

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛАСТОМЕРНЫХ АНОДОВ

■ Ю.В. Богатенков, Б.Р. Тоболжанов (ОАО «Сибнефтепровод»)

Проанализирован опыт эксплуатации эластомерных анодов в ОАО «Сибнефтепровод» и сделан вывод об эффективности их применения. Приведены методы устранения замеченных недостатков.

Анодные заземлители из электропроводных эластомеров находят все более широкое применение при защите подземных металлических сооружений, являющихся элементами подземного трубопроводного транспорта.

Низкая удельная масса, высокая гибкость, эластичность, надежность узла контакта с токовводом в сочетании с экологической чистотой работы выгодно выделяют эластомерные аноды из общей массы электродов анодного заземления [1, 2].

Механические свойства эластомерных материалов позволяют

использовать их при изготовлении электродов кабельного типа – непрерывных протяженных анодных заземлителей, обеспечивающих:

- улучшение электрохимической защиты (ЭХЗ) за счет равномерного распределения защитного тока вдоль трубопровода;

- более полное использование тока защиты (благодаря уменьшению токов, ответвляющихся на смежные металлические подземные сооружения).

Эти преимущества эластомерных анодов в сочетании с низкими трудозатратами на строительство анодного заземления делают их рен-

табельными при защите магистральных нефте- и газопроводов, промышленных площадок, нефтеперекачивающих и газораспределительных станций, резервуаров и емкостей хранения нефтепродуктов, тепловых сетей, водопроводов и т. д.

В настоящее время российские компании выпускают широкий ассортимент подпочвенных протяженных эластомерных электродов.

По техническим проектам в заводских условиях предприятия монтируют модули и контуры анодного заземления, непосредственно готовые к укладке и подключению.

В данной работе рассматривается накопленный в течение 2001–2007 гг. опыт применения при защите объектов ОАО «Сибнефтепровод» двух типов эластомерных анодов – «Гирлянда» и «Модуль».

Анодное заземление из эластомерных анодов «Гирлянда» было смонтировано на следующих участках МН:

- 134, 138, 141, 143 и 148 км МН Усть-Балык – Курган – Уфа – Альметьевск (УБКУА);

- 196, 205, 212 и 218 км МН Нижневартовск – Курган – Куйбышев (НКК);

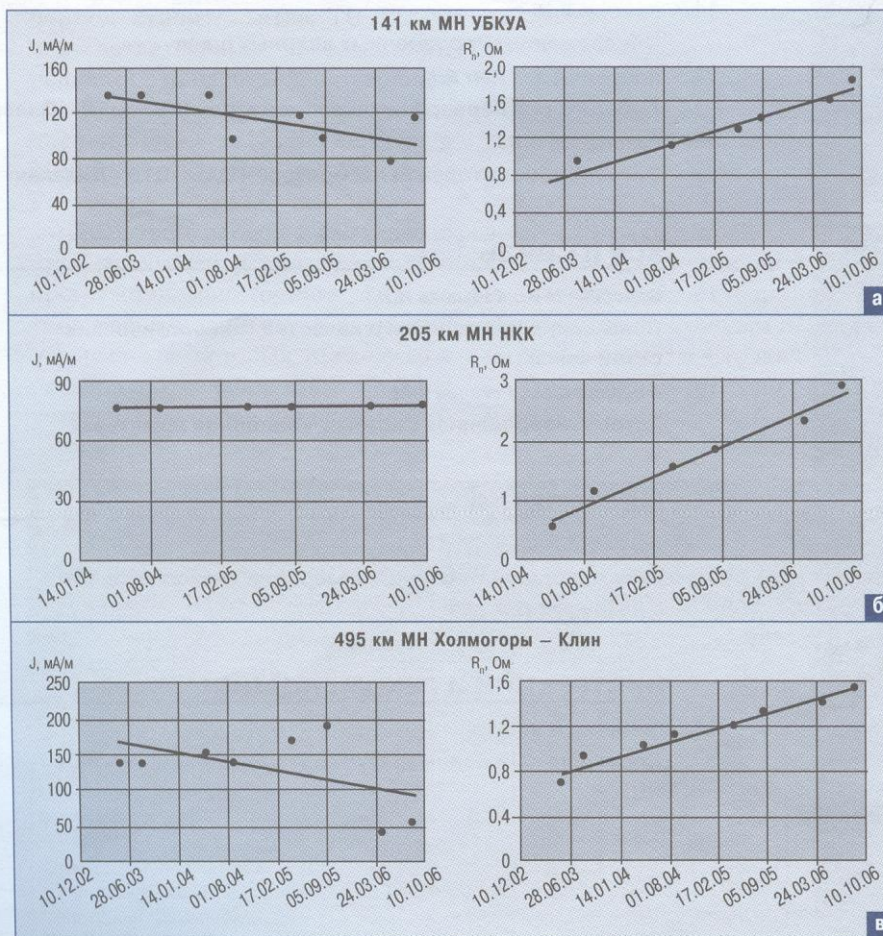
- 264, 398, 411, 419, 487, 495, 504, 511, 528 и 538 км МН Холмогоры – Клин.

Линейный электрод «Модуль» монтировался на 268 и 273 км МН Усть-Балык – Нижневартовск.

Удельное объемное электросопротивление грунта в районах монтажа электродов находилось в диапазоне от 40 до 60 Ом·м.

На рисунке приведены зависимости плотности токоотдачи электродов J (мА/м) и сопротивления растеканию R_n (Ом) от времени эксплуатации анодных заземлителей.

С увеличением времени эксплуатации линейно возрастает сопротивление растеканию тока и уменьшается плотность токоотдачи (см. рис.), достаточно высокий коэффициент парной корреляции



Зависимости плотности токоотдачи электродов J и сопротивления растеканию R_n от времени эксплуатации эластомерных анодных заземлителей на 141 км МН УБКУА (а), 205 км МН НКК (б) и 495 км МН Холмогоры – Клин (в)

характеризует высокую сходимость полученных данных. Эта закономерность прослеживается в работе всех эластомерных анодных заземлителей за рассматриваемый период их эксплуатации в системе ОАО «Сибнефтепровод».

Изменение основных параметров, характеризующих работу анодных заземлителей в течение 2001–2007 гг., находится в полном соответствии с расчетными данными ОАО «Гипротрубопровод» [3].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что эластомерные аноды хорошо зарекомендовали себя при защите нефтепроводов ОАО «Сибнефтепровод».

Однако они имеют и недостатки. Основной из них обусловлен спецификой работы электропроводных эластомеров [4], отличающихся низкой плотностью анодного тока растекания ($\leq 150 \text{ мА/м}^2$). Но этот недостаток легко превращается в достоинство, поскольку заставляет укладывать анодные заземлители в непосредственной близости от защищаемого сооружения. Это исключает выделение дополнительного земле-

отвода под строительство анодного заземления, снижает вредное экранирующее действие смежных металлических объектов и уменьшает (примерно в 15 раз) расход электроэнергии, потребляемой для ЭХЗ.

Если горизонтальная укладка эластомерных анодов «Гирлянда» не вызывает сложностей (электроды быстро укладываются в подготовленные траншеи, засыпают песком (коксоминеральным активатором), утрамбовывают и засыпают грунтом), то при вертикальной установке электродов «Модуль» грунтовые воды вместе с почвой быстро заполняют пробуренные скважины, оказывая сопротивление установке анодов.

Данный недостаток легко устраняется двумя способами:

- комплектованием эластомерных анодов перфорированными полиэтиленовыми обсадными трубами, которые вставляются в скважину после бурения перед установкой анодов;

- использованием анодных заземлителей в виде резиновых труб (рукавов) диаметром 150–250 мм с медным изолированным токовводом

в центре трубной секции длиной 4,5–5 м. В этом случае одновременно решается задача создания глубинного анодного заземления с посекционным регулированием плотности анодного тока в соответствии с удельным сопротивлением геологических слоев пробуренной скважины.

Литература

1. *Притула В.В.* Реальный современный уровень электрохимической защиты // Практика противокоррозионной защиты. – 2004, № 2. С. 22–25.
2. *Делекторский А.А., Стефов Н.В.* Протяженные гибкие аноды – универсальное решение проблемы долговечности электрохимической защиты подземных металлических трубопроводов // Территория «Нефтегаз». – 2004, № 4. С. 14–15.
3. РД 153-39. 4-039-99. Нормы проектирования электрохимической защиты магистральных трубопроводов и площадок МН.
4. *Делекторский А.А., Стефов Н.В.* Особенности работы эластомерных анодов // Территория «Нефтегаз». – 2006, № 9. С. 34–37.

ВЫЯВЛЕНИЕ, АНАЛИЗ И ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

■ В.В. Овчинников (ООО «Балтнефтепровод»)

Представлены основные направления деятельности службы ведомственного энергонадзора ООО «Балтнефтепровод» по профилактике и выявлению нарушений, возникающих при эксплуатации электроустановок.

Основные задачи службы ведомственного энергонадзора (СВЭН) ООО «Балтнефтепровод» заключаются в предупреждении несчастных случаев при работе электротехнического и электро-технологического персонала на действующих электротехнических и теплоэнергетических установках, предотвращении аварий и отказов в процессе эксплуатации энергетического оборудования, профилактике и выявлении нарушений, возникающих при эксплуа-

тации электроустановок структурных предприятий общества.

Данные задачи имеют сложный характер, и для их решения необходима реализация комплекса мероприятий по контролю электрохозяйства объектов МН, проведение мониторинга выявляемых нарушений и происходящих отказов электрооборудования и пр.

Развернутая схема описанных действий приведена на рис. 1.

Мероприятия по контролю эксплуатации электроустановок

объектов магистральных нефтепроводов включают в себя:

- контроль на стадии проектирования и строительства;
- контроль квалификации электротехнического персонала (ЭТП) при эксплуатации электроустановок;
- контроль технической оснащенности ЭТП;
- контроль технического состояния электроустановок в процессе эксплуатации;
- контроль оперативно-диспетчерского управления электрооборудованием.

Рассмотрим последовательно каждый из вышеперечисленных видов контроля.

1. Контроль на стадии проектирования и строительства про-