***Х.К. Во, магистрант;***

***рук. Л.И. Пушкарева, к.т.н., доцент***

***(НГТУ, г. Новосибирск)***

**ПОСЛЕАВАРИЙНАЯ РАБОТА ЛИНИИ**

**ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ С РЕЗЕРВНОЙ ФАЗОЙ**

Физический и моральный износ оборудования может стать причиной возникновения технологических нарушений, несчастных случаев, а также роста эксплуатационных затрат. Изношенные конструктивные элементы линий электропередачи могут быть повреждены при внешнем воздействии или стать причиной роста потерь электроэнергии ввиду увеличения нагрузок.

Известно, что наиболее частным видом повреждения является однофазное короткое замыкание. Это обусловливает целесообразность применения четырехпроводных линий электропередач, в которых для резервирования любого из поврежденных проводов ВЛ один и тот же резервный провод.

В качестве резервной фазы могут быть использованы четвертый (дополнительный) провод, а в отдельных случаях – изолированный грозозащитный трос, выполненный проводом марки АС соответствующего сечения.

ВЛ с резервной фазой имеет следующие преимущества по сравнению с одноцепной линией электропередач традиционного исполнения:

* существенное повышение пропускной способности электропередачи в послеаварийных режимах;
* возможность пофазного ремонта линии без уменьшения её пропускной способности с поочередным переключением ремонтируемой фазы в резервный провод;
* возможность пофазного режима плавки гололеда с последовательным переключением каждой фазы на резервный провод.

В случае однофазного короткого замыкания можно использовать резервный провод в качестве третей фазы. В этом случае потерь по передаваемой мощности удастся избежать. Результаты исследований послеаварийных режимов при поочередном переключении троса вместо каждого из фазных проводов линии показывают, что уровни напряжения в линии практически не отличаются от режима обычной одноцепной ВЛ со стальным тросом, а несимметрия несколько выше, чем у трехпроводной линии, но значительно ниже допустимых значений по ГОСТу 13109-97.

**Таблица 1 – Напряжения и токи по фазам**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Варианты исполнения ВЛ 110 кВ | Режимы эксплуатации ВЛ | Фазы | Напряжения и токи по фазам в узлах сети, кВ и А |
| 1 | 2 | 3 |
| U | I | U | I | U | I |
| ВЛ традиционного исполнения | Нормальный режим | ABC | 66,466,466,4 | 56,556,656,5 | 65,665,665,6 | 59,158,758,7 | 64,764,864,7 | 61,561,561,3 |
| ВЛ с резервной фазой - тросом | Послеав. режим: трос включен вместо откл. провода П1 | ABC | 66,466,466,4 | 55,955,557,7 | 65,665,665,4 | 57,959,957,8 | 64,5364,6464,32 | 63,160,759,8 |

Примечание. Обозначение узлов сети: 1,4 – шины 110 или 220 кВ головной (питающей) сети и приемной подстанций; 2,3 – переключательные пункты – узлы транспозиции; 5 – шины нагрузки 6-10 кВ.

Таким образом, применение рассматриваемой конструкции ВЛ позволяет обеспечить высокую надежность её функционирования и предотвратить длительное прекращение электроснабжения потребителей благодаря включению троса вместо провода, отключенного при аварийном или плановом – пофазном ремонте линии, а также при пофазной плавке гололеда. Предлагаемую ВЛ целесообразно применять на слабонагруженных электропередачах ( с P ≤ 0,8·PНОМ и проводами сечением не более АС-120) длиной не более 100 км.

На основании изложенного следует, что если к трехпроводной (одноцепной) электропередаче добавить еще один провод, который в нормальном эксплуатационном режиме находится в отключенном состоянии, то при устойчивых однофазных коротких замыканиях необходимо отключать только поврежденный провод, а вместо него включать резервный, и тогда линия будет продолжать работать как трехпроводная. Кроме того, резервный провод может также включаться вместо любого рабочего провода в режиме пофазного ремонта или пофазной плавки гололеда. Таким образом, одноцепная электропередача с резервным проводом при устойчивых однофазных повреждениях надежна, как двухцепная, но капитальные затраты на ее сооружение значительно меньше.

**Библиографический список**

1. **Жанаев Д. Т., Заславская Т. Б**. Линии электропередач с резервной фазой. – Саратов: Изд-во Сарат.ун-та, 1989. – 124 с.

2. **Илларионов Г. А, Файбисович Д. Л.** Развитие электрических сетей энергосистем страны / Электрические станции. 1987. №3.

3. **Зейлингер А. Н., Файбисович Д. Л.** Об эффективности использования ВЛ повышенной натуральной мощности в энергосистемах страны / Электрические станции. 1987. №8.