

■ Профилактика травматизма

СИЗ: испытано огнем

Спецодежда для электротехнического персонала должна подбираться с учетом целого ряда технических характеристик электроустановок, с которыми приходится работать специалистам. Определиться с правильным комплектом одежды помогут производители СИЗ посредством специально разработанной компьютерной программы.

Геннадий Ермолаев, эксперт

Основным поражающим фактором электрической дуги является сверхвысокая температура. И правильно подобранная спецодежда должна иметь соответствующие защитные свойства. Для решения этой проблемы можно обратиться к крупным компаниям-производителям термостойких средств индивидуальной защиты. Специалисты компании занесут в компьютерную программу такие параметры, как сила тока короткого замыкания, напряжение, время воздействия электрической дуги, расстояние между электродами, вид распределительного устройства, и на основании этих исходных данных рассчитают вероятную энергию дуги (кал/см²), которая может возникнуть на конкретной электроустановке. То есть сделают расчет термических рисков электродуги. Его результаты позволяют определить модель, комплектацию и уровень защиты спецодежды для работы на определенном оборудовании.

Для правильного подбора защитных комплектов необходимо условно разделить все используемые электроустановки на группы по классу напряжения, типу и условиям выполняемых работ, после чего произвести расчет рисков для каждой группы отдельно. В случае если установки, относящиеся к разным группам, обслуживает один работник, уровень защиты комплекта для него выбирается по высшему уровню риска. Это, с одной стороны, позволяет подобрать действительно надежный комплект, с другой — обеспечивает его оптимальную стоимость и комфорт в эксплуатации.

Виды и методы тестирования

Быстрому и безошибочному подбору СИЗ предшествует длительная масштабная работа компаний-производителей по разработке моделей защитных костюмов, включая серии испытаний как ткани (от нее зависит 80%



Фактор выживания

2011 год, трансформаторная подстанция в Северо-Западном регионе России. При отключении разъединителя ОР-110 произошла поломка колонки опорно-стержневого изолятора. Документально зафиксировано, что электромонтер на 1,9 с оказался под воздействием мощной электрической дуги, однако не пострадал — тепловое воздействие электрической дуги принял на себя термостойкий защитный комплект.

2010 год, электроустановка в Республике Коми. При выполнении задания по выводу в ремонт трансформатора напряжением 6/0,4 кВ на ТП-519 электромонтер случайно задел токовое реле двух фаз металлическим наконечником оперативной штанги. Специалисты установили, что мощность возникшей при этом дуги равнялась 7–8 кал/см². Защитный комплект принял дугу на себя и не допустил проникновения тепловой энергии под одежду.

защитных свойств изделия), так и готовых костюмов различных моделей, а соответственно, и уровней защиты по жестким стандартам.

На сегодняшний день существует две методики испытаний дугостойких костюмов. Они поданы в первой и второй частях стандарта Международной электротехнической комиссии (далее — МЭК), или IEC (International Electrotechnical Commission), 61482-1:2009.

Первая методика испытаний описана стандартом МЭК 61482-1-2 и основывается на так называемом бокс-тесте (box test). Тестируемые образцы тканей помещают в закрытую камеру и воздействуют на них направленной ограниченной дугой. Такой способ предполагает простой результат — прошел/не прошел с присвоением класса безопасности 1 или 2. Но такой неинформативный критерий не дает пользователям четкого представления об уровне защищенности СИЗ. По этой методике проводятся испытания костюмов, предназначенных для использования в Европе, где большая часть действующего технического ресурса автоматизирована, поэтому риск поражения термическими факторами электродуги сведен к минимуму.

Очевидно, что указанная методика неприемлема для предприятий энергетики и других отраслей промышленности стран СНГ и, в частности, Украины. Сегодня на территории бывших советских республик одной из главных проблем является значительный моральный и физический износ электросетевого комплекса. По разным оценкам, от 50 до 80% оборудования является устаревшим. Зачастую защитный механизм действующих электроустановок срабатывает в разы медленнее, чем в Европе, а токи, наоборот, значительно выше. При этом электромонтеры работают в непосредственной близости от мест, где возможно возникновение электрической дуги. Следовательно, никто не даст гарантии, что костюм, разработанный для европейских компаний и проверенный с помощью бокс-теста, сможет защитить отечественных энергетиков.

Процесс модернизации электроэнергетической отрасли любой страны подразумевает, что замена оборудования в энергетическом хозяйстве должна проводиться поэтапно, на протяжении длительного периода. А значит, еще как минимум несколько лет, а то и десятилетий методика оценки защитных свойств костюмов обязательно должна учитывать использование в электроэнергетическом комплексе технического оборудования предыдущих поколений.

Что предпочитают в СНГ

Для подбора средств защиты персонала при работе на большинстве электроустановок в странах СНГ более предпочтительна другая методика — с помощью испытания открытой дугой, которая основана на стандарте МЭК (IEC) 61482-1-1 (Open arc, или т. н. ATPV-тест). Она применяется в России начиная с 2007 г., а с 01.06.2012 г. — в Казахстане и Беларуси. В мире существует всего несколько аккредитованных лабораторий, проводящих такие испытания (в Канаде, Швейцарии и России). Применяемые в них установки позволяют воспроизводить электрическую дугу по заранее заданным параметрам. Таким образом тестируются ткани, пакеты материалов и готовые изделия, причем и новые, и побывавшие в эксплуатации. Образцы закрепляются на панелях или — если это готовый костюм — одеваются на манекен. С помощью датчиков аппаратура фиксирует изменение температуры как на поверхности матери-

ала, так и под ним. Сопоставляя показания датчиков, можно судить о способности материала ослаблять тепловой поток, создаваемый электрической дугой. Оценка защитных свойств пакета тканей или костюма осуществляется методом статистической обработки результатов испытаний не менее 20 образцов. Такое количество тестов (учитывая, что электрическая дуга стохастична, т. е. непредсказуемо движется в пространстве) позволяет получить более полную картину защитных свойств изделия.

Собранные данные обрабатываются по специальному алгоритму, после чего лаборатория делает заключение о степени защиты пакета материалов и готового изделия. Задача таких испытаний — определить максимальную величину тепловой энергии, которую может выдержать ткань, до того как человек получит ожоги II степени (этот показатель измеряется в кал/см²). В отличие от испытаний с помощью бокс-теста, где максимально возможная энергия дуги составляет примерно 10 кал/см², установка, имитирующая воздействие электрической дуги, позволяет тестировать костюмы и образцы ткани с фактором защиты в 10 раз выше. Это необходимая мера, поскольку, по статистике, защита, превышающая 10 кал/см², требуется при работе на большинстве объектов страны.

Еще один вид проверки, по результатам которой можно судить о защитных качествах костюма, — стойкость к воздействию открытого огня. Этот тест позволяет спрогнозировать, как дугостойкий комплект реально защитит работника от ожогов при пребывании в зоне открытого огня. Анализ статистики несчастных случаев свидетельствует, что электродуга часто сопровождается открытым огнем, поэтому важно, чтобы человек не только был защищен от самой дуги, но и имел возможность покинуть место аварии с минимальными повреждениями.

Согласно процедуре, огонь в испытательной камере поддерживается в течение 4 с — по расчетам специалистов, именно столько времени требуется для эвакуации

рабочего из аварийной зоны. На манекене, помещенном в установку, расположено 122 датчика, которые улавливают проникающее через одежду тепло. Вокруг манекена 12 пропановых горелок установлены так, чтобы в течение 4 с воздействия открытым пламенем вся фигура находилась в огне. Температура горения — около +800 °С, тепловой поток — 84 кВт/м².

Кроме того, датчики снимают показания и в течение 56 с после отключения горелок, чтобы оценить скорость повышения температуры в пододежном пространстве.

Важно знать при покупке СИЗ

Полученные результаты испытаний заносятся в соответствующие протоколы, где указываются модель костюма, ткань, из которой он изготовлен, наименование производителя, энергия дуги в кал/см² и прогноз вероятности выживания в зависимости от возраста человека, то есть дается заключение о том, прошли ли испытания конкретные термостойкие костюмы.

Второй документ, на который стоит обратить внимание при покупке термостойких СИЗ, — сертификат соответствия стандартам качества. Костюмы проходят сертификацию на основании протоколов испытаний в аккредитованных по этому стандарту центрах. Производитель не имеет права вносить изменения в модель СИЗ, прошедшую испытания и сертифицированную. Сертификат, кроме информации о нормативных документах, требованиям которых продукция соответствует, тоже содержит данные о производителе, модели костюма, ткани, из которой он изготовлен (все это обязательно дублируется на ярлыках, прикрепляемых к изделию). Сертификаты на продукцию, произведенную в другой стране, должны быть подтверждены в Украине «Свидетельством о признании».

Весь этот обширный и дорогостоящий комплекс мероприятий не только необходим для оценки защитных свойств, но и служит подтверждением для потребителя, что комплект от термических рисков электродуги соответствует задекларированному уровню защиты. Ведь на местах это проверить невозможно. Такой подход позволяет работникам чувствовать себя уверенно при эксплуатации защитных комплектов и надежно защищает людей в аварийной ситуации.

На сегодняшний день мы не имеем данных об украинских производителях, чья продукция прошла полный цикл

испытаний по методике Open arc и сертифицирована по МЭК (IEC) 61482-1-1. Европейские производители ориентируются на бокс-тест и сертифицируют свои изделия по стандарту МЭК (IEC) 61482-1-2, соответственно, очень редко поддерживают программу для комплектов с защитными свойствами выше 11 кал/см². Учитывая это, логичнее обратиться к производителям из стран СНГ, где сосредоточены предприятия, имеющие примерно одинаковый износ электросетевого комплекса, и где, соответственно, актуальным является производство комплектов с защитными свойствами выше 10 кал/см².

В заключение необходимо напомнить: каждый человек должен нести ответственность за сохранение своей жизни и здоровья, строго соблюдать правила техники безопасности на производстве. Но если ошибка все-таки допущена, последней линией защиты, последней надеждой на спасение должны стать правильно подобранные высокотехнологичные СИЗ.



Тестирование дугостойкого костюма подтвердило его защитные свойства

ЭНЕРГОКОНТРАКТ
БЕЗОПАСНОСТЬ И КОМФОРТ

ТЕРМОСТІЙКІ КОМПЛЕКТИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД ЕЛЕКТРОДУГИ

Реклама

Сервіспром 49033, м. Дніпропетровськ
056 790 -19-43, 056 763-83-90
www.servisprom.com.ua