фазное с неуспешным АПВ.

22:45 однофазное КЗ на землю (фаза «В») в сети 110 кВ (за ВЛ Волховская-8), отключается через 4,7 с. Частота на шинах 10 кВ вырастает до 60,8 Гц. Напряжение на шинах 10 кВ снижается до 2,9 кВ. Отключаются генераторы № 2, 5, 4 от защиты по разгону (130%). Волховская ГЭС-6 «садится на ноль»¹. Отключается ВГ-1 по отсутствию напряжения в схеме возбуждения. Отсутствует напряжение на шинах 110 кВ, 10 кВ, 2,2 кВ, 0,4 кВ. В результате массовых отключений линий электропередачи, а также отключения генераторов Волховской ГЭС-6 потребители Волховского района Ленинградской области, включая г. Волхов и Волховский алюминиевый завод, потеряли энергоснабжение.

22:46 не работают основной и резервный каналы телеинформации с Волховской ГЭС-6.

22:49 действием защит при КЗ отключилась ВЛ-110 кВ Дубровская ТЭЦ - Металлострой с отпайками (Дубровская-3) с неуспешным АПВ.

23:03 не работают основной и резервный каналы телеинформации с ПС 330 кВ Тихвин-Литейный (ПС-261).

23:07 действием защит при КЗ отключилась ВЛ 330 кВ Северо-Западная ТЭЦ - Каменногорская (Л - 476) с неуспешным АПВ, при отключении ВЛ 330 кВ Северо-Западная

¹ прекращена выработка и выдача в сеть электрической энергии

ТЭЦ - Каменногорская (Л-476) односторонне отключена ВЛ 330 кВ Северо-Западная ТЭЦ - Северная (Л - 477) на Северо-Западной ТЭЦ (совместный с ЛЭП-476 выключатель) из-за особенностей схемы 330 кВ Северо-Западной ТЭЦ, связанной с работой второго энергоблока синхронно с энергосистемой Финляндии.

23:14 неуспешное опробование ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС - Сясь (Л-387).

23:29 неуспешное опробование ВЛ-110 кВ Сясь - Кисельня с отпайкой на ПС Новая Ладога (Мыслинская-1).

23:30 неуспешное опробование ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС - Сясь с отпайками (Волховская-4) ВЛ-110 кВ Сясь - Волхов (Волховская-5).

23:31 при КЗ защитами отключилась ВЛ-110 кВ Выборгская - Выборг-Южная (Выборгская-6) с неуспешным АПВ.

23:45 ВЛ 330 кВ Северо-Западная ТЭЦ - Каменногорская (Л - 476) включена в работу. Включена ВЛ 330 кВ Северо-Западная ТЭЦ - Северная (Л - 477).

23:53 отключились от действия защит при однофазном КЗ, перешедшем в 3-х фазное, ВЛ-110 кВ Гарболовская - Сосново с отпайкой на ПС Запорожская (Громовская-1) и ВЛ-110 кВ Гарболовская - Сосново с отпайкой на ПС Запорожская (Громовская-2) АПВ неуспешное.

30.07.2010.

00:06 действием защит от КЗ отключилась ВЛ-110 кВ Приозерская - Громово с отпайкой на ПС Плодовое (Отрадинская-1) с неуспешным АПВ.

00:17 ВЛ-110 кВ Бородинская - Кузнечная с отпайкой на ПС Мельниково (Кузнечная-4) от КЗ на линии отключилась с неуспешным АПВ.

00:22 действием АПАР отключилась ВЛ-110 кВ Кузнечная - Сортавала (Л-129).

00:24 защитами при КЗ отключилась ВЛ-110 кВ Каменногорская - Кузнечная с отпайкой на ПС Мельниково (Кузнечная-1) с неуспешным АПВ.

В результате отключений в Выборгских ЭС погашено 1205 ТП с населением порядка 75 тыс. человек (Выборгский и Приозерский районы Ленинградской области). Имеются отключения социально значимых объектов, объектов промышленности непрерывного цикла и подстанций ОАО «РЖД».

00:32 произведен обход ВЛ-110 кВ Сосновская - Волхов-Северная (Северная-3) ВЛ-110 кВ Сосновская-Завод Ильич (Северная-7) - обнаружен обрыв проводов в пролёте опор 22-23.

01:40 с Волховского алюминиевого завода доставлен на Волховскую ГЭС-6 кабель 0,4 кВ для подключения передвижного дизель-генератора.

01:47 по команде диспетчера Ленинградского РДУ прекращены ремонтные работы и проведено опробование напряжением ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС - Тихвин-Литейный (Л-423) со стороны Киришской ГРЭС, опробование неуспешно.

01:53 после разборки схемы ЛР линии Полянская-2 на ПС 497 ВЛ-110 кВ 75 км - Назия (Полянская-1) включена в работу. Подано напряжение на тяговую ПС 110 кВ 75 км (ПС-497).

02:00 на Волховскую ГЭС-6 прибыла аварийная машина теплосети г. Волхов с дизель-генератором. Организована работа по прокладке кабеля от дизель-генератора до шкафа управления возбуждением ВГ-1 на ГЩУ.

02:13 неуспешное опробование ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС - Тихвин-Литейный (Л - 423) со стороны Киришской ГРЭС.

02:40 ВГ-1 включен в ручном режиме на шины 2,2 кВ ГРУ, подано напряжение на собственные нужды Волховской ГЭС-6.

03:00 персоналом Волховской ГЭС-6 поднят щит водосброса на 4,5 м для срабатывания отметки верхнего бьефа, которая достигла к этому времени уровня 17,70 м (при нормальном подпорном уровне - 15,74 м).

03:00 началась подготовка гидромеханического оборудования гидроагрегата ст. № 4 к пуску.

04:00 гидрогенератор № 4 включен в работу на шины 10 кВ, на изолированную работу от Единой энергосистемы России (на свой район).

04:17 на Волховской ГЭС-6 включены В-10 фидеров ВАЗ-3 и ВАЗ-4. Подано напряжение на Волховский алюминиевый завод по резервным фидерам 10 кВ, с ограничением мощности потребления до 3,5 МВт.

04:20 четыре бригады Ленинградского Предприятия МЭС в количестве 10 человек с применением двух единиц техники (ГТС) приступили к обнаружению места КЗ и устранению причин на ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС - Тихвин-Литейный (Л-423) в пролетах опор №№ 82-124.

05:00 на Волховской ГЭС включен в работу гидрогенератор № 5.

05:06 от Вологодской энергосистемы после «расчистки сати» подано напряжение по сети 110 кВ на ПС 110 кВ Тихвин-город (ПС 143), запитаны социально значимые потребители города Тихвин в объёме 10 МВт.

05-20 семь бригад Ленинградского Предприятия МЭС в количестве 20 человек с применением трех единиц техники (ГТС) приступили к обнаружению места КЗ и устранению причин коротких замыканий на ВЛ 220 кВ Колпинская-Заостровье Л-201 с отп. на ПС 330 кВ Сясь и ПП-2 Юги в пролетах опор №№ 290-341, 445-470.

Одна бригада Ленинградского Предприятия МЭС приступила к обнаружению места КЗ и устранению причин на ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС - Сясь (Л-387) в количестве 4 человек с применением одной единицы техники (ГТС) в пролетах опор №№ 14-74, 74-83, 81-110.

Две бригады Ленинградского Предприятия МЭС приступили к обнаружению места КЗ и устранению причин на ВЛ 220 кВ Сясь - Тихвин-Литейный (Л-215) в количестве 8 человек с применением одной единицы техники (ГТС) в пролетах опор № 147-148 и ВЛ 220 кВ Сясь - Тихвин-Литейный (Л-219) в пролете опор №№ 95-96.

06:02 подано напряжение от Волховской ГЭС-6 на ВАЗ по ф. ВАЗ-1, ВАЗ-2.

06:08 отключились фидера ВАЗ-1, ВАЗ-2 от действия АЧР.

06:16 подано напряжение от Волховской ГЭС-6 на ВАЗ по ф. ВАЗ-1, ВАЗ-2.

06:46 отсутствует резервный канала связи от ПС 330 кВ Сясь через ПС 110 кВ Новая Ладога

На 08:00 30.07.2010 объем отключений по сетям в районах пострадавших от стихии:

ВЛ 330 кВ - 2;
ВЛ 220 кВ - 3;
ВЛ 110 кВ - 41;
ВЛ 35 кВ - 26;
ВЛ 6-10 кВ - 211 + 131 отпаяк;
ПС 110 кВ - 28;
ПС 35 кВ - 13;
ТП - 2645;

Населенные пункты - более 450;

Население - более 250 тыс. человек.

В городах Волхов, Тихвин, Приозерск отключено от электроснабжения население и 104 социально-значимых объекта. Погашены тяговые подстанции 110 кВ ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога:

- С.Петербург - Волховстрой 4 тяговых подстанций;
- С.Петербург - Приозерск 7 тяговых подстанций;
- Волховстрой - Лодейное Поле 3 тяговых подстанций;
- Волховстрой - Бабаево 10 тяговых подстанций.

Нарушено движение 36 поездов дальнего следования и 61 поезда пригородного сообщения.

В результате аварии было прекращено электроснабжение 248 тысяч человек.

Созданные Оперативные штабы в Филиале ОАО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ, ОАО «Ленэнерго» и Филиале ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога для ликвидации аварии в электроснабжении, где после проведения анализа сложившейся аварийной обстановке были определены приоритетные направления для ликвидации аварии:

- подача электроэнергии от Вологодской энергосистемы;
- включение линий 330 кВ и 220 кВ для подачи напряжения на ПС Тихвин и прилегающий энергетический район;
- подача напряжения на шины Волховской ГЭС-6;
- подключение социально-значимых объектов, объектов промышленности непрерывного производственного цикла и тяговых подстанций Октябрьской железной дороги.

ОАО «Ленэнерго» для восстановления энергоснабжения организована работа на линиях 41 бригады.

Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада на ЛЭП выведены 14 бригад в количестве 42 человек. Использовалось 7 единиц техники, 1 вертолет. Было убрано с проводов 148 упавших деревьев, вырублено 146 угрожающих дерева.

Ход восстановительных работ отражен в Приложении 5 к данному акту.

08:06 в связи со значительными качаниями частоты по распоряжению начальника Волховской ГЭС-6 начальником смены станции после уведомления диспетчера Ленинградского РДУ отключены кабельные линии ВАЗ-1 и ВАЗ-2 на Волховский алюминиевый завод.

08:41 восстановлено поступление телеинформации с ПС 330 кВ Тихвин-Литейный (ПС-261).

09:56 не работают основной и резервный каналы телеинформации с ПС 330 кВ Тихвин-Литейный (ПС-261).

На 11:00 было отключено электросетевое оборудование:

Выборгские электрические сети:	ВЛ 110 кВ	-	14
	ВЛ 35 кВ	-	5
	ВЛ 6-10 кВ	-	90
	ПС 110 кВ	-	12
	ПС 35 кВ	-	4
	ТП	-	1145

Аварийно-восстановительные бригады на линии

Отключено социально значимых - 72 объекта

Население - 59 тыс. человек (районный город Приозерск)

Новоладожские электрические сети:	ВЛ 110 кВ	-	12
	ВЛ 35 кВ	-	2
	ВЛ 6-10 кВ	-	93
	ПС 110 кВ	-	15
	ПС 35 кВ	-	24
	ТП	-	699

Аварийно-восстановительные бригады на линии

Отключено социально значимых - 30 объектов

Население - 37,25 тыс. человек районный город Волхов.

Тихвинские электрические сети:	ВЛ 110 кВ	-	4
	ВЛ 35 кВ	-	1
	ВЛ 6-10 кВ	-	нет
	ПС 110 кВ	-	8
	ПС 35 кВ	-	8
	ТП	-	680

Аварийно-восстановительные бригады на линии

Отключено социально значимых - нет

Население - 74 тыс. человек районный г. Тихвин, г. Пикалево.

Пригородные электрические сети:	ВЛ 110 кВ	-	5
	ВЛ 35 кВ	-	8
	ВЛ 6-10 кВ	-	142
	ТП	-	307

Аварийно-восстановительные бригады на линии

Отключено социально значимых - 8

Население - 68 тыс. человек.

12:18 подано напряжение на собственные нужды ПС 330 кВ Тихвин-Литейный по кабелю 10 кВ с ПС 110 кВ Тихвин-город (ПС 143) с ограничением потребляемой мощности 100 кВт.

12:48 ВЛ 110 кВ Мыслинская-1 включена в работу участком от ПС 330 кВ Сясь до ПС-227, в сторону ПС-226 шлейфы разобраны.

13:00 организовано первое заседание Регионального штаба по обеспечению безопасности энергоснабжения при Правительстве Ленинградской области.

13:31 подано напряжение ПС 110 кВ Тихвин Тяговая (ПС 426) от Вологодской энергосистемы.

14:20 при опробовании ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС-6 - Выдин остров (Волховская-3) от Волховской ГЭС-6 при ручном включении линия была включена на 3-х фазное КЗ на линии, отключилась линия и все работающие гидрогенераторы Волховской ГЭС-6, имевшие на момент отключения нагрузку района, станция «садится на ноль», потеряны собственные нужды станции. Прекратилась подача электроэнергии на Волховский алюминиевый завод.

15:32 ВЛ-110 кВ Манушкино-Разметелево - Кировский з-д ЖБИ (Дубровская-8) включена в работу после аварийного ремонта.

15:42 ВЛ-220 кВ Сясь - Тихвин-Литейный (Л-219) успешно опробована от ПС Сясь.

16:19 подано напряжение на ПС 110 кВ Пикалево тяговая (ПС-428) по ВЛ-110кВ Шугозерская-1 от Вологодской энергосистемы.

16:57 подано напряжение на шины 220 кВ и АТ-2 ПС 330 кВ Тихвин-Литейный от ВЛ 220 кВ Сясь - Тихвин-Литейный (Л-219). Сняты ограничения по потреблению электрической мощности.

17:07 на Волховской ГЭС-6 подано напряжение на собственные нужды и включен в работу ВГ-1.

17:45 на Волховской ГЭС-6 включен в работу гидрогенератор № 4 на изолированный район.

18:00 на Волховской ГЭС-6 включен в работу гидрогенератор № 5.

18:00 ВЛ 220 кВ Тихвин Литейный - Пикалевская (Л-211) успешно опробована от ПС 330 кВ Тихвин Литейный.

18:15 на ПС 220 кВ Пикалевская подано напряжение по ВЛ 220 кВ Тихвин литейный - Пикалевская (Л-211).

18:25 на ПС 220 кВ Пикалевская включен АТ-2 в режиме 220/110/6 кВ.

18:26 оперативным персоналом Волховской ГЭС-6 включены со стороны Волховской ГЭС-6 кабельные линии 10 кВ ВАЗ-1 и ВАЗ-2. Возобновлена подача электроэнергии на Волховский алюминиевый завод.

18:30 опробование шин 110 кВ ПС 330 кВ Тихвин Литейный невозможно в связи с низким давлением воздуха в пневмосети ОРУ-110 кВ. Принимаются меры по восстановлению давления воздуха в пневмосети до нормативных значений.

19:00 восстановлены основной и резервный каналы телеинформации с ПС 330 кВ Тихвин-Литейный, начата передача телеметрической информации.

19:02 на ПС 220 кВ Пикалевская включен АТ-1 в режиме 220/110/6 кВ.

19:17 подано напряжение на ПС 110 кВ Ефимовская Тяговая (ПС 430).

19:18 восстановлен нормальный раздел между Ленинградской и Вологодской энергосистемами на ПС 110 кВ Бабаево.

19:30 нагрузка Волховской ГЭС-6 12 МВт.

20:02 от ПС 220 кВ Пикалевская запитаны все потребители.

20:03 успешно опробована напряжением ВЛ 110 кВ Волховская-8.

20:23 подано напряжение на шины 110 кВ Волховской ГЭС-6.

20:41 ВЛ-110 кВ Кузнечная-Лесплитинвест с отпайкой на 152 км (Приозерская-1) включена в работу, запитаны ПС 166 Приозерская, ПС 110 кВ 152 км (ПС-415), ПС 110 кВ Лесплитинвест (ПС-530).

20:52 запитана ПС Большой Двор-тяговая (ПС-431).

21:22 Волховская ГЭС синхронизирована с Единой энергосистемой России.

21:44 генерация Волховской ГЭС-6 32 МВт.

20:48 после снятия с проводов ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС - Сясь (Л-387) 32 деревьев и вырубке 6 угрожающих деревьев линия сдана на включение.

22:50 ВЛ-110 кВ Волховская-2 введена в работу после обхода. Запитана ПС 110 кВ Волховстрой-тяговая (ПС-499).

31.07.2010

00:05 ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС - Сясь (Л-387) введена в работу.

00:19 подано напряжение на ПС 106 (отпайка линии Волховская-8).

00:29 синхронизирована с энергосистемой БТЭЦ-5 Пикалево ПО «Глинозем».

00:42 подано напряжение на шины 110 кВ ПС 330 кВ Тихвин-Литейный.

01:07 включена в транзит ВЛ-220 кВ Сясь - Тихвин-Литейный (Л-215).

01:15 включена в работу ВЛ-110 кВ Завод Ильич-Сосновская (Северная-7) после ремонта проводов.

01:53 включена в транзит ВЛ-110 кВ Тихвин-Литейный - Вокситогорский глиноземный завод (Вокситогорская-4).

02:17 включена в работу ВЛ-110 кВ Мозолево-Киприя (Киприйская-1).

02:26 включена в транзит ВЛ-110 кВ Тихвин-Литейный - Тихвин-город (Вокситогорская-3).

02:17 включена в работу ВЛ 110 кВ Мозелева - Киприя (Киприйская-1).

02:26 включена в транзит ВЛ 110 кВ Тихвин-Литейный - Тихвин-город (Вокситогорская-3).

03:10 синхронизирована с энергосистемой БТЭЦ-3 Вокситы.

05:16 включена в работу ВЛ 110 кВ Тихвин-Литейный - Большой Двор-тяговая (Вольшедворская-1).

06:01 включена в транзит ВЛ 110 кВ Тихвин-Литейный - Большой Двор-тяговая (Вольшедворская-1).

08:00 суммарная мощность отключенных потребителей 81,5 МВт.

09:41 на ПС 330 кВ Тихвин-Литейный включены АТ-5 330/220 кВ и АТ-3 330/110 кВ.

10:26 включена в работу ВЛ-110 кВ Тихвин-Литейный-ПГВ Вокситогорского глиноземного завода с отпайкой на Сведвуд (Вокситогорская-5).

12:29 включена в работу ВЛ-110 кВ Тихвин-Литейный-Культура (Тихвинская-1), запитана ПС 162 Культура.

14:15 включена в работу ВЛ 330 кВ Киришская ГРЭС - Тихвин-Литейный (Л - 423) после окончания работ (на участке 32 - 48 км. от Киришской ГРЭС с ВЛ снято 23 дерева, спилено 48 угрожающих деревьев).

20:06 включена в работу ВЛ-110 кВ Приозерская-Мюллюпельто с отпайкой на Плодовое (Отрадинская-2), с ВЛ сняты деревья.

20:35 включена в работу ВЛ-110 кВ Кузнечная-Приозерская с отпайкой на 152 км (Приозерская-2), с ВЛ сняты деревья.

20:48 включена в работу ВЛ-110 кВ Приозерская-Громово с отпайкой на Плодовое (Отрадинская-1) после ремонта.

23:48 включена в работу ВЛ-110 кВ Петярви-Сосновская (Громовская-4) от ПС-416. Подано напряжение на ПС 110 кВ Сосновская (ПС-547).

01.08.2010

00:00 участок ВЛ 220 кВ Л-201 от ПС 220 кВ Колпинская до ПП-2 Юги с отпайкой на ПС 330 кВ Сясь включен в работу.

00:23 включена в работу ВЛ-110 кВ Культура-Валя Тяговая (Мыслинская-4), запитана ПС Валя Тяговая (ПС-425). Восстановлено движение поездов на участке Волховстрой - Кошта Октябрьской железной дороги.

00:33 включена в работу ВЛ-110 кВ 75 км-Пупышево, запитаны ПС Новый Быт тяговая (498), ПС Пупышево (ПС-522). 01:49 - 10:22 включены в транзит ВЛ 110 кВ Громовская 2, 5, 1, запитана ПС 304 (Запорожская). Восстановлено движение поездов на участке Волховстрой - СПб железной дороги.

08:54 ВЛ-110 кВ Гарболовская-Сосновская (Громовская-2) включена в транзит.

09:52 ВЛ-110 кВ Сосновская-Громово с отпайкой на Мичуринская (Громовская -5) включена в транзит.

19:16 ВЛ-110 кВ Киришская ГРЭС-Жарок с отпайками (Жарок-1) включена в транзит, запитана ПС 110 кВ Посадников остров (ПС-536).

10:22 ВЛ-110 кВ Гарболовская-Сосновская с отпайкой на Запорожскую (Громовская-1) включена в транзит, запитана ПС 110 кВ Запорожская (ПС-304).

20:00 не закончен ремонт и не включены в работу ЛЭП:

• ВЛ 110 кВ	49 шт.
• ВЛ 35 кВ	9 шт.
• ЛЭП 6-10 кВ	95 шт.
• ПС 110 кВ	30 шт.
• ПС 35 кВ	3 шт.
• ТП 6-20/0,4 кВ	1070 шт.

Отключено населенных пунктов 175 шт.

Численность населения 33679 чел.

Отключено тяговые подстанций 7 шт.

22:17 ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС - Пупышево (Волховская-1) включена в транзит.

02.08.2010

По состоянию на 08:00:

- включены в работу 2 ЛЭП 330 кВ, 3 ЛЭП 220 кВ, 35 ЛЭП 110 кВ;
- запитаны 585 населённых пункта с населением 210 тыс. человек;
- подано напряжение на 1792 ТП с суммарной мощностью потребления порядка 400 МВт;
- находятся в аварийном ремонте 6 ВЛ 110 кВ.

12:00 распоряжением Генерального директора Филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Северо-Запада отменен РВР по операционной зоне Ленинградского РДУ.

12:29 ВЛ-110 кВ Волховская ГЭС - Выдин остров (Волховская-3) успешно опробована от Волховской ГЭС после ремонта провода.

12:48 запитана ПС Выдин остров (ПС-337).

20:00 не закончен ремонт и не включены в работу ЛЭП:

• ВЛ 110 кВ	10 шт.
• ВЛ 35 кВ	3 шт.
• ЛЭП 6-10 кВ	50 шт.
• ПС 110 кВ	4 шт.
• ПС 35 кВ	1 шт.
• ТП 6-20/0,4 кВ	825 шт.

Отключено населенных пунктов 134 шт.

Отключено социально-значимых объектов 19 шт.

Отключено тяговых подстанций 2 шт.

21:45 участок ВЛ-110 кВ Кузничная-Бородинская с отпайкой на Мельниково (ЛКз-4) от ПС-57 до оп.101 включен для питания ПС-519 (Мельниково).

21:49 участок ВЛ-110 кВ Каменогорская-Кузничная с отпайкой на Мельниково (ЛКз-1) от ПС-57 до оп.198 включен для питания ПС-519 (Мельниково).

03.08.2010

05:57 ВЛ-110 кВ Теребочево-Бережки (Бережковская-1) и ВЛ-110 кВ Бережки-Выдин остров (Бережковская-2) опробованы unsuccessfully.

08:02 ВЛ-110 кВ Бережки-Выдин остров (Бережковская-2) опробована unsuccessfully.

12:19 восстановлена телемеханика Волховской ГЭС-6.

16:40 ВЛ-110 кВ Бережки-Выдин остров (Вережковская-2) опробована успешно.
 16:45 ВЛ-110 кВ Громово - Маллупельто (Отраденская-3) опробована неуспешно, отключилась от 2 ступени МТЗНН.

18:00 подано напряжение ПС Бережки (ПС-338).

20:00 не закончен ремонт и не включены в работу ЛЭП:

- ВЛ 110 кВ 8 шт.
- ВЛ 35 кВ 2 шт.
- ЛЭП 6-10 кВ 42 шт.
- ПС 110 кВ 2 шт.
- ПС 35 кВ 1 шт.
- ТП 6-20/0,4 кВ 623 шт.

Отключено населенных пунктов 129 шт.

Численность населения 14758 чел.

Отключено тяговых подстанций 2 шт.

20:49 ВЛ-110 кВ Теребочево-Бережки (Вережковская-1) опробована успешно.

22:00 запитана ПС 110 кВ Теребочево тяговая (ПС-422).

Дальнейшая хронология ликвидации последствий аварии и подключение потребителей отражены в Приложении 6 к данному акту.

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

Описание нарушения	наименование НПА (НТД)	пункт НПА (НТД)	организация
Не установлены и не согласованы с территориальными органами Ростехнадзора границы охранных зон ВЛ	Правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. N 160. Приказ Минприроды РФ от 24.05.2010 N 179	п.1-7	ОАО «Ленэнерго», Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада
Не производится расширение просек для обеспечения безопасной работы ВЛ всех классов напряжения при возможных падениях деревьев из лесного массива прилегающего к территории просеки ² .	Правила устройства электроустановок, седьмое издание, введенные в действие с 1 октября 2003 года приказом от 20.05.2003 года N 187 Министерства электроэнергетики РФ. Правила установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон, утвержденных	2.5 "Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ", п.2.5.207, под п.5. Статья 9., 45, п.п.2.1., 2.2.	ОАО «Ленэнерго», Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада

² Примечание: Расширение просек не производилось в связи с противоречиями законов и подзаконных актов субъектов Российской Федерации и неоднозначным трактованием положений и статей Федеральных законов и постановлений Правительства Российской Федерации. В настоящее время невозможно получить разрешительные документы на расширение просек ВЛ до безопасных размеров соответствующих требованиям действующего ПУЭ. Документы, подтверждающие невозможность получения у комитетов по лесному хозяйству субъектов федерации разрешения на расширение просек приложены к данному акту, Приложение 12.

	Постановлением Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. N 160. Приказ Минприроды РФ от 24.05.2010 № 179		
Передача информации в территориальное управление Ростехнадзора и Филиал ОАО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ осуществлялась с нарушениями регламентных сроков и формы представления оперативной информации	Приказ Минэнерго РФ от 02.03.2010 N 91 "Об утверждении Порядка передачи оперативной информации об авариях в электроэнергетике" Зарегистрировано в Минюсте РФ 30 июня 2010 г. N 17656	п.п. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	ОАО «Ленэнерго», Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, ОАО «ТТК-1»
Отсутствует резервный канал связи для передачи информации о технологическом режиме работы оборудования с Волховской ГЭС-6 в диспетчерский центр Ленинградского РДУ	Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утвержденные. Постановлением Правительства РФ 27.12.2004 № 854	п.6	ОАО «ТТК-1»
Резервное питание технических средств диспетчерского и технологического управления (СДТУ) не обеспечило бесперебойную работу после прекращения питания по основному каналу в течение 0,5 часа на Волховской ГЭС-6	Руководящие указания по проектированию электропитания технических средств диспетчерского и технологического управления. № 11619тм-т1. Утверждены научно-техническим советом Минэнерго СССР протоколом № 71 от 27 августа 1987 г.	Таблица 4. Состав источника электропитания для диспетчерских пунктов и узлов СДТУ. п.4 Требования к электропитанию технических средств узлов СДТУ на электростанциях	ОАО «ТТК-1»

2.4. Причины возникновения аварии и ее развития:

Массовые падения деревьев в результате шквалистого ветра 19-24, местами 33 и более м/сек переменного направления с грозой и ливнями.

Установленные согласно требований ПУЭ, действующие на момент строительства ЛЭП, габариты просек ВЛ не обеспечивают полной защиты ВЛ от падения на них расположенных вдоль ВЛ деревьев.

Наличие вблизи просек линий электропередачи деревьев, высота которых превышает расстояние по горизонтали до проводов линий электропередачи, в данных погодных условиях привело к многочисленным падениям деревьев на линии электропередачи (ЛЭП). При этом происходило:

- многократные КЗ из-за падения деревьев на линии электропередачи, срабатывание защит ВЛ;
- разрушение изолирующих устройств и элементов ЛЭП;
- обрыв проводов, тросов и оптико-волоконных линий связи и телеинформации.

Ветровая нагрузка на элементы линий электропередачи и их опоры в отдельных случаях превышала проектно-расчетные величины, что приводило к поломке отдельных элементов ЛЭП.

Повторные стихийные явления в районе прохождения ВЛ 110 кВ связи Волховской ГЭС-6 с Единой энергосистемой и Волховской ГЭС-6 вызвали в течение 15 минут 30

коротких замыканий на этих линиях с успешным и неуспешным АПВ. Это привело к потере связи Волховской ГЭС-6 по ВЛ 110 кВ с Единой энергосистемой (пять ВЛ 110 кВ) и выделению гидрогенераторов на изолированную работу на прилегающий энергорайон.

Характеристика системы регулирования автоматического управления гидрогенераторами и раскачивание генераторов (падение напряжения, резкие изменения частоты) при коротких замыканиях (по не отключенным со стороны Волховской ГЭС-6 выключателями ВЛ 110 кВ Волховская-1 и Волховская-8 потребители: ПС 110 кВ ВАЗ, ПС 110 кВ Обитай (ПС-378), а также короткими замыканиями в сети 10 кВ (потребители района по фидерам 10 кВ Гор-1 и Гор-2) привели к отключению гидрогенераторов № 6, 7, 8, работе АЧР и ЧДА, а затем и отключению гидрогенераторов № 2, 3, 4, 5.

Существующая схема возбуждения вспомогательного генератора (ВГ-1) Волховской ГЭС-6, не обеспечивает сохранение возбуждения на ВГ-1 после остановки гидрогенераторов № 2 - 8, ВГ-1 остановился и станция потеряла собственные нужды.

Отсутствие на Волховской ГЭС-6 независимого источника питания собственных нужд, который может обеспечить включение в работу ВГ-1.

Описание организационных причин

код

Ветровое усилие превысило проектно-расчетную величину	3.4.9
Дефекты (недостатки) проекта, конструкции, изготовления, монтажа	3.4.11

Описание технических причин

код

Внешнее механическое воздействие	4.4
Нарушение электрической изоляции	4.12
Нарушение электрического контакта, размыкание, обрыв цепи	4.13
Механическому разрушению (повреждение), деформация, перекос	4.14

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

Сетевые компании.

- Провода линий электропередачи всех классов напряжения - разрыв.
 - Гирлянды и отдельные изоляторы ЛЭП - обрывы, сколы.
 - Грозотросы - обрывы.
 - Оптико-волоконные линии связи - обрывы.
 - Конструктивные элементы опор ЛЭП - перекосы, изломы, отрыв, деформация.
 - Трансформатор (автотрансф.) силовой - повреждение РПН.
 - Разъединитель - повреждение опорного изолятора.
 - Измерительный трансформатор напряжения - повреждение сварного шва.
- (см. блок 5 отказавшего и поврежденного оборудования).

Электросетевое оборудование Октябрьской железной дороги

- Траверса - сломано - 150 штук.
- Изоляторы - разбито - 77 штук.
- Вязки - сорвано - 59 штук.
- Опоры - сломаны - 12 штук.
- Провода - оборвано - 57 штук.
- Снято с линии электропередач - 203 дерева.

Энергопринимающие установки Волховского алюминиевого завода

- Остановлена работа электролизеров. Произошло застывание алюминия и расплава электролита на подине (катоде) с разрушением футеровки.

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

Система автоматического управления гидрогенераторами (САУ) №№ 6, 7, 8 Волховской ГЭС-6 по своим характеристикам, не обеспечила работу гидрогенераторов при выделении ГЭС на изолированный район нагрузки.

Неудовлетворительное техническое состояние системы сжатого воздуха, управляющего выключателями ПС 330 кВ Тихвин-Литейный привело к задержке включения в работу выключателей ВЛ подстанции.

Отказы в работе резервного питания устройств ТМ и ТС ПС 330 кВ Тихвин-Литейный и Волховской ГЭС-6, подстанций ОАО «Ленэнерго», которые не обеспечило гарантированное питание в течение нормативного времени. Это усложняло работу диспетчеров Ленинградского РДУ и оперативного персонала сетевых объектов по оценке сложившейся ситуации.

Наличие значительного количества обслуживаемых оперативно-выездными бригадами подстанций при отсутствии достаточного для анализа и оценки ситуации объема телеметрической информации приводит к тому, что информация поступает только после объезда отключенных подстанций работниками оперативно-выездных бригад, что может составлять часы, а не минуты, как это определено Порядком передачи оперативной информации об авариях в электроэнергетике» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 30.06.2010 N 17656).

Наличие тяговых подстанций, внешнее электроснабжение которых осуществляется по упрощенной схеме (схема «мостика») без выключателей, что приводит к обесточиванию тяговой подстанции при коротком замыкании на любой из питающих подстанцию линий электропередачи.

3. Противоаварийные мероприятия

3.1. Организационные мероприятия.

№ п.п	Содержание мероприятия	Срок выполнения	Организация
3.1.1.	Выполнить требования «Правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон», утвержденных Постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 № 160, «Порядка согласования Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору границ охранных зон в отношении объектов электросетевого хозяйства», утвержденного Приказом Минприроды России от 24.05.2010 № 179 в части: - согласования границ охранных зон в отношении отдельных объектов электросетевого хозяйства с территориальным органом Ростехнадзора	Представить график согласования границ охранных зон 01.12.2010	Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, ОАО «Ленэнерго»
3.1.2	Обеспечить исполнение требований нормативных документов по поддержанию надлежащего состояния охранных зон ЛЭП	Постоянно	Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, ОАО «Ленэнерго»
3.1.3	На основе согласованных с Системным оператором (ОАО «СО ЕЭС») программ модернизации систем обмена технической информацией с автоматизированной системой Системного оператора обеспечить поэтапную модернизацию вышеуказанных систем на объектах электроэнергетики	В определенные сроки, программами модернизации	ОАО «ТГК-1», ОАО «Ленэнерго», Филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада
3.1.4	Разработать, согласовать с Системным оператором (Ленинградским РДУ, ОДУ Северо-Запада) и представить	01.12.2010	Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская

	программу поэтапной модернизации систем обмена технической информацией с автоматизированной системой Системного оператора на объектах электроэнергетики		железная дорога
3.1.5	Разработать и представить график реконструкции Систем автоматического управления (САУ) гидрогенераторов №№ 6, 7, 8 Волховской ГЭС-6	30.12.2010	ОАО «ТГК-1»
3.1.6	Волховской ГЭС-6 рассмотреть возможность и представить решение о перезаводке кабеля 10 кВ, идущего на ТЩН-4 ЩЩН-2, питание которых осуществляется от фидера ВЛЗ-2 и отключается при срабатывании АЧР	4 квартал 2011 год	ОАО «ТГК-1»
3.1.7	Филиалу «ВЛЗ-СУАЛ» совместно с Волховской ГЭС-6 провести проверку работоспособности ГЭС при работе на энергоустановки ВЛЗ-СУАЛ без связи с энергосистемой	4 квартал 2010 года	Филиал «ВЛЗ-СУАЛ», ОАО «ТГК-1»
3.1.8	Филиалу «ВЛЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» и ОАО «Петербургская сбытовая компания» разработать и представить ОАО «Ленэнерго», ОАО «ТГК-1», ЗАО «Металхим» мероприятия по обеспечению существующей схемы 1 -й категории энергоснабжения и аварийной и технологической брони электроснабжения филиала «ВЛЗ-СУАЛ»	4 квартал 2010 года	Филиал «ВЛЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ»
3.1.9	Рассмотреть существующую систему противоаварийной автоматики Волховской ГЭС-6 на соответствие требованиям стандарта «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.240,008-2008 «Автоматическое противоаварийное управление режимов энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Условия организации процесса. Условия создания объекта. Нормы и требования», и в случае необходимости его корректировки разработать ТЗ на изменение проекта ПА с учетом возможности выделения ГЭС-6 на изолированную нагрузку	4 квартал 2010 года	ОАО «ТГК-1», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ
3.1.10	ОАО «ТГК-1» и филиалу «ВЛЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» разработать технологическую инструкцию по взаимодействию оперативного персонала в нормальных и аварийных условиях	4 квартал 2010 года	Филиал «ВЛЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ», ОАО «ТГК-1»
3.1.11	Филиалу ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога разработать и принять Регламент с ОАО «Ленэнерго» с взаимоотношениях при осуществлении оперативно-технологического управления объектами электросетевого хозяйства	1 квартал 2011 года	Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога, ОАО «Ленэнерго»
3.1.12	Провести тренировку оперативного персонала по ликвидации аварии и гуску Волховской ГЭС-6 с «нуля»	14.11.2010	ОАО «ТГК-1»
3.1.13	Переработать действующие положения (регламенты) по оперативному управлению схемами внешнего энергоснабжения тяговых подстанций в границах каждой дистанции	2 квартал 2011 года	Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога,

	электроснабжения Октябрьской железной дороги		ОАО «Ленэнерго»
3.1.14	Провести сверку электрических схем внешнего энергоснабжения тяговых подстанций по направлениям, а также контактную информацию по оперативному и уполномоченному персоналу	30.10.2010	Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога, ОАО «Ленэнерго»
3.1.15	Обеспечить выполнение «Порядка передачи оперативной информации об авариях в электроэнергетике» (утвержден Приказом Минэнерго РФ от 02.03.2010 N 91, зарегистрирован в Минюсте РФ 30.06.2010 N 17656)	постоянно	Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, ОАО «Ленэнерго», Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога, ОАО «ТГК-1»
3.1.16	Разработать и представить график реконструкции тяговых подстанций работающих по схеме «мостика» без выключателей на высокой стороне	01.12.2010	Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога

3.2. Технические мероприятия.

№ п.п	Содержание мероприятия	Срок выполнения	Организация
3.2.1	Составить перспективный план реконструкции ВЛ 35 кВ и выше (расширение просек), на которых просеки ВЛ не обеспечивают полной защиты ВЛ от падения на них деревьев с края просеки.	30.12.2010	Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, ОАО «Ленэнерго»
3.2.2	При реконструкции и новом строительстве ВЛ 6-10 кВ, трассы которых проходят по лесным массивам, применять преимущественно изолированный провод.	постоянно	ОАО «Ленэнерго», Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога
3.2.3	Выполнить реконструкцию системы возбуждения вспомогательного генератора ВГ-1. Проектом предусмотреть схему самовозбуждения ВГ-1, для этого включить на генераторное напряжение 2,2 кВ трансформатор возбуждения. Начальное возбуждение должно осуществляться от аккумуляторной батареи	4 квартал 2011 год	ОАО «ТГК-1»
3.2.4	Реконструировать систему автоматического управления (CAV) гидрогенераторов № 6, 7, 8 Волховской ГЭС-6, как не соответствующую существующим требованиям и не обеспечивающую надежную работу генераторов при отделении их от Единой энергосистемы	Поэтапно 2011-2012 года	ОАО «ТГК-1»
3.2.5	Разработать проект и установить на тяговых подстанциях № 497, 499 секционные выключатели между питающими линиями 110 кВ (Полянская-1 - Полянская-2 и Волховская-2 - Волховская-6 соответственно)	4 квартал 2015г	Филиал ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога
3.2.6	На Волховской ГЭС-6 выполнить проверку устройств АПВ ВЛ 110 кВ	3-4 квартал 2010 года	ОАО «ТГК-1»

3.2.7	Выполнить послеаварийную проверку ДЗ ВЛ 110 кВ Волхов-1 на ПС-522 и устройств АПВ ВЛ 110 кВ Волховская-3 на ПС-337	3 квартал 2010 года	ОАО «Ленэнерго»
3.2.8	Провести обследование системы сжатого воздуха ПС 330 кВ Тихвин-Литейный и устранить выявленные дефекты	30.10.2010	Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада
3.2.9	Провести проверку автономной работы устройств СДТУ в случае потери СН на подстанциях Ленинградского ПМЭС, ОАО «Ленэнерго»	30.10.2010	Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада, ОАО «Ленэнерго»

4. Сведения о поврежденном или отказавшем тепломеханическом оборудовании
Отказавшего тепломеханического оборудования нет.

5. Сведения о поврежденном или отказавшем электротехническом оборудовании электростанций, котельных, тепловых и электрических сетей

5.1. Л-201 «Колпинская-Заостровье с отп. на ПС Сясь и ПП-2 Юги»

5.1.1. Узел, деталь: Пролет опор № 340-341

5.1.2. Элемент: Провод

5.1.3. Марка: САГ-228

5.1.4. Изготовитель оборудования: Неизвестно

5.1.5. Год изготовления оборудования: 1946 г.

5.1.6. Материал: сталь, алюминий.

5.1.7. Дополнительные характеристики: нет.

5.1.8. Характер повреждения: Падение деревьев в пролетах опор № 290-341, 445-470, повреждение провода в пр.оп. 340-341

5.1.9. Причина повреждения: Стихийное воздействие

5.1.10. Последствия нарушения: Аварийное отключение Л-201

5.1.11. Дата включения: 31.07.2010 г.

5.1.12. Время включения: 23 ч.33 мин.

5.1.13. Станционный номер: 6.1. Отказавшее оборудование:

5.1.14. Продолжительность отключения: 25 ч.

5.1.15. Нарботка с начала эксплуатации отказавшего оборудования: 560640 ч, отказавшего узла: 560640 ч.

5.1.16. Нарботка от последнего капитального ремонта: 72 ч.

5.2. ВЛ 110 кВ Л. «Северная-3/7»

5.2.1. Отказавшее оборудование: Провод

5.2.2. Марка: М-95

5.2.3. Параметры: М-95

5.2.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.

5.2.5. Узел, деталь: Провод в пролёте

5.2.6. Тип узла, детали:

5.2.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 6

5.2.8. Напряжение сети: 110 кВ.

5.3. ВЛ 35 кВ Л. «Высокая-2»

5.3.1. Отказавшее оборудование: Провод

5.3.2. Марка: АС-95

- 5.3.3. Параметры: АС-95
- 5.3.4. Конструктивное напряжение: 35 кВ.
- 5.3.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
- 5.3.6. Тип узла, детали:
- 5.3.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.3.8. Напряжение сети: 35 кВ.

5.4. ВЛ 35 кВ Л. «Шапкинская-3»

- 5.4.1. Отказавшее оборудование: Провод
- 5.4.2. Марка: АС-95
- 5.4.3. Параметры: АС-95
- 5.4.4. Конструктивное напряжение: 35 кВ.
- 5.4.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
- 5.4.6. Тип узла, детали:
- 5.4.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 2
- 5.4.8. Напряжение сети: 35 кВ.

5.5. ПС 43

- 5.5.1. Отказавшее оборудование: Шины сборные
- 5.5.2. Марка: Одна СШ, секционированная разъединителем
- 5.5.3. Параметры: 10,5
- 5.5.4. Конструктивное напряжение: 10,5 кВ.
- 5.5.5. Узел, деталь: Опорная изоляция
- 5.5.6. Тип узла, детали: ИП-6 (10)
- 5.5.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 10
- 5.5.8. Напряжение сети: 10,5 кВ.

5.6. ПС 108

- 5.6.1. Отказавшее оборудование: Трансформатор (автотрансф.) силовой
- 5.6.2. Марка: ТДН-10000/35
- 5.6.3. Параметры: 10000
- 5.6.4. Конструктивное напряжение: 35 кВ.
- 5.6.5. Узел, деталь: РПН
- 5.6.6. Тип узла, детали:
- 5.6.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.6.8. Напряжение сети: 35 кВ.

5.7. ВЛ 35 кВ Л. «Ладожская-8»

- 5.7.1. Отказавшее оборудование: Разъединитель
- 5.7.2. Марка: РНД (3)-35
- 5.7.3. Параметры: 600
- 5.7.4. Конструктивное напряжение: 35 кВ.
- 5.7.5. Узел, деталь: Опорная изоляция
- 5.7.6. Тип узла, детали:
- 5.7.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.7.8. Напряжение сети: 35 кВ.

5.8. ПС 613

- 5.8.1. Отказавшее оборудование: Измерительный трансформатор напряжения
- 5.8.2. Марка: НАМИ-35
- 5.8.3. Параметры: 35
- 5.8.4. Конструктивное напряжение: 35 кВ.
- 5.8.5. Узел, деталь: Сварное соединение
- 5.8.6. Тип узла, детали:
- 5.8.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.8.8. Напряжение сети: 35 кВ.
- 5.9. ВЛ 110 кВ Л. «Теребачевская-1/2»
- 5.9.1. Отказавшее оборудование: Провод
- 5.9.2. Марка: АС-185
- 5.9.3. Параметры: АС-185
- 5.9.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.9.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
- 5.9.6. Тип узла, детали:
- 5.9.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 2
- 5.9.8. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.10. ВЛ 110 кВ Л. «Теребачевская-1/2»
- 5.10.1. Отказавшее оборудование: Арматура
- 5.10.2. Марка: Для одного провода (троса) в фазе
- 5.10.3. Параметры: Для одного провода (троса) в фазе
- 5.10.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.10.5. Узел, деталь: Траверса и узлы её крепления
- 5.10.6. Тип узла, детали:
- 5.10.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 8
- 5.10.8. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.11. ВЛ 110 кВ Л. «Мыслинская-1/2»
- 5.11.1. Отказавшее оборудование: Опора
- 5.11.2. Марка: СК-22
- 5.11.3. Параметры: СК-22
- 5.11.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.11.5. Узел, деталь: Опора
- 5.11.6. Тип узла, детали:
- 5.11.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.11.8. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.12. ВЛ 110 кВ Л. «Волховская-6»
- 5.12.1. Отказавшее оборудование: Провод
- 5.12.2. Марка: М-95
- 5.12.3. Параметры: М-95
- 5.12.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.12.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
- 5.12.6. Тип узла, детали:
- 5.12.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.12.8. Напряжение сети: 110 кВ.

5.13. ВЛ 110 кВ Л. «Волховская-3»

- 5.13.1. Отказавшее оборудование: Провод
- 5.13.2. Марка: АС-120
- 5.13.3. Параметры: АС-120
- 5.13.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.13.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
- 5.13.6. Тип узла, детали:
- 5.13.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.13.8. Напряжение сети: 110 кВ.

5.14. ВЛ 110 кВ Л. «Бережковская-2»

- 5.14.1. Отказавшее оборудование: Провод
- 5.14.2. Марка: АС-120
- 5.14.3. Параметры: АС-120
- 5.14.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.14.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
- 5.14.6. Тип узла, детали:
- 5.14.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 2
- 5.14.8. Напряжение сети: 110 кВ.

5.15. ВЛ 110 кВ Л. «Волховская-4/5»

- 5.15.1. Отказавшее оборудование: Провод
- 5.15.2. Марка: АС-300
- 5.15.3. Параметры: АС-300
- 5.15.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.15.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
- 5.15.6. Тип узла, детали:
- 5.15.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 5
- 5.15.8. Напряжение сети: 110 кВ.

5.16. ВЛ 110 кВ Л. «Волховская-4/5»

- 5.16.1. Отказавшее оборудование: Арматура
- 5.16.2. Марка: Для неизолированного крепления 2 проводов
- 5.16.3. Параметры: Для неизолированного крепления 2 проводов
- 5.16.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.16.5. Узел, деталь: Траверса и узлы её крепления
- 5.16.6. Тип узла, детали:
- 5.16.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 6
- 5.16.8. Напряжение сети: 110 кВ.

5.17. ВЛ 110 кВ Л. «Кузнечная-1/4»

- 5.17.1. Отказавшее оборудование: Провод
- 5.17.2. Марка: АС-120
- 5.17.3. Параметры: АС-120
- 5.17.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.17.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
- 5.17.6. Тип узла, детали:
- 5.17.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 2

- 5.17.8. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.18. ВЛ 110 кВ Л. «Кузнечная-1/4»
 - 5.18.1. Отказавшее оборудование: Провод
 - 5.18.2. Марка: АС-95
 - 5.18.3. Параметры: АС-95
 - 5.18.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
 - 5.18.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
 - 5.18.6. Тип узла, детали:
 - 5.18.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 2
 - 5.18.8. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.19. ВЛ 110 кВ Л. «Кузнечная-1/4»
 - 5.19.1. Отказавшее оборудование: Грозозащитный трос
 - 5.19.2. Марка: ПС-50
 - 5.19.3. Параметры: ПС-50
 - 5.19.4. Конструктивное напряжение: 35 кВ.
 - 5.19.5. Узел, деталь: Грозозащитный трос в пролёте
 - 5.19.6. Тип узла, детали:
 - 5.19.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 2
 - 5.19.8. Напряжение сети: 35 кВ.
- 5.20. ВЛ 110 кВ Л. «Кузнечная-1/4»
 - 5.20.1. Отказавшее оборудование: Опора
 - 5.20.2. Марка: ПЛБ22-44
 - 5.20.3. Параметры: ПЛБ22-44
 - 5.20.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
 - 5.20.5. Узел, деталь: Опора
 - 5.20.6. Тип узла, детали:
 - 5.20.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
 - 5.20.8. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.21. ВЛ 110 кВ Л. «Кузнечная-1/4»
 - 5.21.1. Отказавшее оборудование: Изолятор
 - 5.21.2. Марка: ЛК
 - 5.21.3. Параметры: ЛК
 - 5.21.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
 - 5.21.5. Узел, деталь: Изолятор
 - 5.21.6. Тип узла, детали:
 - 5.21.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 42
 - 5.21.8. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.22. ВЛ 110 кВ Л. «Громовская-1/2»
 - 5.22.1. Отказавшее оборудование: Провод
 - 5.22.2. Марка: АС-150
 - 5.22.3. Параметры: АС-150
 - 5.22.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
 - 5.22.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
 - 5.22.6. Тип узла, детали:

- 5.22.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.22.8. Напряжения сети: 110 кВ.
- 5.23. ВЛ 110 кВ Л. «Громовская-1/2»
- 5.23.1. Отказавшее оборудование: Арматура
- 5.23.2. Марка: Для одного провода (троса) в фазе
- 5.23.3. Параметры: Для одного провода (троса) в фазе
- 5.23.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.23.5. Узел, деталь: Траверса и узлы её крепления
- 5.23.6. Тип узла, детали:
- 5.23.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.23.8. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.24. ВЛ 110 кВ Л. «Отраденская-3»
- 5.24.1. Отказавшее оборудование: Провод
- 5.24.2. Марка: АС-120
- 5.24.3. Параметры: АС-120
- 5.24.4. Конструктивное напряжение: 110 кВ.
- 5.24.5. Узел, деталь: Провод в пролёте
- 5.24.6. Тип узла, детали:
- 5.24.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.24.8. Напряжение сети: 110 кВ.
- 5.25. ВЛ 110 кВ Л. «Сапёрная-2/3»
- 5.25.1. Отказавшее оборудование: Опора
- 5.25.2. Марка: ВПВ 35-1
- 5.25.3. Параметры: ВПВ 35-1
- 5.25.4. Конструктивное напряжение: 35 кВ.
- 5.25.5. Узел, деталь: Опора
- 5.25.6. Тип узла, детали:
- 5.25.7. Количество отказавшего оборудования, узлов: 1
- 5.25.8. Напряжение сети: 35 кВ.

6. Сведения о поврежденном или отказавшем гидроэнергетическом оборудовании

Отказавшего гидроэнергетического оборудования нет.

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

Действий оперативного персонала и должностных лиц субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, послуживших предпосылками и (или) причинами возникновения аварии нет.

8. Особое мнение члена (членов) комиссии ☐ нет

9. Подписи членов комиссии

Комиссия, назначенная приказом № 446 от 30.07.2010 г.

Председатель
комиссииЗаместитель
председателя
комиссии:

Члены комиссии:

заместитель руководителя Северо-
Западного управления
РостехнадзораКапашин А.А.
заместитель начальника отдела по
энергетическому надзору Северо-
Западного управленияРостехнадзор
Посошайко И.Н.
директор по техническому
контроллингу филиала ОАО «СО
ЕЭС» ОДУ Северо-Запада
Копелов М.Н.заместитель начальника
Оперативно-диспетчерской службы
филиала ОАО «СО ЕЭС»Ленинградское РДУ
Карпов П.В.заместитель начальника службы
технического контроллинга
филиала ОАО «СО ЕЭС»Ленинградское РДУ
Щукин К.А.Главный инженер филиала ОАО «ФСК
ЕЭС» МЭС Северо-ЗападаБадотов В.И.
руководитель технической
инспекции филиала ОАО «ФСК ЕЭС»
МЭС Северо-ЗападаКушнин Н.И.
руководитель службы линий
филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС
Северо-ЗападаПестяков С.П.
начальник департамента
технической инспекции ОАО
«Ленэнерго»Савинов В.И.
заместитель начальника службы
электрификации филиала ОАО «РЖД»
Октябрьская железная дорогаАрхипов А.И.
заместитель главного инженера
ОАО «ТГК-1»

Махидов Р.Б.

Начальник Службы релейной защиты
и автоматики ОАО «ТГК-1»Сваржков С.В.
Главный энергетик филиала «ВАЗ-
СУАЛ» ОАО «СУАЛ»Родицкая А.С.
Главный инспектор государственного
отдела поэнергетическому надзору Северо-
Западного управленияРостехнадзора
Синицын С.И.
Генеральный директор филиала

10.07.2010

10.05.2010

10.09.2010

10.09.2010

10.09.10

10.09.2010

10.09.10

10.09.

10.09.2010

10.09.2010

10.09.2010

10.09.2010

Члены комиссии, имеющие особое мнение:

(должность, фамилия, инициалы, дата)

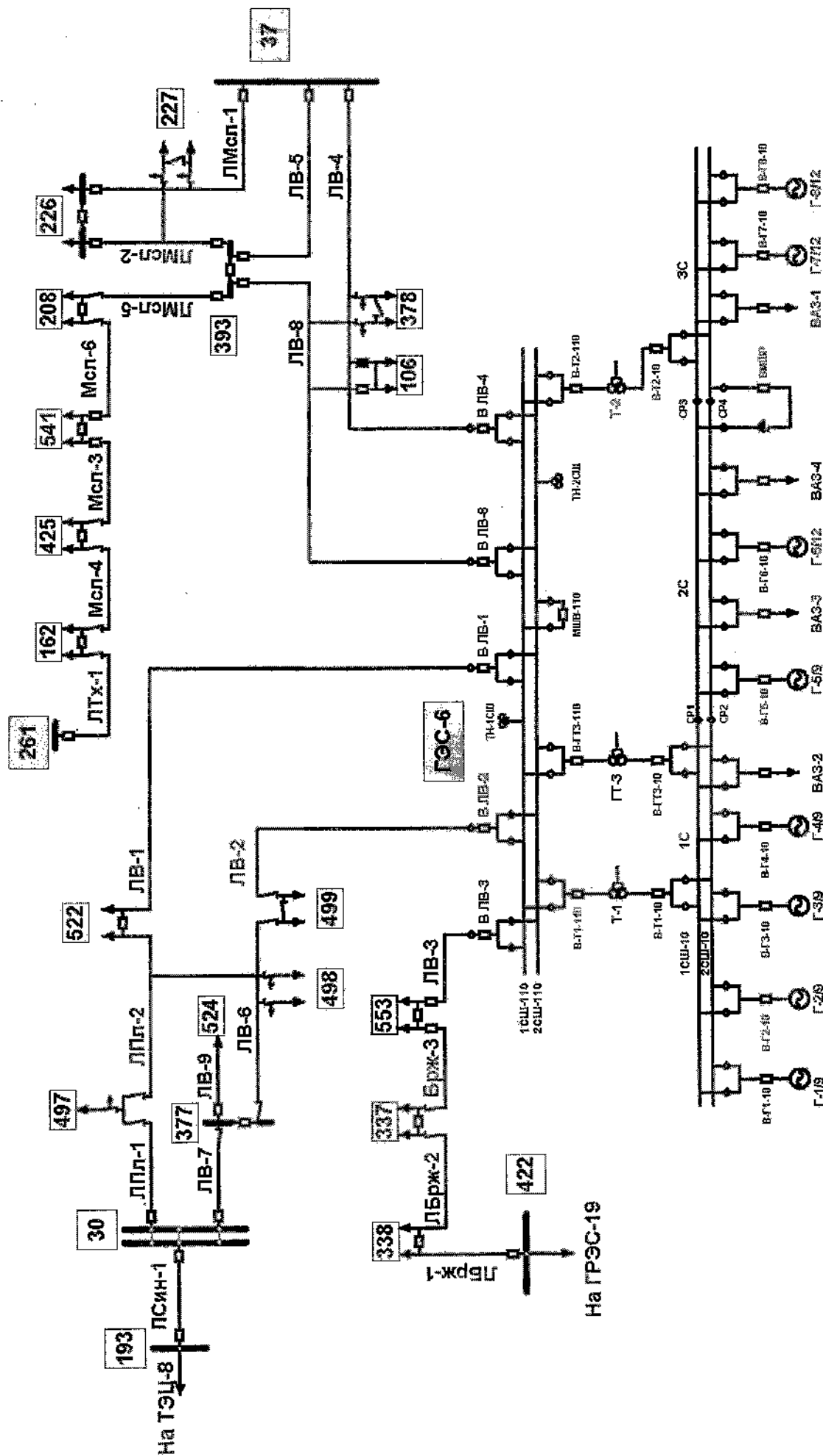
Расследование причин аварии проведено и акт составлен: 10.09.2010 г.

Перечень	приложений	к	акту	расследования
Приложение	1. Справки о метеоусловиях в Ленинградской области 29-30 июля 2010 года.			
Приложение	2. Электрическая схема присоединений Волховской ГЭС-6 к ЕЭС России до аварии.			
Приложение	3. Электрическая схема присоединений Волховской ГЭС-6 при выделении на свой энерготорайон, изолированный от ЕЭС России.			
Приложение	4. Электрическая схема энергосистемы Выборгского и Приозерского районов Ленинградской области.			
Приложение	5. Ход ликвидации и восстановительно-ремонтные работы.			
Приложение	6.. Хронология устранения последствий урагана по восстановлению энергоснабжения потребителей с 04 по 13 июля 2010 года.			
Приложение	7. Справки по отключению объектов Филиала ОАО «РЖД» Октябрьская железная дорога и нарушению движения пассажирских, пригородных и грузовых поездов.			
Приложение	8. Выписки из аудиозаписей оперативных переговоров диспетчеров Филиала ОАО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ.			
Приложение	9. Заключение по работе устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики электрооборудования.			
Приложение	10. Материалы по вопросу содержания и расширения просек линий электропередач.			
Приложение	11. Фотоматериалы.			
Приложение	12. Документы по просекам линий электропередач филиала ОАО «Ленэнерго» Новолadoжские электрические сети.			

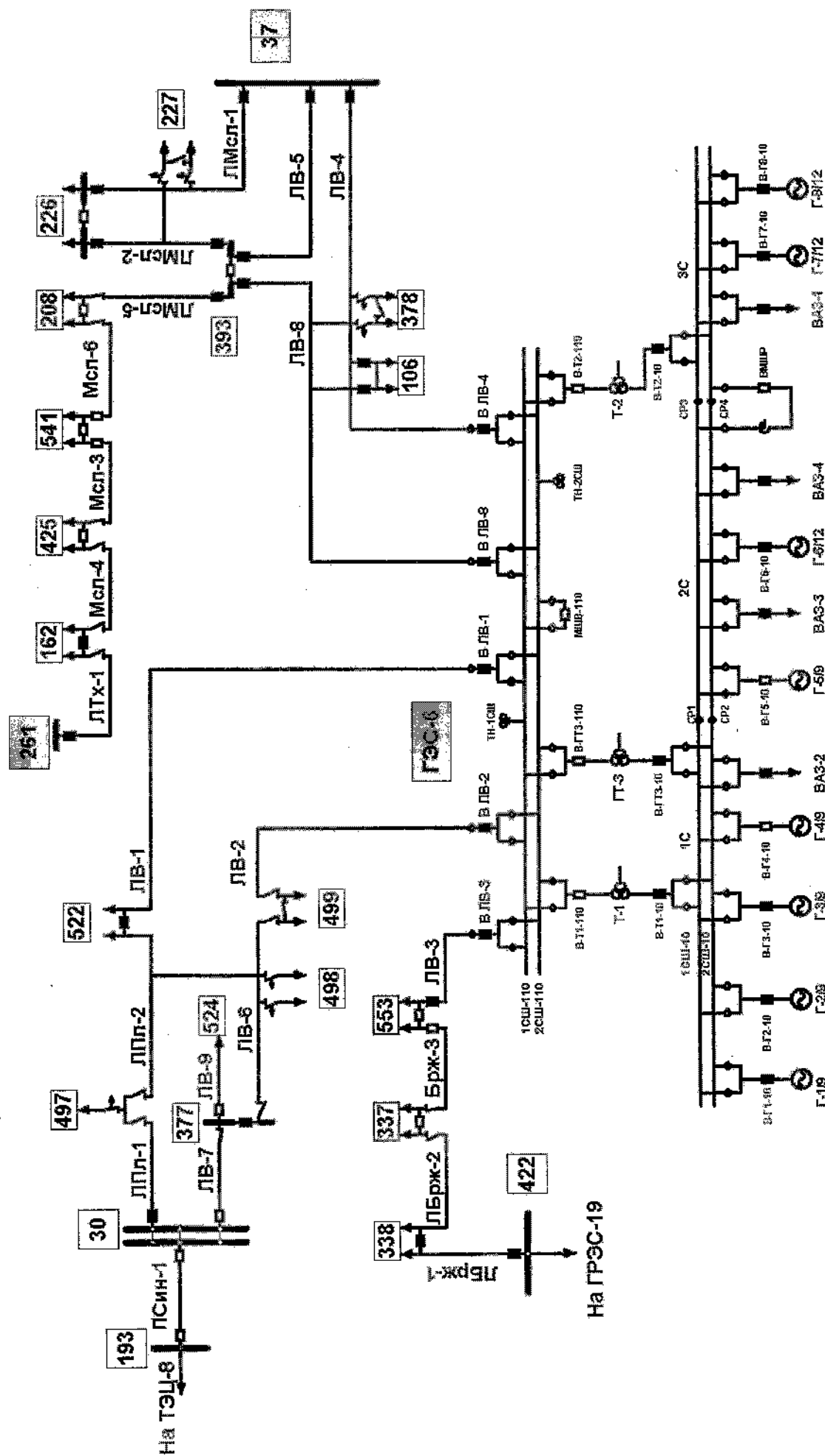
Материалы расследования аварии (акт) оформлены на 28 листах

Ответственный за оформление акта заместитель начальника Службы технического контроллинга Филиала ОАО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ Щукин К.А.

Приложение: материалы расследования аварии на 76 листах.



Исходный режим



Режим работы Волховской ГЭС-6 на изолированный район нагрузки