

**«Анализ режимной надежности «Центральных электрических сетей»
Амурской области напряжением 110 кВ.»**

Комиссаров А.В.

Амурский государственный университет

При расчете режима в различного вида энергосистемах зачастую встает вопрос о сохранении надежности электроснабжения потребителей. Отключение ВЛ по каким либо причинам приводит к перераспределению потоков мощности и как следствие этого перегрузке некоторых из элементов.

Для того чтобы быть готовым к таким последствиям необходимо знать когда число отключений имеет наибольшее значение, есть ли взаимосвязь между количеством отключений линии и временем года в которое они происходят, а также временем суток.

Для выявления этой зависимости была проведена статистическая обработка данных об отключении ВЛ 110 кВ за 2004 год полученных в оперативно диспетчерской службе ФАО «Центральные электрические сети» Амурской области. Данные представляют собой таблицу, в которой указана дата происшествия, время отключения, время включения (если АПВ неуспешное), название линии, вид РЗиА отключившей эту линию. Для наглядного представления полученных результатов в ходе обработки было построено несколько гистограмм, которые показывают как изменяется вероятность отключения линии P с изменением месяца года и часа суток.

На рис. 1 четко выделяется максимум отключений, который приходится на апрель месяц. Апрель как известно второй месяц весны, в это время происходит таяние снега включая и тот что лежит на изоляторах, учитывая то что этот снег на протяжении всей зимы впитывал в себя пыль и грязь, то можно сказать, что полученная масса существенно влияет на диэлектрическую прочность промежутка создаваемого изолятором.

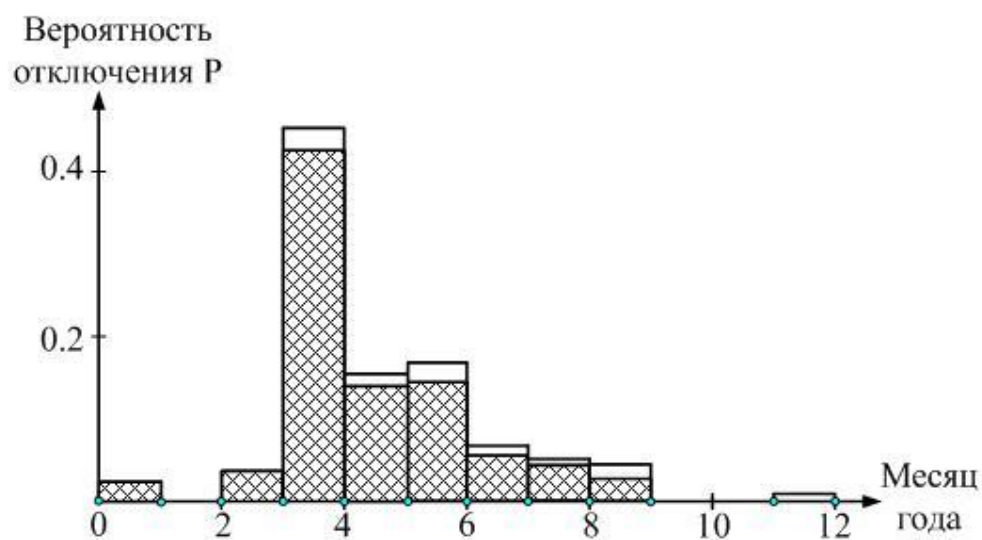


Рис 1 – Зависимость вероятности отключения линии 110 кВ от месяца года

Здесь речь идет о поверхностной диэлектрической прочности изолятора. В этот месяц диспетчерским службам необходимо быть особенно готовыми к отключениям и принять все меры по предотвращению ограничения потребителей и создания аварийных ситуаций т.к. ВЛ 110 кВ относятся к питающим линиям и имеют достаточно высокий коэффициент загрузки.

Заштрихованная часть показывает какую долю из общего числа отключений произошедших в этом месяце заняли успешные АПВ т.е. без каких

либо ограничений потребителей. Вторая часть это неуспешные АПВ, количество неуспешных включений везде имеет практически одинаковое значение независимо от того сколько всего было отключений. В среднем каждый месяц происходит 2 отключения сопровождаемые неуспешными АПВ.

Для определения времени суток в которое число отключений имеет большее значение были построены 2 гистограммы (рис 3, рис 4). В первом случае резко выраженный максимум находится в области 5.00 – 7.00, в это время происходит восход солнца при котором происходит таяние снега на изоляторах сопровождаемое однофазными короткими замыканиями. Этот факт так же подтверждает то, что число неуспешных АПВ здесь очень мало т.к. такой вид КЗ легко ликвидируется.

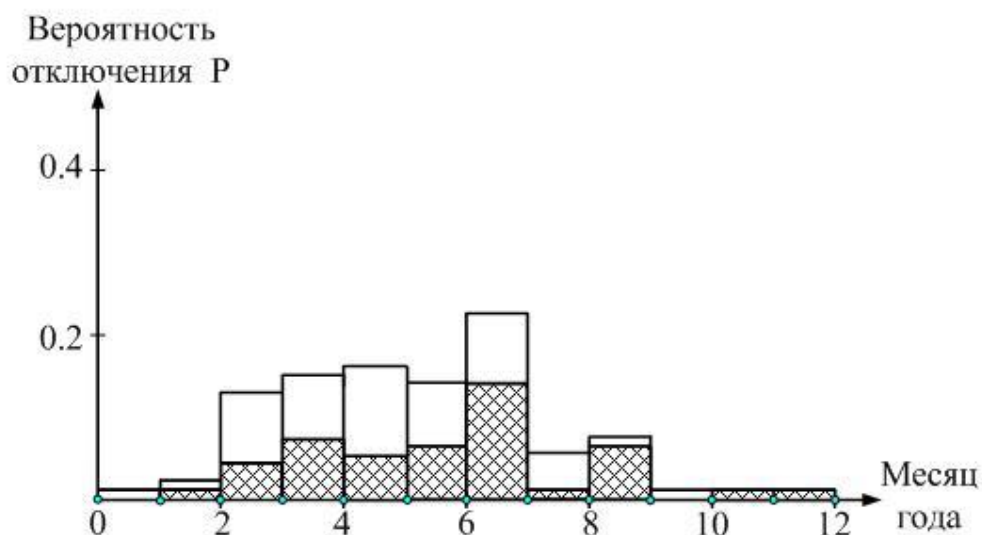


Рис 3 – Зависимость вероятности отключения линии 110 кВ от времени суток

В остальное время вероятность отключения распределяется равномерно. Ночью вероятность отключения практически равна нулю т.к. сказывается отсутствие действия солнца.

При рассмотрении статистики отключений всех воздушных линий электропередач 110 кВ было выявлено, что наиболее опасными с точки зрения нарушения режимной надежности являются 4 ВЛ: Белогорск - Среднебелая, Белогорск – Возжаевка, Ивановка – Волково и Ивановка – Полевая.

Нарушение работоспособности данных линий может привести к аварийным ситуациям и массовым отключениям потребителей, тк они выполнены в одноцепном исполнении и их резервирование может быть осуществлено только по ВЛ 35 кВ (или не осуществлено вовсе).

Дальнейшая статистическая обработка материала показала что наибольшее число отключений фиксируется направленной защитой нулевой последовательности, следовательно из этого можно сделать вывод о том что, преобладающее значение имели замыкания на землю. Этот факт подтверждает гипотезу о перекрытии изоляторов вследствие таяния снега.

Такого рода подход позволяет с достаточной степенью достоверности выявить проблемные участки энергосистемы, причину отключений, определиться с решениями данной проблемы и вовремя принять меры по предотвращению аварийных ситуаций и ограничения потребителей в отношении недоотпуска электроэнергии.

В данной энергосистеме этот подход позволил определить слабые места с точки зрения схемной надежности, указал на точки энергосистемы в которых необходимо применение специальной автоматики ограничения нагрузки, что в

свою очередь позволит в дальнейшем снизить эксплуатационные затраты из – за отключений потребителей.