состоящих из нескольких элементов, может использоваться наибольшее число резервных элементов, каждый из которых может заменить любой из основных элементов в случае его отказа (скользящее резервирование)[4].

В целом реализация методов резервирования с использованием различных видов резервных схем, а также дополнительных средств и (или) возможностей, избыточных по отношению к минимально необходимым, а также прогнозирование, решение и учет возможного круга задач, связанных с обеспечением потенциальной надежности радиоэлектронной аппаратуры сложных технических систем в общем и информационных систем изделий специального назначения в частности позволит обеспечить оптимальное распределение надежности между составными частями аппаратуры или системы, выбор оптимальной структуры, обеспечивающей наибольшие значения показателей надежности в целях выполнения изделиями возложенных на них функций.

1. Труханов В.М. Новый подход к обеспечению надежности сложных систем. М.: Издательский дом «Спектр», 2010. – 247 с.
2. Круглов В.И. и др. Теоретические основы надежности и экспериментальная отработка сложных технических систем при испытаниях. М.: Логос, 2003. – 304 с.
3. Уласень, А. Ф. Обеспечение требуемой надежности функционирования сложных технических систем военного назначения / А. Ф. Уласень // Сб. материалов I международной научно-практической конф. «Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований». – Новосибирск: НГТУ, 2012. – С. 142–144.
4. Теоретические основы обеспечения надёжности супер-ЭВМ перспективных образцов вооружения войск ПВО СВ : моногр. / А. Ф. Уласень А. В. Морозов. – Смоленск : ВА ВПВО ВС РФ, 2013. – 197 с.

Федоров Ю.Ю., Васильев С.В., Саввина А.В.

Испытание стеклопластиковой траверсы опоры ЛЭП в условиях холодного климата

*ФГБУН Институт проблем нефти и газа СО РАН
(Россия, Якутск)*

doi:10.18411/spc-12-02-2018-24

idsp: 000001:spc-12-02-2018-24

Ограниченность исследований по поведению полимерных волокнистых композитов в изделиях, предназначенных к эксплуатации в различных климатических зонах, существенно ограничивает возможности их широкого применения, особенно в условиях холодного климата.

В продолжение исследований [1] в данной работе представлены результаты оценки эксплуатационной стойкости материала пултрузионного стеклопластика в составе изделия, полученные на базе годовых натурных испытаний в условиях прямого воздействия факторов холодного климата.

Исследование изменения показателей свойств материала проводили на стандартных, для соответствующего метода испытания, образцах которые были изготовлены из конструкционных элементов – двух типов профильных изделий, подвергнутых различным видам климатического воздействия и механических нагрузок. Пултрузионный стеклопластик – профиль, состоит из стекломатериала (ровинг и мат) – 65%; полиэфирной смолы с катализаторами, наполнителем, диспергаторами, внутренним разделительным агентом – 35%, плотность составляет 2кг/м³.

Стеклопластиковая траверса опытной комбинированной конструкции опоры линии электропередачи на 35кВ, установленная на испытательном полигоне ОАО АК «Якутскэнерго». Траверса состоит из двух пултрузионных стеклопластиковых профилей в виде швеллера размером 140х70х17мм, объединенных в единую конструкцию, закрепленную на деревянных стойках опоры ЛЭП посредством

соответствующих металлических модулей. Экспериментальная нагрузка составляла по 200кг на каждую точку подвеса. На рис.1 приведены фотографии комбинированной опоры, где отмечены участки траверсы, выбранные для вырезки образцов для испытаний по ASTM D790.

Рис.1. Опоры ЛЭП 35кВ с опытной стеклопластиковой траверсой.

Результаты испытаний показатели прочности (σ/σ_0) при $T=20$ и -60°C , по сравнению с исходными показателями, представлены на рис.2.

Рис.2. Относительные изменения показателя предела прочности исходных и экспонированных образцов – свидетелей материала траверсы.

Результаты испытаний, позволяют сделать вывод о возможности применения полимерных композиционных материалов для сооружения опор ЛЭП в условиях холодного климата. Исследования продолжаются.

1. Федоров Ю.Ю., Васильев С.В. Исследование пултрузионных профилей из полиэфирного стеклопластика в условиях холодного климата// Сборник материалов II международной научно-практической конференции «Роль технических наук в развитии общества» - Кемерово, 2017 – С. 98-100.

Федоров Ю.Ю., Родионов А.К.

Влияние длительного нагружения материала полиэтиленовых труб на смещение скорости неустойчивого разрушения

ФГБУН Институт проблем нефти и газа СО РАН
(Россия, Якутск)

doi:10.18411/spc-12-02-2018-25

idsp: 000001:spc-12-02-2018-25

В соответствии с требованиями правил безопасности в газовом хозяйстве определение технического состояния газопроводов, проложенных в вечномёрзлых грунтах на участках их оттаивания, при проявлении в процессе эксплуатации вспучивания и искривление трубопровода более чем нормативного, неоднократные продольные и поперечные перемещения должно осуществляться до достижения нормативного срока службы.