

коррозионной и абразивной стойкости композиционных покрытий на базе Ni-Cr-B-Si возможно повышение надежности электрооборудования энергетики и следовательно увеличение сроков между плановыми и капитальными ремонтами.

Литература

1. Бредихин А.Н., Хомяков М.В. Электрические контактные соединения. – М.: Энергия, 1980. – 168 с.

2. Газотермические покрытия из порошковых материалов. Под ред. Борисова Ю.С.– Киев. Наукова думка, 1987. – 544 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАЗМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Д.Л. Романюк

Научный руководитель – к.т.н. *М.А. Мишкина*

Белорусский национальный технический университет

Одними из самых распространенных коммутационных аппаратов в электрических линиях электроэнергетики являются разъединители. Их количество только на станциях и подстанциях РБ составляет около 10 тыс. штук. Основным элементом разъединителя является токоведущая система (ТВС), значительно лимитирующая срок службы аппарата, от бесперебойной работы которой зависит надежность работы линии в целом. Повреждение одного из контактных соединений приводит к отключению всей линии.

Для высоковольтных линий (110 кВ и выше) в качестве материала элементов ТВС разъединителей в настоящее время наибольшее применение нашел алюминий, обладающий множеством положительных качеств. Однако технический алюминий обладает пониженными пределами текучести и ползучести, а также склонностью к образованию непроводящих пленок в местах контакта. Даже в условиях нормальной эксплуатации через год после сборки у большинства алюминиевых контактов наблюдается 3...5-кратный рост переходного сопротивления [1]. Существующие методы коррозионной защиты контактных поверхностей алюминиевых ножей не обеспечивают стабильной и надежной работы разъединителей в условиях реальной эксплуатации. Токоведущие алюминиевые ножи, армированные медью методом сварки, являются причиной довольно частых аварий и перерывов в работе линий электропередач, т.к. в местах сварки алюминия и меди образуются хрупкие интерметаллидные соединения, которые совместно с интенсивной коррозией приводят к отслоению накладок. Недостатками гальванических покрытий являются малая толщина покрытия и его слабая адгезионная связь с основой, поэтому оно вминается в основу при больших контактных нагрузках, а плохая адгезионная связь приводит к преждевременному отслоению покрытия.

Целью работы является разработка технологии формирования контактных поверхностей алюминиевых элементов ТВС разъединителей таким методом нанесения токопроводящего покрытия, который обеспечил бы монолитность структуры покрытия из композиционного сплава с основой, препятствуя развитию процессов корродирования в местах соединения контактных площадок с алюминием.

На основании данных обследования работы электрооборудования в реальных условиях эксплуатации, проведенного на подстанции 220кВт РУП «Витебскэнерго», и анализа литературных источников предлагается следующий метод формирования контактных площадок на алюминиевых ножах ТВС разъединителей: плазменное напыление композиционного сплава, который обеспечил бы необходимые теплофизические и электрические свойства контактных пар разъединителей. Максимальная прочность сцепления и стабильность переходного сопротивления контактных соединений в процессе всего срока эксплуатации будут обеспечены только при наиболее полной очистке поверхности от окислов и выборе оптимальных режимов напыления, за счет чего может быть достигнута высокая надежность работы разъединителей [2]. До двух раз могут увеличиться сроки профилактических осмотров и межремонтных периодов. За счет применения данной

технологии могут сократиться затраты на закупку нового оборудования, т.к. появится возможность модернизации и реставрации разъединителей, бывших в эксплуатации.

Литература

1. Афанасьев В.В., Якунин Э.Н. Разъединители.–Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1979.– 216 с.
2. Газотермические покрытия из порошковых материалов/Под ред. Борисова Ю.С.– Киев. Наукова думка, 1987. –544 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМОФЛЮСУЮЩИХСЯ СПЛАВОВ В ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Д.И. Плотников

Научный руководитель – к.т.н. *М.А. Мишкина*
Белорусский национальный технический университет

Неотъемлемой частью электрических устройств распределительных и электрических систем являются заземляющие устройства (ЗУ), обеспечивающие надежную и безопасную работу электрических установок станций и подстанций в заданном режиме. Данные обследования, проведенные на ряде станций и подстанций РФ и Украины, показали, что одной из основных причин неприсоединения к ЗУ является грунтовая коррозия заземляющего оборудования в той части, которая находится на границе двух сред “грунт-воздух” [1,3], т.е. в месте залегания вертикальных заземлителей. Поэтому не всегда обеспечена основная роль ЗУ, которая должна гарантировать электробезопасность человека, находящегося в зоне ЗУ и в зоне растекания его токов.

Целью данной работы является раскрытие механизма коррозии заземляющих устройств электрических систем подстанций в зоне перехода “грунт-воздух” и разработка технологических методов ее уменьшения.

На поверхности металла, погруженного в почву, обычно идут реакции двух типов. Это реакция окисления (анодная реакция) и реакция восстановления (катодная реакция). Вследствие одновременного протекания этих реакций на поверхности металла создаются электрохимические элементы. Место нахождения анодных и катодных реакций, т.е. анодов и катодов коррозионной ячейки определяется множеством факторов (дефектов кристаллической решетки, содержанием кислорода и его флуктуации по металлической поверхности и др.). Наибольший интерес представляет флуктуация кислорода на поверхности вертикальных заземлителей на глубине залегания заземляющих проводников.

В данной работе впервые предпринята попытка объяснить причины интенсивного разрушения вертикальных заземлителей в зоне “воздух-грунт” с использованием модели термодинамического анализа. Предложенная электрохимическая (термодинамическая) модель коррозии анодной части вертикальных заземлителей в зоне “воздух-грунт” позволяет рекомендовать следующие методы повышения коррозионной стойкости заземлителей в целом [2]: 1) изоляция приповерхностной части заземлителей битумным покрытием; 2) катодная защита (нанесение на поверхность заземлителя покрытия из металла с более отрицательным потенциалом; 3) создание и обеспечение развития защитных (пассивирующих) пленок, снижающих скорость коррозии за счет уменьшения величины гальванического тока. Но, несмотря на перспективность этих методов, их применение затруднено из-за их большой трудоемкости и необходимости использования сложного оборудования.

В НИЛ упрочняющих технологий БНТУ разрабатывается способ повышения коррозионной стойкости вертикальных заземлителей путем газотермического напыления порошковых материалов системы Ni-Cr-B-Si с последующей термической обработкой напыленных слоев. Покрытия системы Ni-Cr-B-Si позволяют уменьшить электрохимический потенциал, возникающий за счет флуктуации кислорода на длине заземлителя и способствует образованию защитных пленок, снижающих величину тока пассивации.