



Запольский Андрей Евгеньевич
 أندريه يفجينيفيتش زابولски
 аспирант,
 преподаватель-стажёр, УО "ГГТУ
 им. П.О. Сухого"
 طالب دكتوراه، مدرس تحت التدريب بجامعة
 سخوي الحكومية التقنية في جوميل

Аннотация: произведен аналитический обзор способов и методов защиты трубопроводного транспорта, которые применяются в данный момент на территории Республики Беларусь.

Ключевые слова: электрохимическая защита, катодная защита, станция катодной защиты, активная защита, пассивная защита, нефтепроводы, защитные покрытия, коррозия, коррозионное поражение.

الخلاصة: تم إجراء استعراض تحليلي لأساليب وتقنيات حماية نقل خطوط الأنابيب المطبقة حالياً في أراضي جمهورية بيلاروسيا، وذلك من خلال.
الكلمات المفتاحية: الحماية الكهروكيميائية، الحماية الكاثودية، الحماية الكاثودية، محطة الحماية الكاثودية، الحماية النشطة، الحماية السلبية، الحماية السلبية، خطوط أنابيب النفط، الطلاءات الواقية، التآكل، التلف الناتج عن التآكل

Введение

Трубопроводный транспорт является один из стратегических видов транспорта многих стран мира. Поэтому большое значение имеет нахождение способов снижения экономических затрат на его обслуживание. Одной из главных проблем любого трубопроводного транспорта является подверженность его основных и вспомогательных элементов коррозионному поражению. Отдельно стоит и рассматривать экономические затраты, возникшие в случае экологических проблем, причиной, которых могут являться несвоевременное реагирование на проблемы коррозионного поражения на отдельных участках трубопроводов. Решение проблем коррозионного поражения является важным и для Республики Беларусь. Так как по территории страны проходит большая развитая сеть нефте- и газопроводов (нефтепроводы «Дружба», Гомель – Горки, Сургут – Полоцк; газопроводы Ямал-Европа, Торжок – Минск – Ивацевичи, Кобрин – Брест – Варшава), которые до недавнего времени являлись основными в транспортировке энергоресурсов из России в страны Евросоюза, а также используются для снабжения нефтеперерабатывающих предприятий Беларуси (Мозырский НПЗ (МНПЗ) и Новополоцкий НПЗ «Нафтан»).

Результаты и обсуждения

Для защиты от коррозионного поражения трубопроводов применяются как пассивные, так и активные методы защиты.

Пассивный метод заключается в применении изоляционных покрытий, которые выполняют роль защитного барьера от агрессивных сред и понижают токи коррозии. Сейчас применяют покрытия битумно-резиновые и покрытия из полимерных материалов. Последние являются более новым типом, который приносит больший экономический эффект, однако не имеют достаточного уровня изученности при длительной эксплуатации. Также для защиты наносят различные покрытия – грунтовка с последующей окраской поверхности. Еще одним способом защиты является нанесение растворов, которые препятствуют взаимодействию металлических поверхностей с влагой (фосфатирование). Третьим способом является особый способ укладки трубопровода, когда между почвой и поверхностью трубы оставляют воздушный зазор, который не дает возможность взаимодействовать поверхности с агрессивной средой.

Отдельное внимание при защите от коррозионного поражения стоит уделить и уменьшению агрессивности воздействующей среды (применение ингибиторов).

К активным методам защиты трубопроводов относят различные виды электрохимической защиты – катодная, протекторная, анодная, электродренажная. Катодная защита основана на применении эффекта катодной поляризации, когда защищаемый объект наделяют отрицательным потенциалом. Протекторная защита (разновидность катодной) заключается в применении протектора (металл с более электроотрицательным потенциалом, чем защищаемый объект). При анодной защите потенциал металла смещается в положительную сторону. Электродренажная защита заключается в защите от блуждающих токов, проходящие в грунте, благодаря их отводу от защищаемого объекта. В Республике Беларусь для защиты от коррозионного поражения широкое применение нашли станции катодной защиты от ООО «Белстройремналадка [1].

Заклучение

Исходя из проведенного анализа можно сделать вывод, что защита трубопроводов от коррозионного поражения имеет большое значение. А наиболее эффективным является применение комплекса мер, включающее в себя различные методы активной и пассивной защиты.

المقدمة

يعتبر النقل عبر خطوط الأنابيب أحد وسائل النقل الاستراتيجية في العديد من دول العالم. ولذلك، من الأهمية بمكان إيجاد طرق لتقليل التكاليف الاقتصادية لصيانتها. وتتمثل إحدى المشاكل الرئيسية لأي نقل عبر خطوط الأنابيب في تعرض عناصرها الرئيسية والمساعدة للتآكل. وبشكل منفصل، يجدر أيضاً النظر في التكاليف الاقتصادية الناشئة في حالة حدوث مشاكل بيئية، والتي قد تكون ناجمة عن الاستجابة غير المناسبة لمشاكل التآكل في أجزاء معينة من خطوط الأنابيب. ومن المهم أيضاً معالجة مشاكل التآكل بالنسبة لجمهورية بيلاروس. وبما أن هناك شبكة كبيرة متطورة من خطوط أنابيب النفط والغاز (دروجا، وغوميل - غوركي، وسورجوت - بولوتسك؛ يامال - أوروبا، وتورزوك - مينسك - إيفانسيفيتشي - يامال - أوروبا، وخطوط أنابيب الغاز كوبرين - بريست - وارسو)، والتي كانت حتى وقت قريب خطوط الأنابيب الرئيسية لنقل موارد الطاقة من روسيا إلى دول الاتحاد الأوروبي، وتستخدم أيضاً لتزويد مصافي النفط في بيلاروسيا (مصفاة موزير (MNPZ) ومصفاة نفتان نوفوبولوتسك).

النتائج والمناقشة

تُستخدم كل من طرق الحماية السلبية والإيجابية لحماية خطوط الأنابيب من التآكل. تتمثل الطريقة السلبية في تطبيق الطلاءات العازلة التي تعمل كحاجز وقائي ضد الوسائط العدوانية وتقلل من تيارات التآكل. وتستخدم في الوقت الحاضر طلاءات القار والمطاط والطلاءات المصنوعة من مواد بوليمرية. وهذه الأخيرة هي نوع أحدث، والتي تجلب تأثيراً اقتصادياً أكبر، ولكنها لا تتمتع بمستوى كافٍ من الدراسة في التشغيل على المدى الطويل. كما يتم تطبيق الطلاءات المختلفة للحماية - الطلاء التمهيدي يليه طلاء السطح. وهناك طريقة أخرى للحماية وهي تطبيق المحاليل التي تمنع تفاعل الأسطح المعدنية مع الرطوبة (الفوسفات). والطريقة الثالثة هي طريقة خاصة لوضع خط الأنابيب، عندما تُترك فجوة هوائية بين التربة وسطح الأنبوب، مما لا يسمح للسطح بالتفاعل مع البيئة العدوانية. وينبغي إيلاء اهتمام خاص في الحماية من التآكل للحد من عدوانية البيئة المؤثرة (استخدام المثبطات).

تشمل الطرق الفعالة لحماية خطوط الأنابيب أنواعاً مختلفة من الحماية الكهروكيميائية - الكاثودية، والحامية، والأنودية، والصرف الكهربائي. وتعتمد الحماية الكاثودية على تطبيق تأثير الاستقطاب الكاثودي، عندما يكون الجسم المحمي ذو إمكانات سالبة.

تتمثل الحماية الحامية (نوع من الحماية الكاثودية) في تطبيق حامي (معدن ذو جهد سالب كهربائي أكثر من الجسم المحمي). مع الحماية الأنودية، يتم تحويل إمكانات المعدن إلى الجانب الموجب. تتمثل الحماية من التصريف الكهربائي في الحماية من التيارات الشاردة التي تتدفق في الأرض، بسبب تحويلها من الجسم المحمي. في جمهورية بيلاروسيا، تُستخدم محطات الحماية الكاثودية من شركة بيلستر ويرمانالادكا المحدودة على نطاق واسع للحماية من أضرار التآكل [1].

الخاتمة

استناداً إلى التحليل يمكننا أن نستنتج أن حماية خطوط الأنابيب من أضرار التآكل لها أهمية كبيرة. والأكثر فعالية هو تطبيق مجموعة معقدة من التدابير، بما في ذلك مختلف أساليب الحماية النشطة والسلبية.

المراجع والمصادر References

1. Умовы фарміравання ахоўнага тока ў сістэмах электрахімічнай абароны / Ю. В. Крышнеў [i інш.] // Современные проблемы машиноведения : сборник научных трудов : в 2 ч. Ч. 1 / Министерство образования Республики Беларусь, Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого, ПАО «ОАК» ОКБ Сухого, Таизский университет (Йеменская Республика) ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 190-193.