

АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ НА ОБОРУДОВАНИИ СУБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ ОПЕРАЦИОННОЙ ЗОНЫ ФИЛИАЛА АО «СО ЕЭС» АСТРАХАНСКОЕ РДУ

Кадлханов Эйнар Русланович

студент, Астраханский государственный технический университет, РФ, г. Астрахань

Ненастьяев Егор Александрович

студент, Астраханский государственный технический университет, РФ, г. Астрахань

Головко Сергей Владимирович

научный руководитель, канд. тех. наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, РФ, г. Астрахань

Романенко Николай Геннадьевич

научный руководитель, канд. тех. наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, РФ, г. Астрахань

Одна из самых главных задач при эксплуатации подстанций является обеспечение надежной и бесперебойной работы электрического оборудования. Каждый факт нарушения нормального режима работы электрических сетей, станций и подстанций (автоматические отключения оборудования при коротких замыканиях, ошибочные действия персонала, перерывы в электроснабжении потребителей и др.) рассматриваются как аварии и расследуются в специально установленном порядке.

Под аварией понимаются технологические нарушения на объекте электроэнергетики или энергопринимающей установке, приведшие к разрушению или повреждению зданий, сооружений и технических устройств (оборудования) объекта электроэнергетики и энергопринимающей установки, неконтролируемому взрыву, пожару или выбросу опасных веществ, отклонению от установленного технологического режима работы объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок, нарушению в работе релейной защиты и автоматики, автоматизированных систем оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике или оперативно-технологического управления либо обеспечивающих их функционирование систем связи, полному или частичному ограничению режима потребления электрической энергии (мощности), возникновению или угрозе возникновения аварийного электроэнергетического режима работы энергосистемы [1].

Аварии в электроэнергетике происходят в связи с различными причинами и приводят к негативным последствиям. Приведем дальше некоторые из типов аварий:

Короткое замыкание – это случайное или преднамеренное, не предусмотренное нормальным режимом работы электрическое соединение различных фаз с землей в электроустановке с глухозаземленной или эффективно-заземленной нейтралью, а также фаз, витков одной фазы или полюсов электроустановки постоянного тока между собой; фаз с нулевым или защитным проводом [2].

Перегрузка электрооборудование – режим работы электрооборудования, при котором величина тока, протекающего по токопроводящим элементам оборудования, превышает величину длительно допустимой нагрузки. Это может привести к таким негативным

последствиям как: перегрев оборудования, повреждению токопроводящих элементов и возгоранию. Перегрузка оборудования может быть произойти по следующим причинам: неправильным распределением нагрузки, недостаточной мощностью системы или несоответствием между потребляемой и поставляемой энергией.

Провал напряжения – это временное снижение напряжения в электрической сети ниже минимально допустимого значения напряжения установленной собственником электрооборудования или ГОСТ 58058-2018 [3].

За 12 месяцев 2022 года на оборудовании субъектов энергетики операционной зоны Филиала АО «СО ЕЭС» Астраханское РДУ произошло 183 аварии, из них 152 аварии в электрических сетях и 31 авария на электрических станциях. По сравнению с соответствующим периодом 2021 года наблюдается существенное увеличение аварийности в целом на 15,1 %, причём значительный рост аварийности произошёл за счёт объектов электрических сетей на 23,6 %, на электрических станциях фиксируется относительный спад аварийности на 13,9 %.

В период с 01.01.2023 – 19.12.2023 на оборудовании субъектов энергетики операционной зоны Филиала АО «СО ЕЭС» Астраханское РДУ произошло 188 аварий, из них 146 аварии на объектах электрических сетей и 42 аварии на электрических станциях. По сравнению с соответствующим периодом 2022 года наблюдается небольшое увеличение аварийности в целом на (+2,7 %), причём значительный рост аварийности наблюдается по электрическим станциям на (+35,5 %), по объектам электрических сетей фиксируется снижение аварийности на (-4,0 %).

Данные о распределении аварии по субъектам электроэнергетики представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Распределение аварий по субъектам

Субъекты	АВАРИИ		
	12 мес. 2023	12 мес. 2022	
Электросетевая компания №1	10	13	
Электросетевая компания №2	133	132	
Электросетевая компания №3	1	2	
Электросетевая компания №4	1	1	
Электросетевая компания №5	1	4	
ИТОГО по электросетевым компаниям	146	152	

Исходя из приведенных статистических данных по аварийности на сетевом оборудовании субъектов электроэнергетики операционной зоны Филиала АО «СО ЕЭС» Астраханское РДУ за исследуемый период наблюдается снижение уровня аварийности в сравнении с показателями

соответствующего периода прошлого года в Электросетевая компания №1 – 13 аварий за 12 месяцев 2022 года против 16 аварий за аналогичный период 2021 года.

На сравнительно высоком уровне находится аварийность в Электросетевая компания №2 – 132 аварии в 2022 году против 107 аварий в 2021 году, за отчетный период прослеживается динамика на увеличение числа аварий.

За 2023 год наблюдается снижение уровня аварийности в сравнении с показателями соответствующего периода прошлого года в Электросетевой компании №1 – 10 аварий за 12 месяцев 2023 года против 13 аварий за аналогичный период 2022 года.

На сравнительно высоком уровне находится аварийность в Электросетевой компании №2 – 133 аварии в 2023 году против 132 аварий в 2022 году, за отчетный период прослеживается тренд на стабилизацию количества аварий. Распределение аварий в сетевых компаниях по видам оборудования указано в таблице 2.

Таблица 2.

Аварийность в Астраханской области

Субъект	ВЛ			Т		
	2023	2022	2021	2023	2022	2021
Электросетевая компания №1	2	8	9	5		
Электросетевая компания №2	80	87	74	44		
Электросетевая компания №3	0	0	0	1		
Электросетевая компания №4	0	0	0	1		
Электросетевая компания №5	1	3	0	1		
ВСЕГО	83	98	83	51		

По результатам анализа аварийности можно сделать вывод о численном преобладании аварий на ВЛ перед авариями на других типах оборудования (59 %). Примерно 27 % за 2021 – 2022 год произошла из-за повреждения гирлянды изоляторов. При анализе аварий можно выделить основные причины произошедших аварий:

1. Многочисленные отключения линий электропередачи по причинам воздействия посторонних лиц и организаций, не участвующих в технологическом процессе связано с набросами на элементы конструкций и поджогами сухой растительности вблизи охранных зон ЛЭП, характеризуется как недостаточное информирование населения сетевыми организациями о противоправных действиях в отношении объектов электроэнергетики;
2. Высокий уровень аварийности ЛЭП из-за воздействия животных и птиц в местах их массовых гнездований на конструкциях опор ВЛ связан с отсутствием специальных устройств

(птицезащитные устройства (ПЗУ)), исключающих возможность перекрытия изоляции продуктами жизнедеятельности;

3. Возникновение многочисленных дефектов на объектах электросетевого хозяйства указывает на невыполнение в требуемых объемах технического обслуживания для восстановления эксплуатационных характеристик оборудования и устройств с учетом его фактического технического состояния;

4. Увеличивающееся количество аварий из-за дефектов, связанных с недостатками проекта, конструкции, изготовления, монтажа на оборудовании объектов генерации свидетельствует о необходимости разработки мероприятий по улучшению мониторинга качества элементов и устройств, обеспечивающих технологический процесс в период проведения технического обслуживания.

Исходя из всего выше сказанного, одним из вариантов снижения числа аварий на объектах ВЛ является разработка системы, контролирующей состояние изоляторов.

Список литературы:

1. Постановление правительства Российской Федерации от 28 октября 2009 года N 846 «Об утверждении Правил расследования причин аварий в электроэнергетике» (актуальная версия)
2. ГОСТ Р 26522—2023 «Короткие замыкания в электроустановках. Термины и определения»
3. ГОСТ Р 58058-2018 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Устойчивость энергосистем. Нормы и требования»