

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

**«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»  
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XVIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS  
of the XVIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023  
Астана**

**УДК 001+37**  
**ББК 72+74**  
**G99**

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

**ISBN 978-601-337-871-8**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001+37**  
**ББК 72+74**

**ISBN 978-601-337-871-8**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2023**

жүйені құруға мүмкіндік береді, оған жалпы ақпараттық жүйелер, электр энергиясын өндіру, беру, таратуды жақсартады.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. [www.gov.kz/](http://www.gov.kz/)
2. [www.krek.kz//struktura.html](http://www.krek.kz//struktura.html)
3. Косарев А.Б. Основы теории электромагнитной совместимости систем тягово электроснабжения переменного тока [Текст] / А.Б.Косарев.-М:Интекс, 2012-272с.
4. Чижма С.Н Система синхронизации частоты в приборах контроля качество электроэнергии [Текст] / С.Н.Чижма // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика.- 2013.- №4.-С.54-59.
5. <http://www.energomera.ru/ru/products/metrology/mk6801>

УДК 620.193.013

### ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ И ДИАГНОСТИКА ТРУБ

Серикова Аружан, Кайрбек Айнур, Айдарханова Адема

[serikova\\_aruzhan\\_02@mail.ru](mailto:serikova_aruzhan_02@mail.ru)

студентки 3 курса кафедры «Стандартизация, сертификация и метрология»

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева

Научный руководитель –Бектурганова Г.К.

Нефть и газ Казахстана характеризуется высокой агрессивностью из-за содержания в них воды, различных солей, углекислого газа, нефтяных кислот. Коррозия нефтегазопромышленного оборудования и трубопроводов наносят существенный ущерб материальный и экологический ущерб.

В работе нами исследовалась скорость коррозии на универсальном коррозиметре «Эксперт-004».

Коррозиметр обеспечивает автоматическое определение показателей равномерной, питтинговой коррозии, а также потенциала коррозии металлов, сплавов и покрытий в жидких электропроводных средах, параметров процессов травления металлов, защитных свойств анодных, хроматных и других конверсионных покрытий и осуществление ряда других коррозионно-электрохимических методик.



Рисунок 1 - Коррозиметр универсальный «Эксперт-004»

Для проведения измерений электроды зачищали шлифовальной бумагой, опускали двухэлектродный датчик в стакан с водой. Скорость коррозии считывали с табло в мкм/ год. При добавлении к раствору лимонной кислоты скорость коррозии повышалась, а при добавлении уротропина – понижалась. Таким образом, уротропин является ингибитором коррозии, а кислота – наоборот, катализатором. Данные измерений приведены в таблице 1.

Чем более грязная вода, чем больше в ней солей, тем выше скорость коррозии, атак как она является более сильным электролитом, чем дистиллированная вода. Ингибирование является одним из методов, предупреждающих коррозию.

Таблица 1. Скорость коррозии, мм/год

№	Вода дистиллированная	Вода водопроводная	Водопроводная вода + кислота	Водопроводная вода + кислота + уротропин
1	5,41	154,96	1488,3	1037,9
2	7,28	134,21	1182,3	347,09
3	6,56	141,56	1062,8	887,34
<b>Среднее значение</b>	<b>6,41</b>	<b>143,58</b>	<b>1244,46</b>	<b>757,57</b>

Какие же существуют современные методы диагностики коррозии, например, в трубопроводном транспорте нефти?

### 1. Интрузивные методы

Примером средства измерений для внутритрубного обследования магистральных трубопроводов служит ультразвуковой дефектоскоп (рисунок 1). Он предназначен для выявления дефектов толщины стенки типа потери металла металлургического, механического и коррозионного происхождения, а также расслоений и включений. В дефектоскопах используется принцип ультразвуковой толщинометрии, основанном на акустическом эхо-импульсном зондировании стенки трубопровода с использованием ультразвуковых иммерсионных преобразователей совмещенного типа.

Принцип работы дефектоскопа в варианте ультразвукового толщиномера состоит в измерении и сопоставлении времени прохождения импульса, отраженного от внутренней и внешней поверхностей стенки трубы. По данным определяется толщина стенки трубы.

Погружные зонды коррозии (рисунок 2) основаны на изменении электрического сопротивления. Обычно они изготавливаются из того же состава, что и трубы и подвергаются коррозии параллельно с ними. Их срок службы составляет от 2 до 4 лет, а сроки капитального ремонта на нефтеперерабатывающих заводах, как правило, - 5 лет, в результате датчики после истечения срока службы, работают вхолостую, их данные нельзя назвать достоверными. К тому же, когда датчик уже разрушился, труба как правило, уже не подлежит ремонту.



Рисунок 1 - Ультразвуковой дефектоскоп интрузивного типа



Рисунок 2 - Погружной зонд, основан на изменении электрического сопротивления

Системы, основанные на ультразвуковых датчиках оценки уровня коррозии имеют ряд недостатков, а именно:

- косвенный метод измерений, что приводит к дополнительным погрешностям;
- портативные ручные ультразвуковые датчики также имеют значительную погрешность;

- погружные зонды монитруются внутрь трубы с помощью сланцев при остановке перекачки нефти или газа;
- погружные датчики вызывают турбулентность потока, что способствует росту скорости коррозии.

## 2. Неинтрузивные методы

Прежде всего, к неразрушающему контролю нужно отнести те же ультразвуковые датчики, но уже наружного типа (рисунок 3).

Несмотря на простоту, этот метод имеет существенный недостаток, а именно трудоемкость монтажа, необходимость специальной остастки (лестницы, крепления), что порой технически невозможно в труднодоступных местах. Ультразвуковые измерения носят дискретный характер во времени и локальный по отношению к оборудованию или трубам. Особенно затруднена оценка коррозии подземных труб. Изоляция также является одной из серьезных препятствий для УЗ-измерений.

Импульсный вихретоковый метод – это разновидность неразрушающего контроля, позволяющая выявлять очаги коррозионного поражения под слоем изоляции [4]. Это незаменимый инструмент контроля, когда необходимо обследовать объект, находящийся в эксплуатации и обшитый слоем изоляции. В качестве источника электромагнитного поля чаще всего используется индуктивная катушка (одна или несколько), называемая вихретоковым преобразователем. Вихретоковый метод контроля основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте контроля этим полем. При этом катушка, размещенная на некотором расстоянии от поверхности объекта контроля (из ферромагнитного токопроводящего материала), излучает магнитный импульс. Действие импульса продолжается до тех пор, пока магнитное поле не проникнет сквозь всю толщю металла. Как только магнитное поле полностью стабилизировалось, пройдя через всю толщину стенки, излучение импульса преобразователем резко прерывается. В этот момент в материале возникают вихревые токи, индуцирующие свое магнитное поле, которое измеряется чувствительным элементом преобразователя. Вихревые токи проходят от наружной поверхности стенки к внутренней, постепенно затухая. Затухает и их магнитное поле. Таким образом, можно контролировать объекты толщиной 3–100 мм. При этом толщина изоляции или уровень зазора может составлять до 300 мм. В погрешность измерений может вносить свой вклад токопроводящий ферромагнитный материал (например, обшивка трубы из оцинкованной стали) и превышение фокуса преобразователя площади оцениваемого дефекта (рисунок 4).



Рисунок 3 - УЗ-дефектоскоп наружного типа



Рисунок 4 - Вихретоковый дефектоскоп

Наиболее современным методом мониторинга коррозии, который лишен многих недостатков вышеприведенных методов, является метод сигнатуры поля, или метод наведенного поля *Field Signature Method (FSM)* [5,6].

Метод сигнатуры поля (FSM) заключается в пропускании электрического тока через контролируемую секцию трубы, трубопровода или сосуда (рисунок 5). Подаваемый ток создает электрическое поле, которое отслеживается по значениям падения напряжения между комплектом измерительных штифтов, установленных на наружной стенке трубы. При первоначальной последовательности измерений измеряется падение напряжения между всеми парами измерительных штифтов. Результат такого измерения называется сигнатурой поля. Результаты последующих измерений сравнивают с сигнатурой поля, при этом на общую коррозию указывает равномерное увеличение падения напряжения между всеми парами штифтов, а на местную коррозию — местное увеличение значений. Важно отметить, что измерение коррозии осуществляется между измерительными штифтами, таким образом охватывается вся площадь участка мониторинга, а не только зоны под каждым измерительным штифтом. Это особенно важно для мониторинга местной коррозии, вызываемой нефтенной кислотой. Данные FSM затем можно использовать для построения графика потери металла с течением времени для эффективного отслеживания потери металла или для построения 3-мерных графиков, показывающих распределение коррозии по участку, на котором осуществляется мониторинг. Чувствительность измерения FSM составляет 0,1% толщины стенки для общей коррозии, что в большинстве случаев соответствует 10–20 микрометрам.

Система для удаленного мониторинга коррозии имеет следующие преимущества:

- безопасность для человека и окружающей среды;
- высокая точность измерений и чувствительность метода;
- непрерывность получения данных;
- измерения в труднодоступных местах;
- измерения в реальном времени;
- широкий диапазон рабочих температур;
- увеличение срока службы оборудования и трубопроводов;
- снижение затрат за счет оптимизации использования ингибитора коррозии, частоты прогона скребков, обоснованной замены участков трубопроводов.

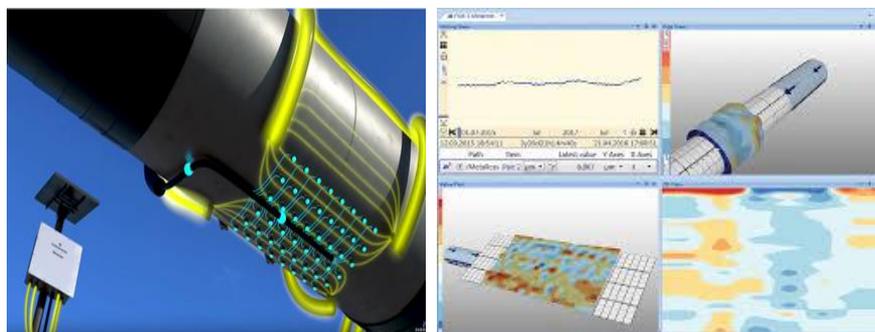


Рисунок 5 - Метод FSM с программным обеспечением

Системы диагностики, основанные на методе наведенного поля, являются инновационными и в настоящее время еще не включены в реестр Государственной системы обеспечения единства измерений РК.

#### Список использованных источников

1. Бектурганова Г.К., Ихсанов К.А., Калешева Г.Е., Кусаинов А.М. Современные средства мониторинга целостности нефтегазового оборудования и труб// Сб. XXXIII Межд. научно-практ. конф. «Advances in Science and Technology». Москва, 15 декабря 2020. С. 64-65.

2. Бектурганова Г.К., Веретельников Н.В., Адамбаева К.С. Основные влияющие факторы коррозии внутренней поверхности труб. Журнал Межд. научного института "Educatio" 2014. № III, 5. Технические науки. С. 150-152.
3. Koch, J, Varney, et al, "International Measures of Prevention, Application and Economics of Corrosion Technologies Study". Houston, TX, NACE International, 2016.
4. Борисков Ю. Картографирование коррозии без снятия изоляции через обшивку из оцинкованной стали. Теперь это возможно // Территория NDT октябрь–декабрь 2018. С. 54-58.
5. Mohd Nazmi Bin Mohd Ali Napiiah and Amirul Mukminin Bin Abdullah. Managing integrity of feed condensate pipeline: on-line internal corrosion monitoring via electric field mapping (EFM) and field signature method (FSM) technique// 24th World Gas Conference Buenos Aires, Argentina Oct. 5th-9th, 2009. 9 p.

**УДК 338.439**

## **КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И ПИТАНИЕ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА**

**Талби Мунир**

[visit.mounir@gmail.com](mailto:visit.mounir@gmail.com)

Аспирант ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ), Москва,  
Российская Федерация

Научные руководители – Васюкова А.Т., Капица Г.П.

**Алексеева Валерия Дмитриевна**

[alexeevavaleria28112001@gmail.com](mailto:alexeevavaleria28112001@gmail.com)

Студентка 4 курса по направлению подготовки 38.03.07 «Товароведение» ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», Москва, Российская Федерация  
Научный руководитель – Капица Г.П.

Социально-экономические и внешнеполитические трансформации, происходящие в России, предопределили возникновение многих общественных проблем, требующих незамедлительного решения. Одними из наиболее важных являются социально-демографические вопросы.

Для России существенной задачей выступает народосбережение, о котором писал ещё М.В. Ломоносов в своем письме «О сохранении и размножении российского народа» (1761 года). Вследствие того, что ежегодные потери населения достигли 1,5-2 млн. в год, сформировалась необходимость разработать программу народосбережения, направленную на повышение качества жизни населения, достижение материального, духовного и физического благополучия того населения, которое проживает в настоящее время в Российской Федерации. С подобными проблемами сталкиваются и другие государства евразийского континента.

Исследователи отмечают, что имеются разнообразные отдельные проекты социально-демографического характера, но большинство из них сформированы по ведомственному принципу и направлены лишь на определённые сферы жизнедеятельности общества (или на наиболее нуждающиеся и уязвимые социальные группы), что ограничивает их эффективность. В число оптимальных направлений перспективной социально-демографической программы следует включить формирование единой государственной системы народосбережения, основанной на объединении деятельности государственных органов и социальных институтов по сохранению российского народа и охватывающей все социальные группы и сферы жизнедеятельности общества. Система народосбережения направлена на то, чтобы способствовать созданию оптимальных условий для самореализации