

электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-kachestvom-na-predpriyatiyah-pischevoy-promyshlennosti/viewer> (дата обращения: 15.10.22).

2. Методические рекомендации по внедрению принципов ХАССП на предприятиях малого и среднего бизнеса, включая общественное питание. – Текст: электронный // Электронная библиотека «ИСО.ру»: [сайт]. – URL: <https://iso-group.ru/unik/НАССР.pdf> (дата обращения: 18.10.22).

3. Процесс разработки системы ХАССП на зарубежных предприятиях. – Текст: электронный // Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения: [сайт]. – URL: <http://www.cge48.ru/nashi-uslugi/razrabotka-i-pomosch-vo-vnedrenii-metodiki-haccp-na-proizvodstve.htm> (дата обращения: 20.10.22).

4. Замятина О.В. Принципы ХАССП: Безопасность продуктов питания. – М: РИА «Стандарты и качество», 2006. – 232 с.

5. Царегородцева Е.В. Требования к безопасности и качеству продуктов питания в Европейском союзе и России / Е.В. Царегородцева. – Текст: электронный // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trebovaniya-k-bezopasnosti-i-kachestvu-produktov-pitaniya-v-evropeyskom-soyuze-i-rossii/viewer> (дата обращения: 28.10.22).

УДК 620.19

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКА ДЕФЕКТОВ ТРУБОПРОВОДОВ

Куликова Ирина Руслановна, Гальцева Ольга Валерьевна

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: irk3@tpu.ru, piano@tpu.ru

Сарсикеев Ермек Жасланович

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана

E-mail: ye.sarsikeev@kazatu.edu.kz

ELECTRICAL METHODS FOR SEARCHING DEFECTS OF PIPELINES

Kulikova Irina Ruslanovna, Galtseva Olga Valerievna

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk

Sarsikeev Ermek Zhaslanovich

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana

Аннотация: статья посвящена электрическим методам контроля дефектов и их применению в нефтегазовой отрасли. В работе подробно представлен электроискровой метод, приведена схема дефектоскопа, описана методика обнаружения дефектов.

Abstract: the article is devoted to electrical methods of defect control and their application in the oil and gas industry. The paper presents the electrospark method in detail, shows the scheme of the flaw detector, and describes the technique for detecting defects.

Ключевые слова: трубопровод; дефекты; электроискровой контроль; изоляционное покрытие; коррозия.

Keywords: pipeline; defects; electrical spark control; stop-off coating; corrosion.

Электрические виды неразрушающего контроля давно нашли свое применение в нефтегазовой отрасли. Электроискровая дефектоскопия первоочередно используется для контроля качества и целостности изоляционных покрытий трубопроводов. Наличие трещин, пор, расслоений и других дефектов приводит к быстрому коррозионному повреждению трубопровода.

Магистральный трубопровод в нефтегазовой отрасли нуждается в непрерывном контроле для поддержания его работоспособности и безопасной эксплуатации. В основе

работы лежит изучение неразрушающим электроискровым методом контроля качества изоляционного слоя покрытий и стыковых соединений линейных сооружений магистрального трубопровода, а именно трубопроводов, на наличие внешних и внутренних дефектов. Трубопровод может быть подводный, подземный, наземный и надземный и состоит из труб, сваренных между собой в единую систему.

Вне зависимости от места расположения трубопровода основными видами повреждений линейной части являются: сквозные коррозионные повреждения (свищи); трещины и разрывы в стенке трубопровода и сварных стыках. Высокую стойкость против коррозии имеют алюминий, медь, олово, цинк и латунь, но их физические свойства не позволяют использовать данные металлы для создания трубопроводов. Поэтому чаще всего применяют трубы из стали, соответствующей требованиям СНиП, с антикоррозийным покрытием. Контроль целостности защитных изоляционных покрытий происходит как на этапах строительства, так и во время эксплуатации. Противокоррозионная защита независимо от способа прокладки трубопроводов должна обеспечить их безаварийную (по причине коррозии) работу в течение эксплуатационного срока [1–3].

Основная причина возникновения дефектов покрытия – это ошибки во время его нанесения: необработанная поверхность и/или несоблюдение технологии нанесения. Вследствие чего наблюдается неоднородность толщины покрытия, появление непокрашенных областей, образуются поры и кратеры. В процессе эксплуатации из-за воздействия внешних факторов образуются трещины, расслоения покрытия, сколы. Все перечисленные дефекты ухудшают способность покрытия защищать трубопровод от коррозионного разрушения.

Для обнаружения дефектов и оценки общего состояния изоляционного покрытия трубопровода в нефтегазовой отрасли используют электроискровые дефектоскопы. Структурная схема такого дефектоскопа изображена на рисунке 1.

Принцип работы электроискрового прибора заключается в возникновении искрового пробоя в месте локализации дефекта. Дефектоскоп состоит из источника высокого напряжения, электрода и провода заземления, соединенных в индикаторную цепь, по которой проходит сигнальный ток сквозь дефект покрытия к токопроводящему основанию [2].

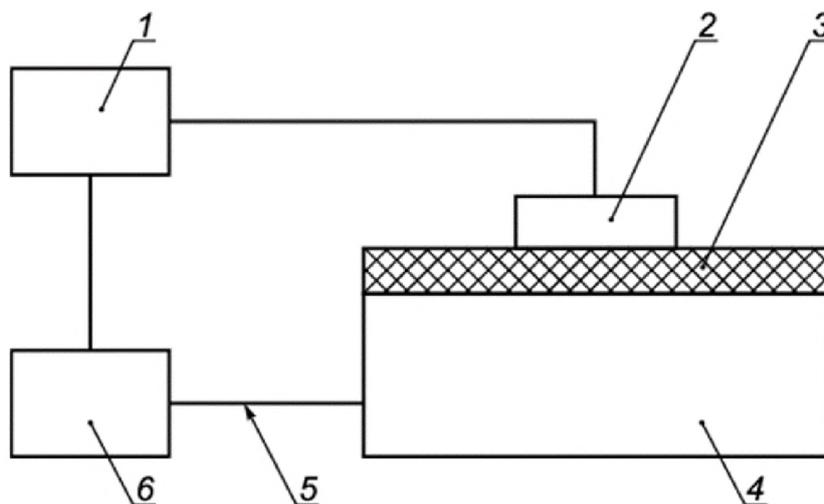


Рисунок 1 – Структурная схема дефектоскопа, где 1 – источник высокого напряжения; 2 – электрод; 3 – покрытие; 4 – токопроводящее основание; 5 – провод заземления; 6 – визуальный и/или звуковой индикатор

Для контроля трубопроводов используют приборы постоянного тока и импульсные приборы. Импульсный дефектоскоп потребляет меньше энергии и практически минимизирует возможность повреждения покрытия, но требует большего количества времени для проведения контроля, зависящее от частоты пульсации и не всегда способен

точно локализовать дефект. Электроискровой дефектоскоп постоянного тока позволяет выявить практически все дефекты защитного покрытия. Его преимуществами: точная информация о локализации дефекта, высокая скорость контроля, портативность прибора и простота его наладки, что позволяет проводить исследование в полевых условиях и в труднодоступных местах.

Существенным недостатком данного метода поиска дефектов является возникновение повреждения покрытия. Покрытия могут быть повреждены, потому что рекомендованная толщина покрытия по ГОСТу не должна быть меньше 25мкм [4–5]. При меньшей толщине защитного покрытия появляется возможность его разрушения. Так же отрицательный эффект на результат оказывает влага. При проведении контроля нужно соблюдать сухость участка контроля и поверхности электрода.

Наиболее распространенным методом электроискрового контроля трубопроводов перед вводом в эксплуатацию является контроль с помощью кольцевого щупа. В результате проводимого контроля изоляционного покрытия трубопровода с помощью кольцевых щупов определяются кольцевые участки трубопровода с нарушением сплошности покрытия. Для локализации дефекта следует сменить кольцевой щуп и повторно провести диагностику в нужной области.

На рисунке 2 представлен электроискровой дефектоскоп с кольцевым щупом для контроля изоляционного покрытия трубопровода.

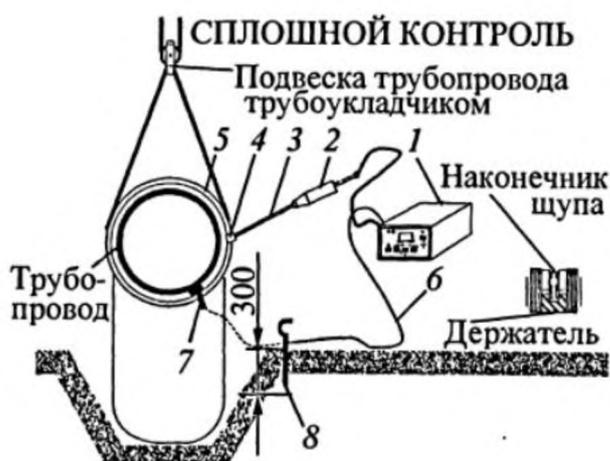


Рисунок 2 – Сплошной контроль изоляционного покрытия труб, где 1 – блок управления и контроля; 2 – высоковольтный трансформатор; 3 – стержень; 4 – держатель; 5 – щуп для сплошного контроля; 6 – провод заземления; 7 – магнит-заземлитель; 8 – штырь

Для контроля стыковых и нахлесточных сварных соединений используют электрод, приложенный к верхней поверхности, с подложкой, приложенной к нижней поверхности объекта контроля (см. рисунок 3).

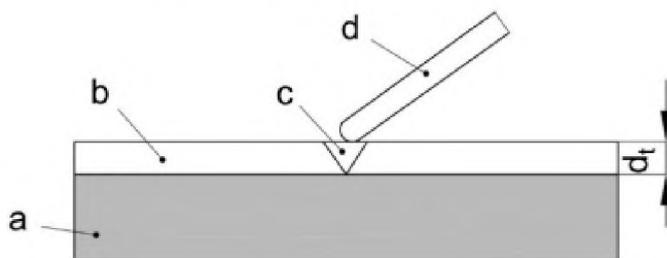


Рисунок 3 – Стыковое сварное соединение, где a – подложка, b – термопластичный лист, c – сварной шов, d – электрод

Для нахлесточных соединений расстояние от контрольного электрода до подложки d_i может во много раз превышать толщину материала контрольного объекта, поэтому возникает риск повредить материал объекта контроля при некорректном подборе напряжения. Для того, чтобы снизить требуемое контрольное напряжение, следует установить тонкий неизолированный провод как можно ближе к внутренней стороне сварного соединения (см. рисунок 4).

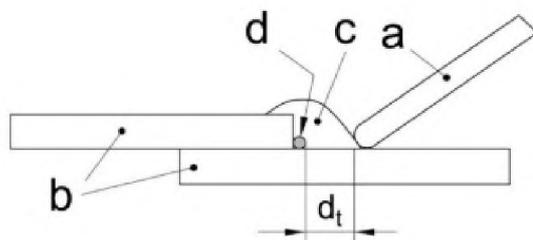


Рисунок 4 – Нахлесточное сварное соединение, где *a* – электрод, *b* – термопластичный лист, *c* – сварной шов, *d* – электрод

Допускается использование контрольного напряжения при условии отсутствия повреждений в материале контрольного образца. В ином случае нужно сократить расстояние между контрольным электродом и проводом. Контрольный электрод следует медленно и непрерывно перемещать вдоль сварного соединения, сохраняя контакт с исследуемой поверхностью.

При соблюдении методики контроля возможно выявить глубинные дефекты сварных швов – дефекты формирования швов, которые значительно снижают эксплуатационный срок трубопровода, это дефекты, возникающие при нарушении технологического процесса. К ним относятся: незаваренные кратеры, шлаковые включения, непровары, трещины и поры, прожоги, подрезы и другие [6].

Дефектоскопия сварных швов трубопроводов является важной процедурой перед вводом трубопровода в эксплуатацию, особенно подземного трубопровода. От качества исполнения сварного шва зависит способность трубопровода не пропускать жидкости и газы во время эксплуатации. Сварные швы являются слабыми зонами, так как трубопроводы в нефтегазовой отрасли находятся под высоким давлением, и малейший дефект может привести к порыву, если его вовремя не устранить.

Контроль целостности изоляции нужно производить на всех этапах строительства и монтажа трубопровода для обеспечения его исправности. Если при нанесении изоляционного покрытия были соблюдены технологические процессы и материалы, были подобраны верно с учетом условий работы трубопровода, то оно прослужит долго, и затраты на ремонт и устранение дефектов будут минимизированы. В ином случае происходит отслоение антикоррозийного покрытия или появляются другие изъяны. При возникновении дефектов электрические методы, в частности электроискровой, позволяют их локализовать, провести оценку состояния изоляционного слоя, выявить участки, склонные к коррозионному поражению.

Электроискровой контроль позволяет выявить внутренние дефекты изоляционного покрытия и сварных швов трубопроводов, не нарушая их целостность и структуру. С помощью данного метода контроля возможно проводить исследования без прерывания работы трубопровода в реальных температурных условиях его работы.

Список литературы

1. Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов: учеб.-метод. комплекс для студ. спец. 1-70 05 01 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» / сост. В. К. Липский, М. Е. Демидова. – Новополюк: ПГУ, 2007. – 295 с.

2. Магистральные трубопроводы. – Текст: электронный // Нострой [сайт]. – URL: https://www.nostroy.ru/nostroy_archive/nostroy/ (дата обращения: 26.10.2022 г.).
3. Фазлаева, Р. М. Управление инновациями предприятий нефтегазовой промышленности / Р. М. Фазлаева, И. В. Плотникова, В. Гоун // Ресурсосберегающие технологии в контроле, управлении качеством и безопасности: Сборник научных трудов X Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых, Томск, 09–11 ноября 2021 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2022. – С. 223-226.
4. ГОСТ 34395-2018. Материалы лакокрасочные. Электроискровой метод контроля сплошности диэлектрических покрытий на токопроводящих основаниях. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200159418> (дата обращения: 26.10.2022 г.).
5. Injection Process Control of the Well at the Hydrodynamic Research of Coalbed / I. G. Odnokopylov, O. V. Galtseva, I. Y. Krasnov [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2017. – P. 012010. – DOI 10.1088/1757-899X/189/1/012010.
6. ГОСТ Р 59496-2021. Трубы стальные сварные. Дефекты сварных соединений. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2021. – С. 2–8.

УДК 316.2

ЭТИКО-ПРАВОВОЕ ВОСПИТАНИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОГО МЕДИАОБРАЗОВАНИЯ

Куликова Полина Михайловна, Холина Ирина Сергеевна
колледж Российского государственного социального университета, г. Москва,
E-mail: kulikova.polina.2018@gmail.com, EvreinovalS@rgsu.net

ETHICAL AND LEGAL EDUCATION OF YOUNGER SCHOOLCHILDREN IN THE CONTEXT OF MODERN MEDIA EDUCATION

Kulikova Polina Mikhailovna, Kholina Irina Sergeevna
College of the Russian State Social University, Moscow

Аннотация: цель исследования – выявить главную проблему этико-правового воспитания младших школьников в контексте современного медиаобразования, определение минусов и плюсов системы этико-правового воспитания в контексте современного медиаобразования, предложение вариантов возможного устранения недостатков в системе.

Abstract: the purpose of the study is to identify the main problem of ethical and legal education of younger schoolchildren in the context of modern media education, to determine the minuses and pluses of the system of ethical and legal education in the context of modern media education, to offer options for possible elimination of deficiencies in the system.

Ключевые слова: медиаобразование; этико-правовое образование; современное образование; методы воспитания; способ обучения; средства массовой информации.

Keywords: media education; ethical and legal education; modern education; methods of education; method of teaching, mass media

«Изменилась не только сумма знаний, необходимых современному человеку, ещё больше произошли изменения в способах изучения нового». Томас Эдисон.

Неотъемлемой частью современного мира стали технологии. Благодаря этой, казалось бы, обычной вещи жизнь всего человечества в корне изменилась: появились новые методы обучения, способы самоорганизации и другие, удобные для общества, составляющие.

Одним из таких составляющих оказался способ обучения младших школьников этико-правовому аспекту в контексте современного медиаобразования.