Проблема блуждающих токов и методов борьбы с ними в системах электроснабжения железных дорог

Актуальность проблемы возникновения блуждающих токов заключается в нарушении надежности устройств в системах электроснабжения железных дорог.

На электрифицированных железных дорогах применяемые рельсы используются как второй проводник в тяговой сети, так как они не изолированы от земли, часть тягового тока проходит через шпалы и балластные слои и затем стекает по земле. Ближе к месту присоединения отсасывающей линии подстанции ток течет обратно к ходовым рельсам. Так, часть тока проходит через ходовые рельсы, часть по грунту и металлическим конструкциям в нем, а иногда и за десятки километров от железнодорожной линии. Ток, протекающий по земле и металлическим конструкциям в ней, называется блуждающим током. Блуждающие токи составляют значительную часть тягового тока, иногда достигая 50-60%.

Области, где рельсы и подземные металлические конструкции имеют положительный потенциал по отношению к земле и ток течет с них в землю, это называются анодной зоной, а там где ток от земли имеет отрицательный потенциал, это называются катодной зоной. В анодной зоне происходит электролитическое разрушение металла конструкции (электрокоррозия), приводящее к нарушению их нормальной работы.

Коррозионное действие блуждающих токов приводит к выносу металлических частиц в грунт и разрушению металлоконструкций. В результате из трубопроводов вытекают газы и жидкости, что может привести к пожарам и взрывам или остановке работы устройств связи и электроснабжения при повреждении кабелей.

Опасность электрической коррозии представляет собой постоянный ток. Коррозионное действие переменного тока частотой 50 Гц составляет в 100 раз меньше, чем у постоянного тока, увеличивается с уменьшением частоты и увеличением плотности тока стекания.

В результате электрокоррозии теоретические потери металла в текущем году при протекании 1 А составят около 9 кг стали и 34 кг свинца (оболочки кабеля). На практике имеют место значительные отклонения от этих значений, что объясняется неоднородностью электролита (грунт с содержащимися в ней влагой, солями, кислотами и щелочами), различной плотностью тока в анодных зонах и другими факторами. Опасность повреждения зависит от плотности тока утечки, приходящейся на единицу площади.

При положительной полярности контактной сети в случае двустороннего питания анодные зоны на трубопроводе оказываются фиксированными: они находятся вблизи отсасывающих пунктов подстанций. Эта полярность принята на Советских железных дорогах, поскольку облегчает защиту подземных сооружений от коррозии. При отрицательной полярности контактной сети анодные зоны перемещаются по трубопроводу, следуя за движением поездов, и в этом случае защитить трубопровод сложнее и дороже.

При рекуперативном торможении подвижного состава меняется направление токов в рельсах и на земле. Меняется и расположение анодной зоны. Это учитывается при работе по защите металлоконструкций от электрокоррозии.

Уменьшить ток можно, обеспечив высокую проводимость рельсовых цепей и изолировав их от земли, увеличив напряжение в контактной сети, уменьшив расстояние между подстанциями, применив более тяжелые рельсы и сварку их в длинные плети, частой установкой пунктов присоединения отсасывающей линии, применением щебеночного балласта и шпал с высоким переходным сопротивлением.

Для уменьшения блуждающих токов на подземных сооружениях необходимо размещать их как можно дальше от электрифицированных дорог, выбирать трассы с высоким электрическим сопротивлением грунта, применять изолирующие покрытия (битумные) и изолирующие канализации (лотки, керамические и асбоцементные трубы ), отделять их изолирующими вставками и муфтами.

Наиболее эффективными являются методы электрозащиты, заключающиеся в приведении защитной конструкции в состояние, при котором ее потенциал меньше или равен потенциалу окружающей среды. В этом случае можно полностью удалить анодные зоны на конструкциях и исключить их эрозию блуждающими токами.

Основой этих методов является электрический дренаж и полная защита.

**Фелер Светлана Юрьевна, преподаватель**

**Скопа Елизавета Игоревна, обучающаяся**

**Тайгинский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения»**