

## ОПЫТ РУЧНОГО МОНТАЖА МАГНЕТИТОВЫХ АНОДОВ В СИСТЕМАХ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ

**В.В. Терехов**, ЗАО «Химсервис» (Новомосковск, Россия)

**В.В. Першуков**, ЗАО «Химсервис»

С развитием современных технологий появляются новые возможности по оптимизации затрат на обеспечение противокоррозионной защиты. Снижение цен на современные магнетитовые аноды (за счет открытия ЗАО «Химсервис» полностью российского производства) позволило разработать новый способ их монтажа без использования дорогостоящей спецтехники. Организации, отвечающие за эксплуатацию подземных трубопроводов, теперь могут осуществлять ремонт и монтаж анодных заземлений самостоятельно и в кратчайшие сроки. В данной статье представлены результаты опытно-промышленных испытаний нового способа монтажа анодов в различных регионах России на магистральных трубопроводах и объектах газораспределения.

Основной расходный элемент системы противокоррозионной защиты – это анодный заземлитель (АЗ), требующий периодической замены в процессе работы. В качестве анодов может использоваться любой токопроводящий материал: еще недавно широко применялись стальные отходы в виде труб, рельсов и т.п. Скорость анодного растворения железа очень высокая и составляет около 10 кг/(А·год), поэтому требуются либо очень большое их количество, либо довольно частая замена. При этом очень сильно загрязняются ионами железа грунтовые воды.

Сегодня наиболее современным и универсальным анодным материалом является магнетит, позволяющий выпускать легкие и компактные АЗ. Для сравнения: один магнетитовый анод (рис. 1) заменяет 5 т стали, что положительно влияет на состояние окружающей среды.

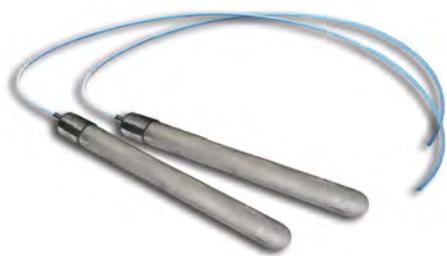


Рис. 1. Магнетитовый анод

Магнетит обладает высокой анодной стойкостью, сравнимой по этому показателю с благородными материалами, что обеспечивает низкую скорость растворения – всего 0,015–0,030 кг/(А·год). Анодные заземлители из магнетита обладают стабильным сопротивлением растеканию тока и длительным сроком службы до 35 лет.

Еще несколько лет назад широкое применение магнетитовых анодов ограничивала высокая цена, обусловленная сложностью изготовления отливок (технология производства сплава достаточно уникальна и требует эксклюзивного оборудования). Поэтому до недавнего времени магнетитовые аноды приходилось изготавливать на основе дорогих импортных отливок из Швеции.

В 2020 г. компании «Химсервис» удалось завершить полную локализацию производства магнетита в России. Новый литейный цех (рис. 2) позволил добиться снижения себестоимости и независимости от европейских поставок. Получено заключение Министерства промышленности и торговли Российской Федерации о выпуске продукции на территории страны (использование российских материалов составляет 99 %).

Важность данного события подтверждается включением магне-



Рис. 2. Литье магнетита

титовых анодов в Реестр инновационной продукции для внедрения в ПАО «Газпром». При этом качество выпускаемых анодов подтверждено сертификацией в системах добровольной сертификации ИНТЕРГАЗСЕРТ и ГАЗСЕРТ.

Снижение итоговой цены магнетитовых анодов практически до уровня стоимости ферросилидовых АЗ сделало их применение максимально доступным для всех желающих. Логичным стал вопрос реализации всех преимуществ магнетитовых заземлителей, а именно их компактного размера и небольшого веса. В результате был разработан способ ручного монтажа анодов без использования спецтехники (патент №2743823), предполагающий высокую доступность для всех организаций и служб,

Сопротивление растеканию анодных заземлений, установленных в винтовые сваи

Место установки	Количество скважин в анодном заземлении, шт.	Количество рабочих элементов в скажине, шт.	Удельное электрическое сопротивление грунта min – max, Ом·м	Расчетное значение сопротивления растеканию тока с анодного заземления, Ом	Измеренное сопротивление растеканию тока с анодного заземления в разное время min – max, Ом	Значение сопротивления анодного заземления по параметрам станции катодной защиты min – max, Ом
ООО «Газпром трансгаз Волгоград», Городищенское линейное производственное управление магистральных газопроводов (ЛПУ МГ)	7	2	143,0	5,815	0,95–2,28	1,02–5,50
ООО «Газпром трансгаз Волгоград», Городищенское ЛПУ МГ	7	2	40,7	1,655	0,55–3,01	1,98–4,44
ООО «Газпром трансгаз Волгоград», Усть-Бузулукское ЛПУ МГ	5	2	47,7	1,940	2,86–3,91	1,53–1,92
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», Ставропольское ЛПУ	3	2	2,89–6,0	0,28–0,57	0,30–0,36	0,48–0,58
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», Изобильненское ЛПУ	5	2	2,52–20,0	0,14–1,14	0,21–2,6	0,28–4,5
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», Невинномысское ЛПУ	10	2	143,0–468,0	4,07–13,32	7,1	4,4
ООО «Газпром трансгаз Ставрополь», Невинномысское ЛПУ	10	2	143,0–468,0	4,07–13,32	5,0–8,5	4,4–8,4
АО «Газпром газораспределение Пенза», г. Пенза	4	2	57,3	4,077	1,5–1,6	1,5–2,0
АО «Газпром газораспределение Владимир», г. Александров	5	2	134,0	7,628	6,27–8,52	10,83–17,86
АО «Газпром газораспределение Владимир», Владимирская обл.	5	2	112,0	6,376	1,25–10,54	4,03–11,81



Рис. 4. Монтаж анодов в сваи

вертикальных анодных заземлений глубиной до 3 м.

Новый способ монтажа был поставлен на опытно-промышленные испытания на объектах

магистрального трубопроводного транспорта и газораспределительных сетей в различных регионах России. По итогам испытаний получены фактические данные по сопротивлению растеканию смонтированных анодных заземлений на базе магнетитовых анодов «Менделеевец». Данные приведены в таблице.

Технология монтажа хорошо зарекомендовала себя в различных типах грунтов, кроме особо плотных глин и каменистой почвы, в которые очень тяжело забуривается свая вручную.

Опытным путем установлено, что время монтажа одной сваи бригадой из четырех человек составляет около 1 ч.

Успешные результаты испытаний нового способа монтажа на объектах ПАО «Газпром» открывают возможность дальнейшего

широкого использования данной технологии.

Применение ручного способа установки магнетитовых анодов дает полную независимость эксплуатирующим организациям, позволяя существенно экономить на подрядных работах и времени проведения ремонта или монтажа АЗ. ■



**ХИМСЕРВИС**

**ЗАО «Химсервис»**  
301651, Россия, Тульская обл., г. Новомосковск,  
ул. Свободы, д. 9  
Тел./факс: +7 (48762) 21-477  
E-mail: adm@ch-s.ru  
www.ch-s.ru

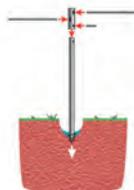
### ЭТАП 1

Предварительная подготовка приямка и смачивание грунта

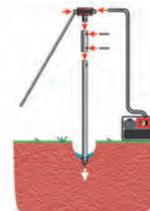


### ЭТАП 2

Монтаж свай разными способами



Ручной способ



Механизированный способ

### ЭТАП 3

Установка анодов



Рис. 3. Последовательность нового способа монтажа анодного заземления

обеспечивающих эксплуатацию подземных трубопроводов.

Технология монтажа основана на использовании винтовых свай

(рис. 3, 4). Монтаж свай возможен как полностью ручным способом, так и посредством малой механизации – с использованием гид-

равлического сваекрута (гидровращателя).

Данным способом можно осуществлять монтаж подповерхностных

РЕКЛАМА