

Основные причины аварий на электросетевом оборудовании (по итогам 9 мес. 2010 г.)

- ✧ Нарушение работы средств диспетчерского и технологического управления (чаще всего из-за того, что отсутствуют или не поддерживаются в работоспособном состоянии резервные каналы связи, а также по причине неправильных действий персонала при переключении каналов или переходе на резервные источники питания);
- ✧ износ оборудования в процессе длительной эксплуатации;



Рис. 2 Доля аварий, происшедших на территориях федеральных округов Российской Федерации, в общем числе аварий на энергообъектах за 9 мес. 2010 г.

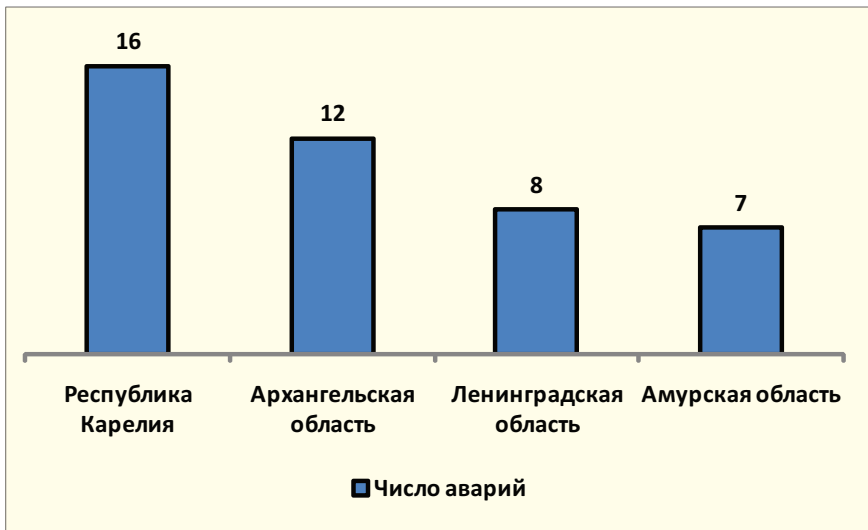


Рис. 3. Распределение аварий, происшедших при эксплуатации электростанций, электроустановок потребителей, электрических сетей, тепловых установок и сетей, гидротехнических сооружений, по субъектам Российской Федерации



Рис. 4. Распределение аварий, происшедших при эксплуатации электростанций, электроустановок потребителей, электрических сетей, тепловых установок и сетей, гидротехнических сооружений, по территориальным управлениям Ростехнадзора

- ✧ грозовое отключение с последующим развитием аварии из-за высокого сопротивления заземляющих устройств опор воздушных линий электропередачи (ВЛ) и сбоев в работе средств автоматики;
- ✧ зарастание просек, приводящее впоследствии к касанию деревьями проводов, падению деревьев на провода ВЛ из-за несвоевременной расчистки трасс ВЛ;
- ✧ неправильная работа средств режимной и аварийной автоматики из-за проектных ошибок, отклонений от проектов в процессе монтажа и эксплуатации оборудования, ошибочных действий оперативного и диспетчерского персонала;
- ✧ низкое качество технического обслуживания, приводящее к отказам оборудования из-за сбоев в работе релейной защиты и автоматики, короткого замыкания, перекрытия фарфоровых изоляторов;
- ✧ провоз негабаритных грузов, работа автокрана вблизи ВЛ, несанкционированная рубка и транспортировка леса с касанием проводов, замыканием на землю и последующим развитием аварии;
- ✧ производственные дефекты оборудования, приводящие к механическим повреждениям, разрушению оборудования и возможному возгоранию;



❖ наброс проводящих предметов (проводящая плёнка, проволока) на провода ВЛ, приводящий к короткому замыканию.

Авария на подстанции (ПС) 330 кВ «Восточная»

20.08.10 В 18 ч 35 мин одновременно отключились в результате срабатывания защиты ВЛ 330 кВ Ленинградская АЭС–Восточная, ВЛ 330 кВ Южная–Восточная, а также выключатели перемычек 330 кВ П-1/5 и 330 кВ АТ-1 (автотрансформатор) на подстанции 330 кВ Восточная. В ремонте находились ВЛ 330 кВ Восточная–Выборгская и Киришская ГРЭС–Восточная.

В 18 ч 36 мин из-за перегрузки отключилась ВЛ 330 кВ Северо-Западная ТЭЦ–Восточная. Полностью обесточились сборные шины (СШ) 330 кВ ПС 400 кВ Выборгская, ПС 330 кВ Каменногорская, ПС 330 кВ Северная, новое открытое распределительное устройство (ОРУ) 330 кВ ПС Восточная, ПС 330 кВ Ржевская; подстанции 220 кВ: Проспект Испытателей, Парголово, Приморская, Завод Ильича, Полупроводники, Волхов северная; 22 тяговые подстанции (из них 1 ПС 220 кВ, 9 ПС 110 кВ, 10 ПС 35 кВ и 2 ПС 6/10 кВ).

Правобережная ТЭЦ-5 с нагрузкой 160 МВт выделилась для обеспечения собственных нужд.

18 ч 39 мин: обесточились 2 подстанции 110 кВ: ПС 99-Автозаводская и ПС 94-Стенд.

18 ч 39 мин: на ПС 400 кВ Выборгская отключилось 4 комплектных выпрямительно-преобразующих устройства (КВПУ): с 1-го по 4-е.

18 ч 40 мин: генерация Северной ТЭЦ-21 (блоки № 1 и 5 с нагрузкой 143 МВт), Выборгской ТЭЦ-17 (75 МВт), Центральной ТЭЦ ЭС-2 (15 МВт), Светогорской ГЭС-11 (46,5 МВт) снизилась до нуля.

19 ч 11 мин: Дубровская ТЭЦ-8 разгрузилась с 21 МВт до нуля из-за отключения ВЛ 110 кВ, работавших с превышением допустимой токовой загрузки.

19 ч 31 мин: единственный блок (180 МВт) Правобережной ТЭЦ-5 отключился в результате действия защиты от понижения уровня воды в барабане котла.

19 ч 52 мин: ТЭЦ-8 разгрузилась с 21 МВт до нуля.

Остались без электроэнергии потребители Приморского, Петроградского, Выборгского, Калининского, Красногвардейского, Курортного р-нов, части Невского, Центрального и Василеостровского р-нов г. Санкт-Петербурга (2 236 тыс. человек) и Ленинградской обл. (Выборгского и Приозерского р-нов полностью, Кировского – частично – 350 тыс. человек) – 1 050 МВт.

Снизился экспорт в энергосистему Финляндии на 935 МВт (с 1330 МВт до 395 МВт).

Зафиксированы сбои в движении поездов Октябрьской железной дороги, Метрополитена Санкт-Петербурга и объектов ГУП «Водоканала».

В 19 ч 34 мин было запитано около 500 МВт потребителей в северной части г. Санкт-Петербурга и Выборгского р-на.

В 21 ч 48 мин подано напряжение на все тяговые подстанции. Восстановлено движение поездов.

В 22 ч всем потребителям подано напряжение.

В 22 ч 53 мин восстановлен переток в Финляндию согласно графику.

В соответствии с Правилами расследования аварий в электроэнергетике, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 28 октября 2009 г. № 846 (п. 4, п/п к) отключение объектов электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 110 кВ и выше), генерирующего оборудования мощностью 100 МВт и более на двух и более объектах электроэнергетики, вызвавшее прекращение электроснабжения потребителей электрической энергии, суммарная мощность потребления которых составляет 100 МВт и более, продолжительностью 30 мин и более, подлежит расследованию комиссией Ростехнадзора или его территориального органа.

Расследование аварии производилось комиссией, назначенной приказом Северо-Западного управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 495 от 20.08.2010.

Причины возникновения аварии и её развития: в результате короткого замыкания в контрольном кабеле ВК-218, проложенном от панели У-1 главного щита управления до общего шкафа автоматики компрессорной высокого давления и содержащим одновременно цепи постоянного и переменного тока, переменное напряжение 0,4 кВ наложилось на шинки управления щита постоянного тока главного щита управления ПС Восточная. Наложение привело к формированию сигнала, вызвавшего неправильное срабатывание микропроцессорных терминалов защит 7UT6 и 7SD522, подавших сигнал на одновременное отключение АТ-1/2, ВЛ 330 кВ Восточная – Южная и ВЛ 330 кВ Ленинградская АЭС – Восточная;

✧ в результате короткого замыкания в контрольном кабеле ВК-218 произошло перемежающееся, через сопротивление, замыкание фазы переменного напряжения на отрицательный полюс шинок постоянного тока с возникновением в кабеле перенапряжения в совокупности с имеющим место значительным коэффициентом передачи помехи между жилами. Это привело к формированию ложного сигнала длительностью более 50 мс, неправильному срабатыванию микропроцессорного терминала защит 6MD664 и отключению через 15 с перемычки 330 кВ П-1/5 между V СШ нового ОРУ и III СШ выносного ОРУ;

✧ нарушение изоляции цепей фильтра-присоединения (ФП) (пробой на конструктивный заземлённый элемент фильтра присоединения фазы



«В» проводника от конденсатора к обмотке трансформатора) вследствие длительной работы (2 мин 20 с) привело к возникновению неисправности ВЧ канала дифференциально-фазной защиты (ДФЗ-504) линии ВЛ 330 кВ Восточная – Северо-Западная ТЭЦ и далее к неправильному срабатыванию защиты и отключению через 2 мин 34 линии ВЛ 330 кВ Восточная – Северо-Западная ТЭЦ.

Аварию расследовала комиссия, назначенная приказом Северо-Западного управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 495 от 20.08.2010 г.

Что касается аварий на генерирующих объектах, то ни для кого не секрет, что сегодня одной из основных проблем регулирования безопасности энергообъектов является постоянное увеличение парка оборудования, отработавшего нормативный ресурс. При отсутствии законодательно установленного предельно возможного срока эксплуатации энергоустановок их индивидуальный ресурс продлевается генерирующими компаниями неограниченное число раз, что делает возможным использование физически изношенного и морально устаревшего энергооборудования. На отдельных тепловых электростанциях такое оборудование эксплуатируется более 50 лет. Всё это отрицательно сказывается на безопасной эксплуатации теплогенерирующих объектов.

Результаты проведённых в 2009 г. проверок тепловых электростанций показали, что в условиях экономического кризиса и дефицита финансовых ресурсов намерения генерирующих компаний по объёмам демонтажа устаревшего оборудования до 2015 г. сокращены, по сравнению с рекомендуемыми Генеральной схемой, почти в 7 раз. В результате такого подхода большая часть действующих морально устаревших и физически изношенных мощностей будет сохранена в эксплуатации.