**Уроки, извлеченные из аварий на объектах энергетики,
произошедших в 2020 году**

В 2020 году Центральным управлением Ростехнадзора на объектах энергетики зарегистрированы 2 аварии.

**1**. **Дата аварии:** 17 января 2020 года.

**Наименование организации:** ООО «Пилкингтон Гласс».

**Место аварии** **и несчастного случая:** Московская область, Раменский район, д. Жуково, ул. Стекольная, 1.

**Краткое описание аварии и несчастного случая:**

17.01.2020 в 09:35 одновременно отключились:

- на ПС 220 кВ Стекольная Т-1 (25 МВА, 220/10 кВ) действием ДЗТ, газовой защиты;

- на ПС 220 кВ Мячково односторонне КВЛ 220 кВ Пахра – Мячково излишним действием ДФЗ 1 комплект КВЛ 220 кВ Пахра – Мячково (ДФЗ-201), АПВ успешное, на ПС 220 кВ Стекольная отключены потребители 1, 3 сек 10 кВ
с нагрузкой 0,3 МВт, часть нагрузки завода ООО «Пилкингтон Гласс».

10:30 на ПС 220 кВ Стекольная трансформатор Т-1 выведен в АР.
При осмотре трансформатора Т-1 зафиксировано изменение формы
и геометрических размеров корпуса (бака) трансформатора.

Деформация бака в результате последовавшего динамического удара привела к сливу масла. Возгорания паров масла не произошло.

По результатам комплексной проверки ДФЗ 1 комплект КВЛ 220 кВ Пахра – Мячково (ДФЗ-201) имитацией различных видов КЗ в защищаемой зоне было выявлено наличие дребезга контактов реле пуска передатчика 1-РП1
при срабатывании реле пуска защиты от 1-РТ1, 1-ПР1.

**Технические причины аварии:** нарушение электрической изоляции между линейным отводом ВН 220 кВ фазы «В» и нулевым отводом ВН фазы «А»

Нарушение герметичности в результате разрыва нижней части бака в зоне фазы «С» со стороны ВН, что привело к практически полному сливу масла

В результате возникновения электрической дуги внутри бака трансформатора произошло резкое возрастание давления, что привело к деформации бака трансформатора.

В результате длительной эксплуатации реле 1-РП1 произошло ослабление рессорных пружин, необходимых для устранения вибрации контактов реле,
что привело к возникновению дребезга контакта реле 1-РП1 высокочастотного передатчика со стороны ПС 220 кВ Мячково

**Организационные причины:** развитие дефекта вызвано недостатками технологии сборки активной части и конструктивными недостатками трансформатора.

В результате недостатков сборки, дефектов крепежа под действием вибрации трансформатора произошло ослабление болтовых соединений креплений отводов
в деревянных рейках, сдвиг отводов и разматывание намотки дополнительной изоляции отводов ВН фазы «В», а также фазы «С».

В результате потери дополнительной изоляции и вибраций трансформатора
в рабочих режимах происходило истирание основной изоляции.

Возникновение дуги произошло вследствие отсутствия штатной намотки дополнительной (картонной) изоляции, которая была размотана и отсутствовала
в месте возникновения дугового разряда.

Несвоевременное выявление дефекта реле 1-РП1 по причине несокращения циклов технического обслуживания устройств ДФЗ 1 комплект КВЛ 220 кВ Пахра – Мячково (ДФЗ-201).

**Мероприятия по локализации и устранению причин аварии:**

- произвести замену трансформатора Т-1;

Произвести комплексное диагностирование трансформатора Т-2
без отключения;

- произвести замену гравия маслосборника трансформатора Т-1;

- произвести откачку масла из маслоприемника трансформатора Т-1;

- произвести комплексное диагностирование трансформатора Т-2
с отключением;

- заменить неисправное реле 1-РП1 ДФЗ 1 комплект КВЛ 220 кВ Пахра – Мячково (ДФЗ-201);

- провести внеплановую проверку на ПС 220 кВ Мячково в объеме «Восстановление» ДФЗ 2 комплект КВЛ 220 кВ Пахра – Мячково (ДФЗ-201), ДФЗ ВЛ 110 кВ Мячково – Лыткарино и ДФЗ ВЛ 110 кВ Красково – Мячково с отпайкой на ПС Дзержинская;

- произвести замену на современные типы защит ДФЗ КВЛ 220 кВ Пахра – Мячково на ПС 220 кВ Мячково.

**Извлеченные уроки:** при выборе силовых трансформаторов для установки
на подстанциях потребителей, отдавать предпочтение оборудованию заводов изготовителей с качественной технологией сборки.

Усилить контроль за техническим обслуживанием оборудования РЗА
с истекшим сроком эксплуатации.

**2**. **Дата аварии:** 18 июль 2020 года.

**Наименование организации:** АО «Концерн Росэнергоатом».

**Место аварии** **и несчастного случая:** Тверская область, г. Удомля.

**Краткое описание аварии и несчастного случая:**

В результате расследования установлено, что по состоянию на 18.07.2020 каналы диспетчерской вязи и приема телеметрической информации с Калининской АЭС в Тверское РДУ осуществлялись до территории ремонтно-производственной базы (далее – РПБ) филиала ПАО «МРСК Центра» - «Тверьэнерго» (далее – Тверьэнерго) по двум ВОЛС, проложенным по разным географическим трассам.
В здании РПБ, расположенной на территории РПБ Тверьэнерго, на оптическом кроссе сделаны ответвления волокон из разных кабелей, для использования нужд Тверьэнерго. Оставшиеся волокна кроссируются в один кабель, который проложен
в кабельной канализации на территории РПБ Тверьэнерго.

18.07.2020 на основании Соглашения о взаимодействии при предотвращении и ликвидации (аварийных ситуаций) на электросетевых объектах от 01.03.2017
№ 1001454281, заключенного между Тверьэнерго и АО «Меринг Инжиниринг»
и письма Тверьэнерго от 10.04.2020 №МР1-ТВ/12-1/5783 подрядной организации
АО «Меринг Инжиниринг» на территории РПБ Тверьэнерго проводились работы
по устройству ливневой канализации. Персоналу МО «Меринг Инжиниринг»
был проведен первичный инструктаж на рабочем месте 13.04.2020. Представитель АО «Меринг Инжиниринг» - зам. Генерального директора АО «Меринг Инжиниринг» Ходосенко А.М. был ознакомлен со схемой прохождения кабельных линий связи по территории РПБ. Указанная схема не соответствовала фактическому расположению подземных коммуникаций (ВОЛС от колодца ТК 5 до ввода в здание РПБ).

В 14:48 18.07.2020 при выполнении земляных работ произошло повреждение линейно-кабельной канализации Тверьэнерго и обрыв ВОЛС. В результате Тверским РДУ было зафиксировано одновременная полная потеря каналов диспетчерской связи и приема телеметрической информации с Калининской АЭС.

**Технические причины аварии:**

1. При проведении работ строительной техничкой по устройству ливневой канализации в месте прохождения кабеля оптической линии связи был произведен его разрыв.

2. Отсутствие на схеме прохождения кабельных линий связи по территории Тверской ПБ ВОЛС ФСК ЕЭС

**Организационные причины:**

1. Основной и резервный каналы связи Калининской АЭС до Тверского РДУ имеют единую точку отказа, связанную с физическим прохождением каналов в одной кабельной канализации на территории ремонтно-производственной базы Тверьэнерго.

В зоне ответственности Калининской АЭМ на схеме организации основного
и резервного каналов связи от Калининской АЭС до Тверского РДУ отсутствует информация о трассах прохождения каналов связи.

2. Из-за отсутствия правильного нанесения на схему расположения кабельной канализации Тверьэнерго разрешило проведение работ по устройству ливневой канализации без учета фактического прохождения оптической линии связи
что привело к его повреждению при проведении земляных работ.

**Мероприятия по локализации и устранению причин аварии:**

1. Запросить у Тверского РДУ технические условия на организацию резервного канала связи от Калининской АЭС до точки доступа Тверского РДУ.

2. Заключить соглашение о взаимодействии по эксплуатации каналов связи между собственниками ресурсов и Калининской АЭС с установлением
зон эксплуатационной ответственности.

3. Разработать исполнительные схемы организации каналов связи между Калининской АЭМ и Тверским РДУ.

4. Выполнить проверку организации двух независимы каналов связи,
в соответствии с Требованиями к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики, утв. Приказом Министерства энергетики РФ от 13 февраля 2019 г. № 97.

5. Оформить единую схему прохождения подземных коммуникаций
по территории РПБ Тверьэнерго с привязкой и нанесением соответствующих знаков и глубины залегания.

**Извлеченные уроки:**

1. Калининской АЭС организовать резервный канал связи от КАЭС до точки доступа Тверского РДУ.

2. Калининской АЭС оформить единую схему прохождения подземных коммуникаций по территории РПБ Тверьэнерго с привязкой и нанесением соответствующих знаков и глубины залегания.