

УДК 620.193.197

РАЗРАБОТКА АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ СКЛАДА АВИАГСМ АЭРОПОРТА «МОТЫГИНО»

Лысянников А.В. Игнатъев А.А.

**Научный руководитель — к.т.н., доцент Кайзер Ю.Ф.
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск**

Существующие трубопроводы склада авиаГСМ аэропорта «Мотыгино» эксплуатируются с 1976 года и, так как срок эксплуатации трубопроводов составляет около 25-35 лет, в целом они пришли в негодность по срокам эксплуатации и находятся в предаварийном состоянии в результате чего может возникнуть разрыв трубопроводов и вызвать экономические и экологические потери. В связи с этим, соответствующими ведомственными органами управления совместно с администрацией Мотыгинского района может быть принято решение о запрещении дальнейшей эксплуатации существующего склада авиаГСМ.

Требуется реконструкция трубопроводов, но совершенно очевидно, что одновременная их замена нереальна, необходима целенаправленная дорогостоящая работа, рассчитанная на 2-3 года. Единственным выходом из этой ситуации является применение антикоррозионной защиты.

Разработка антикоррозионной защиты трубопроводов связано с перспективой развития аэропорта, с целью продления ресурса работы трубопровода. Кроме этого применение антикоррозионной защиты сократит загрязнения авиатоплива продуктами коррозии, уменьшит расходы на техническое обслуживание и ремонт трубопроводов.

Основными направлениями совершенствования борьбы с коррозией являются:

- 1) изоляция поверхности трубопровода от контакта с внешней агрессивной средой;
- 2) применение труб из коррозионно - стойких материалов;
- 3) обработка коррозионной среды веществами, уменьшающими ее активность;
- 4) применение электрозащиты подземных металлических сооружений.

Классификация способов защиты трубопроводов от коррозии представлена на рисунке 1.

При всем разнообразии средств и методов защиты от коррозии трубопроводов, закладываемых на стадии проектирования, эксплуатации, каждое предприятие руководствуется как технологическими соображениями, так и экономическими показателями. Очень важную роль играет показатель соотношения цена/качество.

Для каждого из этих методов характерны свои особенности и свои, отличающиеся от других, способы применения. Поэтому при выборе того или иного метода следует в каждом отдельном случае тщательно проанализировать конкретные условия эксплуатации трубопроводов.

Наиболее рациональным является разработка мер защиты трубопровода одновременно с его проектированием. Однако в большинстве случаев до начала разработки антикоррозионных мероприятий трубопровод, подлежащий защите, уже бывает уложен в почву и приходится приспосабливаться к существующим условиям, что часто значительно осложняет осуществление этих мероприятий. Для выбора метода защиты сначала необходимо установить агрессивные условия среды, способные очень сильно увеличить опасность коррозии и требовать эффективной защиты различных степеней. Следующим шагом является определение стоимости защитных мероприятий. Попутно должны быть рассмотрены специальные условия: эксплуатационная температура, давление, взаимное расположение подземных

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

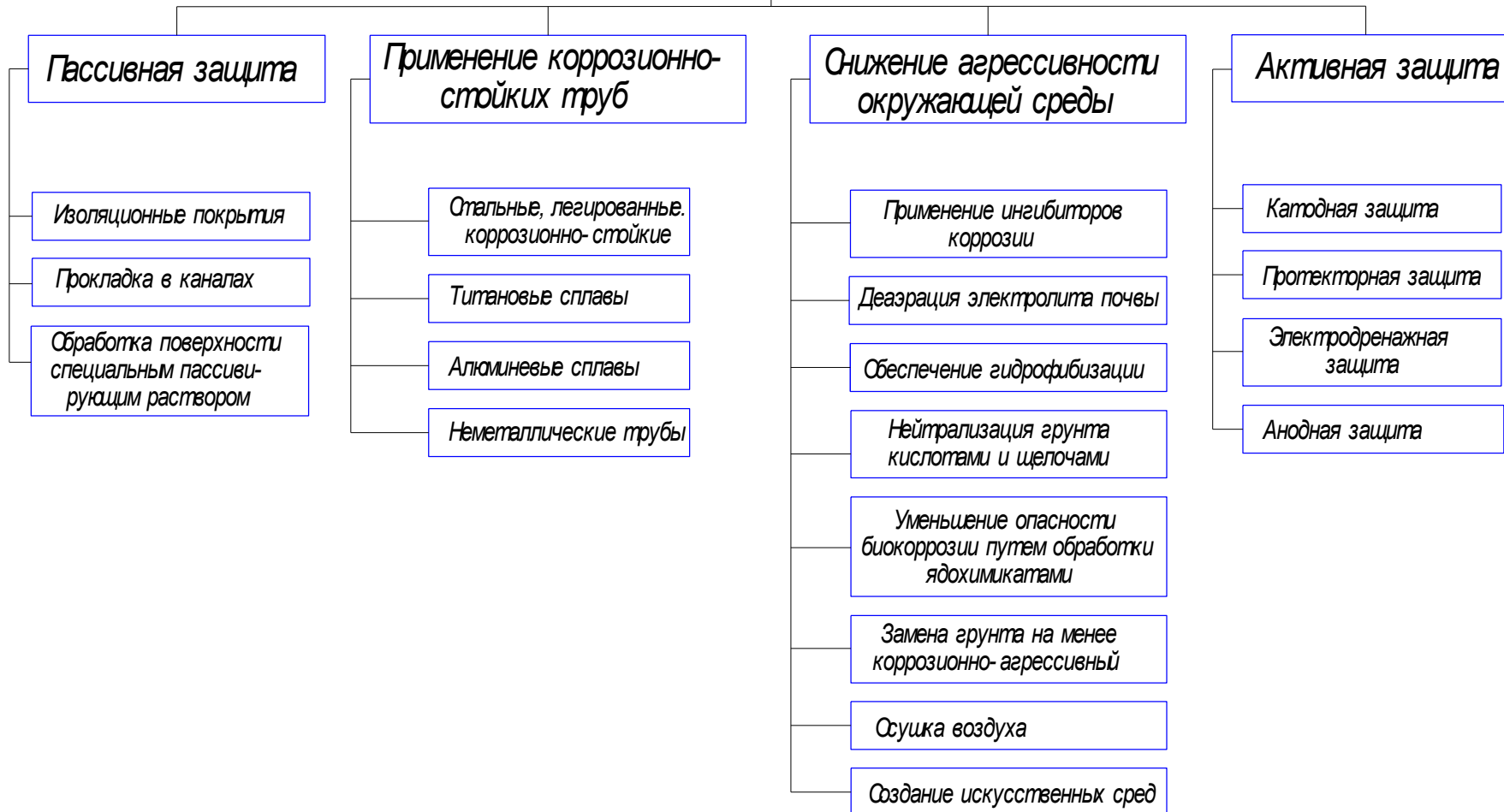


Рис. 1. Способы защиты трубопроводов от коррозии

сооружений и источников возможного блуждающего тока, наличие бактерий, влажность и т. д. Защита трубопроводов от атмосферной коррозии должна осуществляться с помощью специальных металлических, лакокрасочных и эмалевых покрытий, а также, консистентных смазок. Защита трубопроводов от коррозии должна нести комплексный характер, вне зависимости от района прокладки трубопровода и коррозионной агрессивности грунта.

Промышленная безопасность склада ГСМ во многом определяется эксплуатационной надежностью технологических трубопроводов. Согласно Федеральному закону от 21 июля 1997 г. № 116 – ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» в редакции от 30.12.2008 г., данные объекты относятся к опасным производственным объектам и требуют повышенного внимания к обеспечению их надежности и безотказности.

Аварии технологических трубопроводов сопряжены с выбросами в окружающую среду значительного количества вредных веществ, которые оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду, сопровождаются значительными потерями нефтепродукта.

Анализ литературных данных показывает, что основной причиной отказов технологических трубопроводов являются последствия электрохимической коррозии (атмосферной и почвенной) - коррозии под действием внешней агрессивной среды. В связи с этим решение проблемы повышения безопасности эксплуатации технологических трубопроводов во многом зависит от эффективности методов противокоррозионной защиты.

Наиболее эффективными и технологичными методами противокоррозионной защиты является защита антикоррозионными покрытиями и дополнительно средствами электрохимзащиты. При этом изоляционные покрытия обеспечивают первичную "пассивную" защиту трубопроводов от коррозии, выполняя функцию "диффузионного барьера", через который затрудняется доступ к металлу коррозионно- активных агентов (воды, кислорода воздуха). При появлении в покрытии дефектов предусматривается система катодной защиты трубопроводов - "активная" защита от коррозии. Подключение катодной защиты позволяет если не остановить, то значительно замедлить коррозию металла труб в местах с дефектами изоляции.

Благодаря своей неоспоримой экономической выгоде станции катодной защиты стали неотъемлемой частью действующих в мире нефтепроводов и газопроводов.

На многих складах ГСМ нашей страны ремонт технологических трубопроводов не производился в течении 20-30 лет, эксплуатационный ресурс трубопроводов практически исчерпан, это делает актуальным вопрос применения комплексной защиты от коррозии антикоррозионными покрытиями и системой катодной защиты. Эти методы могут применяться как к проектируемым, так и к уже эксплуатируемым трубопроводам.

В качестве антикоррозионного покрытия выбираем грунтовку ГПБ-1, она представляет собой битумно-полимерную композицию, предназначенную для нанесения на наружную поверхность стальных нефте-, газопроводов, перед нанесением основного изоляционного покрытия.

Грунтовка ГПБ-1 используется в составе конструкций изоляционных покрытий № 13, 18, 21, 22 по ГОСТ 51164-98 с применением битумно-полимерной мастики «Изо-бит» (ТУ 5775-003-22633734-2002) и ленты полимерно-битумной «Билар» (ТУ 2245-001-22633734-2002).

Грунтовку наносят на поверхность трубопроводов, очищенную от грязи, ржавчины, неплотно сцепленной с металлом окалины, пыли, земли и наледи, а также обезжиренную от копоти и масла.

Расход грунтовки в зависимости от способа нанесения составляет 150-200 мг/м².

Эксплуатационные характеристики:

вязкость по ВЗ-4 при 20°С, сек. - 25±5;

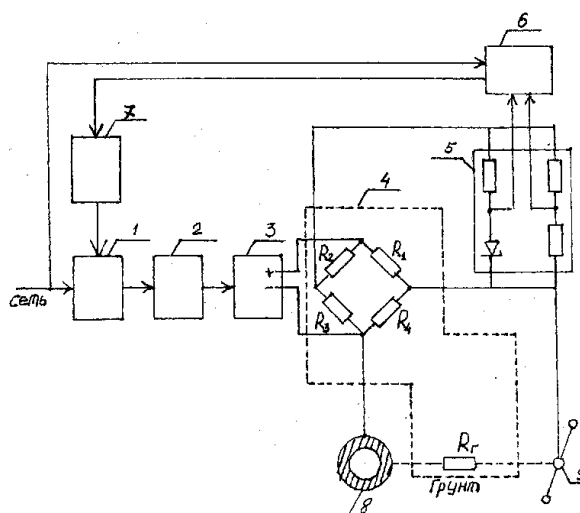
сухой остаток, не менее, % масс - 25,0;

водопоглощение за 24 часа, % - 0,003;

адгезия мастик к праймированной поверхности стали - 0,25МПа;

адгезия битумно-полимерных лент к праймированной поверхности стали - 20,0Н/см.

В результате анализа авторских свидетельств и патентов в области защиты от коррозии (классы: С23F 13/02, С23F 13/00), был выбран патент № 2102532 «Автоматическая катодная станция», схема которой представлена на рисунке 2.



1 - регулятор напряжения; 2 - трансформатор; 3 - выпрямительный мост; 4 - уравновешенный мост, состоящий из сопротивлений R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 ; 5 - блок сравнения; 6 – усилитель; 7 - блок управления тиристорами; 8 - защищаемое сооружение; 9 - анодное заземление.

Рис. 2. Схема автоматической катодной станции

По своим характеристикам патент № 2102532 обладает следующим рядом преимуществ по сравнению с остальными патентами и авторскими свидетельствами:

повышенная эффективность катодной защиты при работе станции в автоматическом режиме;

малый объем строительно-монтажных работ;

простота эксплуатации.

Именно его принимаем в качестве прототипа для разработки системы катодной защиты трубопроводов склада авиаГСМ аэропорта «Мотыгино»

Вопросы обеспечения безопасности работы технологических трубопроводных систем неразрывно связаны с экономикой: мероприятия по снижению аварийности приводят к снижению эксплуатационных расходов предприятия, но одновременно сопряжены со значительными дополнительными затратами. Оптимизация данных затрат является актуальной задачей, решение которой позволит за счет грамотного распределения материальных и финансовых ресурсов повысить эффективность средств снижения аварийности.