

УДК

Пожаробезопасные кабели для АЭС

Бровкина Е.С., Дашевич Д.М.

Научный руководитель – к.т.н., доцент МАЗУРКЕВИЧ В.Н.

АЭС являются объектами повышенной опасности, поэтому к ним предъявляются высокие требования по взрыво- и пожаробезопасности. Кабели, применяемые на данных электростанциях, должны обладать рядом таких свойств, как:

- нераспространение горения по кабельным коммуникациям при прокладке кабелей в пучках с высокой концентрацией горючей массы;
- пониженное выделение дыма, коррозионно активных и опасных для здоровья продуктов горения.
- обеспечение функционирования кабелей при пожаре объекта заданное время (до 3 часов)

Для условного обозначения степени пожаробезопасности кабеля приняты следующие «индексы»:

- «нг». Индекс «нг» обозначает, что у кабеля есть свойство нераспространения горения. Кабель не распространяет горение при групповой прокладке («в пучках»);
- «нг-LS». Индекс «LS» – сокращение от английского «low smoke» – «пониженное дымовыделение». Кабели, не распространяющие горение при групповой прокладке («в пучках»), с низким дымо- и газовыделением при горении;
- «нг-HF». Индекс «HF» – от английского «halogen free» – «без галогенов». Кабели, не распространяющие горение, не содержащие галогенов в составе изоляции и оболочки;
- «нг-FRLS». Индекс «FR» – сокращение от английского «fire resistant» – «огнестойкий». Кабели, не распространяющие горение, огнестойкие, с низким дымо- и газовыделением при горении.

Конструкция кабеля силового типа нг-FRLS

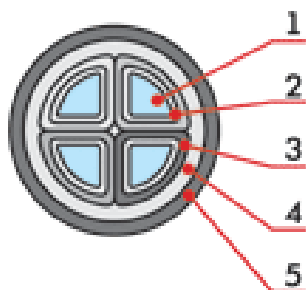


Рис. 1. Конструкция кабеля силового типа нг-FRLS: 1 – медная секторная многопроволочная уплотнённая токопроводящая жила; 2 – обмотка стеклослюденистовыми лентами; 3 – экструдированная фазная изоляция из ПВХ пониженной пожароопасности; 4 – поясная изоляция из ПВХ пониженной пожароопасности; 5 – наружная оболочка из ПВХ пониженной пожароопасности

Кабель силовой типа нг-FRLS

Технические и эксплуатационные характеристики:

Рабочее напряжение до 1 кВ.

Температура окружающей среды при эксплуатации от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность воздуха (при температуре $+35^{\circ}\text{C}$) до 98 %.

Длительно допустимая рабочая температура жил для кабелей 70°C .

Допустимая температура нагрева жил при коротком замыкании для кабелей 250°C.

Продолжительность короткого замыкания не более 4 с.

Допустимая температура нагрева жил в режиме перегрузки.

Продолжительность работы кабеля в режиме перегрузки не должна превышать 8 часов в сутки и не более 1000 часов за срок службы 90 °С.

Предельная температура токопроводящих жил кабеля по условиям невозгорания кабеля при коротком замыкании не более 400 °С.

Гарантийный срок эксплуатации 5 лет.

Срок службы не менее 30 лет.

Минимальный радиус изгиба при прокладке:

– одножильных 10 наружных диаметров;

– многожильных 7,5 наружных диаметров.

Прокладка кабеля без предварительного подогрева при температуре не ниже – 15 С.

Характеристика пожарной безопасности:

Кабели не распространяют горение при испытании в пучках по МЭК 60332-3-22 категория А.

Кабели характеризуются низким количеством выделения хлористого водорода при горении изоляции и оболочки по МЭК 60754-1 (не более 15 %).

Кабели характеризуются низкой дымообразующей способностью при горении и тлении (снижении светопропускаемости в испытательной камере не более чем на 40 % по МЭК 61034-1 и МЭК 61034-2).

Кабели устойчивы к воздействию пламени не менее 90 мин. по МЭК 60331-21.

Совершенствование кабелей в направлении повышения их пожарной безопасности:

– разработка новых типов кабелей, в состав конструкции которых вводятся дополнительные элементы в виде алюминиевых или стальных оболочек или же металлических экранов, разделительных слоев, огнестойких барьеров, огнезащитных покрытий, внутренней экструдированной оболочки и др.;

– применение для изоляции, заполнителя и оболочки кабелей новых материалов пониженной горючести при одновременном снижении объема горючих материалов, из которых кабель изготавливается:

– разрабатываются новые термопластичные безгалогенные композиции на основе полиолефинов, применяются трудновоспламеняемые компаунды, используются также композиции ПВХ пластиката пониженной пожароопасности;

– вместо ПВХ применяются новые HFFR-материалы, то есть материалы, не содержащие галогенов и обладающие высокой огнестойкостью;

– введение в полимерные материалы технологических добавок – стабилизаторов, наполнителей, а также антипиренов, препятствующих горению полимерных материалов.