

Н.С. Мисюкевич, С.Н. Мисюкевич
ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗОЛИРОВАННЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОВ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ
НОМИНАЛЬНОГО ТОКА

Пожарная опасность нагрева изоляции электрических проводов заключается в изменении ее механических и диэлектрических свойств. Нагрев изоляции может приводить к ее размягчению, расплавлению, изменению расстояния между токоведущими жилами и электрическому пробое. В этом случае может воспламениться горючая изоляция, а расплавленный металл токоведущих жил выбрасываться из зоны короткого замыкания в окружающее пространство. При нагреве изоляции также ухудшаются ее качество вследствие удаления летучих составляющих.

Температурный режим проводов исследовался при номинальном токе и далее с увеличением пошагово на 30 % от номинального. На диаграмме приведены результаты исследований. Диаграмма позволяет критически оценить современное состояние подхода к выбору проводов в соответствии с требованиями обеспечения пожарной безопасности. Ввиду отсутствия единого критерия обеспечения пожарной безопасности кабельных изделий, наблюдается довольно широкий спектр возможных температур для разных проводов с одинаковой изоляцией при одной и той же кратности тока. Если бы критерий обеспечения пожарной безопасности был единым, то отклонение температур различных проводов с одинаковой изоляцией было бы минимальным.

Исследования, проведенные в лаборатории НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Беларуси, показали:

- наибольшая температура наблюдается в месте соединения проводов скруткой;

- термическое разложение изоляции проводов в месте скрутки возникает у всех исследованных образцов уже при превышении номинального значения тока на 30 %;

- температура различных марок проводов при одинаковой кратности тока может существенно отличаться даже при однотипной изоляции.

Натурные испытания работы электрических сетей жилых зданий в условиях протекания токов перегрузки показали, что:

- возникшее короткое замыкание в соединительной коробке (место расположения скрутки при прокладке электрических проводов в зданиях) ведет к разрушению проводника в месте короткого замыкания и разлету расплавленного металла жил;

- в момент короткого замыкания по всей цепи до аппарата защиты протекает ток короткого замыкания;

- ток короткого замыкания приводит к воспламенению изоляции электрических проводов, расположенных за пределами соединительной коробки.

Таким образом, очень важно соблюдать правила монтажа электрических проводов, в частности, по горючим основаниям. Пожарную безопасность электрических сетей в нештатных режимах работы можно обеспечить отключением аппаратов защиты ранее нагрева изоляции проводов до пожароопасной температуры. Необходимо дополнение нормативных документов положениями по выбору аппаратов защиты из условия обеспечения пожарной безопасности электрических проводов.

Очевидно, что при применении единых критериев обеспечения пожарной безопасности необходимо согласовать требования к конструированию и выбору проводов таким образом, чтобы обеспечивался определенный коэффициент безопасности при нештатных режимах работы электрических сетей. Проведенные исследования показывают, что изоляция проводов разрушается при различных кратностях тока относительно номинального, а при одной и той же кратности тока максимальная температура нагрева проводов может отличаться в два раза.

В связи с тем, что время-токовые характеристики аппаратов защиты показывают условия безопасного отключения сети при нештатных режимах эксплуатации, целесообразно пересмотреть нормативную базу по номинальным токам для проводов, учитывая не только конструкцию токоведущих жил, но также вид и толщину изоляции. Изоляция оказывает существенное влияние на процесс отвода тепла в окружающую среду. К сожалению, в настоящее время это не в полной мере учитывается при выборе проводов по нагреву в соответствии с ПУЭ.

Номинальный ток, а также кратность тока номинальному могут применяться в качестве единых критериев обеспечения пожарной безопасности при условии их корректного соотношения с максимально допустимой температурой нагрева электроизоляционных материалов, которые применяются в кабельном изделии. Такой подход позволит аналитически определять область безопасной эксплуатации электрических проводов в зависимости от типа применяемой кабельной продукции и аппаратов защиты. Следует выделить два перспективных метода выбора аппаратов защиты по условию обеспечения пожарной безопасности: экспериментальный и теоретический. Они заключаются в определении время-токовых характеристик кабельной продукции и выборе аппарата защиты по итогам сравнения с время-токовыми характеристиками аппаратов защиты.

Зависимость роста максимальной температуры жилы провода от кратности тока номинальному



