

**DEVELOPMENT OF A TECHNICAL SOLUTION PROJECT
AIMED AT IMPROVING TECHNOSPHERE SAFETY
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ТЕХНИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ,
НАПРАВЛЕННОГО НА УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**

Аннотация: в статье рассмотрена разработка проекта технического решения, направленного на улучшение техносферной безопасности.

Ключевые слова: неразрушающий контроль, техническое решение, техническое решение, излучение импульсов, результат анализа, добыча нефти, неоднородность эхо-сигналов.

Abstract: the article considers the development of a technical solution project aimed at improving technosphere safety.

Keywords: non-destructive testing, technical solution, technical solution, pulse emission, analysis result, oil production, inhomogeneity of echo signals.

Условиями безопасного производства и эксплуатации являются диагностика и своевременный ремонт оборудования. Определение качества выпускаемого оборудования, определение остаточного ресурса и продление срока службы эксплуатируемых объектов – важнейшие задачи, стоящие в настоящее время в машиностроении, энергетике, нефти и газодобывающих, а также перерабатывающих отраслях промышленности РФ.

Одна из самых сложных и важных задач при бурении нефтяных и газовых скважин – обеспечение безопасности и технологичности оборудования. В 2019 году произошло 10 аварий на нефтяных и газовых

месторождениях, где причиной аварии служило или разрыв неисправность технологического трубопровода.

Основной метод контроля за надежной и безопасной работой технологических трубопроводов – периодические ревизии и диагностика. Результаты диагностики служат основанием для оценки состояния трубопровода и возможности его дальнейшей эксплуатации.

Диагностика трубопровода включает в себя:

- периодический мониторинг механического напряжения и деформаций;
- мониторинг температуры по длине трубопровода;
- мониторинг возникновения утечек вдоль трубопровода.

Задание выполнено. Результаты анализа используемых методов неразрушающего контроля представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты анализа используемых методов неразрушающего контроля

№ п/п	Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
1	Магнитно-порошковый	<p>Данный метод основывается на рассеивании магнитных полей над дефектом, формой и амплитудой которых несет информацию глубине нахождения дефекта. Индикатором является ферромагнитный порошок или суспензия</p> <p>Выявление дефектов находящихся на поверхности и подповерхности.</p> <p>Выявление дефектов определяется на глубине до 2 мм. При проведении магнитопорошкового метода исследования</p>	Низкая избирательность к типу дефекта.	Недостатком данного метода является остаточная намагниченность металла.	Выполненный анализ результатов таблицы 1 свидетельствует что, реализация разработанной модифицированной программы диагностирования технологических трубопроводов на ОАО «Сызранский НПЗ» обеспечит более безопасную эксплуатацию и точный контроль технического состояния нефтепроводов, а также позволит сократить расход

		можно определить трещины и расслоения.			материально-технических ресурсов предприятия.
2	Радиографический	Основан на анализе и регистрации ионного излучения в результате взаимодействия с объектом исследования. Выявление скрытых внутренних дефектов в стыковых швах практически любых материалов	Преимуществом радиографического метода является быстрое распознавание вида дефекта.	Высокая стоимость оборудования, большие трудозатраты. Данный метод требует соблюдение требований техники безопасности	
3	Акустико-эмиссионный (АЭ)	Регистрация и анализ акустических волн, возникающих в процессе пластической деформации и роста трещин в контролируемых объектах. Развивающиеся Дефекты	Меньшее время инспекции. Меньшая стоимость аппаратуры и контроля	Чувствительность к помехам. Не определяют размер трещины и глубину дефекта.	
4	Ультразвуковой	Излучение импульсов ультразвуковых колебаний, прием и регистрация отраженных от неоднородностей эхосигналов Излучение импульсов ультразвуковых колебаний, прием и регистрация отраженных от неоднородностей эхосигналов	Скрытые внешние и внутренние дефекты различных размеров и форм. Различные конструкционные материалы Односторонний доступ к контролируемой поверхности. Более высокая достоверность обнаружения дефектов 2,5	Высокая стоимость оборудования, большие трудозатраты	

			<p>раза, оперативность в 15 – 20 раз и безопасность в работе по сравнению с другими методами неразрушающе го контроля производитель ность в 2 – 4 раза, меньшая стоимость в 2 – 6 раз и безопасность в работе по сравнению с другими методами неразрушающе го контроля</p>		
5	Капиллярный	<p>Основан на капиллярном проникновении индикаторных жидкостей в полости поверхностных дефектов и регистрации индикаторного рисунка.</p>	<p>Обнаружение дефектов производственного и эксплуатационного происхождения : трещины шлифовочные, термические, усталостные, закаты и др Высокая чувствительность, простота контроля и наглядность результатов</p>	Сложность в обнаружении внутренних дефектов и их местоположения	

Добыча нефти на месторождениях осуществляется в несколько этапов: строительство скважин; сбор и транспортировки продукции нефтяных скважин; подготовка нефти, газа и воды; поддержание пластового давления;

методы воздействия на пласт и вспомогательные процессы. Каждый этап является источником своих опасных и вредных факторов, а также характерных причин аварийных ситуаций.

Статистический анализ аварийности при добыче нефти свидетельствует об устойчиво высоком его уровне, а также высоком уровне сопровождающего аварии смертельного травматизма в отрасли.

Причинно-следственная цепочка событий – предпосылок к авариям и травмам в техносфере выглядит примерно одинаково: ошибочные и несанкционированные действия работающих, и/или неисправности и отказы технологического оборудования, и/или неблагоприятное влияние внешних факторов, различаясь соотношением каждой группы причин в общем их количестве. Здесь следует отметить повышение значимости в группе технических причин аварийности и травматизма в нефтедобыче такого фактора, как изношенность используемого оборудования.

Список используемых источников

1. Аюпов Д.А, Майский Р.А. Энергосбережение при разработке нефтяных скважин, оборудованных установками электроцентробежных насосов.
2. Повышение надежности и энергоэффективности электротехнических систем и комплексов. Межвузовский сборник научных трудов (с международным участием). 2016. С.536-540.
3. Авторское свидетельство СССР №225856, кл.В01F5/00, 1967.
4. Байбакова И.Р, Майский Р.А. Организационно-методические аспекты управления предприятиями нефтегазового комплекса. Актуальные проблемы науки и техники – 2015. Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых учёных. УГНТУ. Уфа. 2015. С.173-175.

5. Белоногов Г.Е., Бондаренко А.В., Лукиянов М.Ю. Экология как философия выживания в XXI веке// Евразийский юридический журнал. 2015. №8(87). С.340-343.
6. Балаба В.И. Обеспечение безопасности технических устройств, применяемых в бурении// Надежность и сертификация оборудования для нефти и газа. 2002. -№3. -С.21-25.
7. Гавтуняк П.И., Гульцев В.Е., Журавлев В.В., Кустышев А.В., Чабаев Л.У. Особенности ликвидации открытого газового фонтана на глубокой поисково-оценочной скважине [Электронный ресурс] : Пожаровзрывобезопасность. 2015. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-likvidatsii-otkrytogo-gazovogo-fontana-na-glubokoju-poiskovo-otsenochnoy-skvazhine> (дата обращения: 10.12.2022).
8. Галлямов М.А. Способы повышения эффективности управления промышленной безопасностью/ Галлямов М.А., Костарева С.Н., Гилязов А.А., Смородова О.В.// Промышленная безопасность на взрывопожароопасных и химическиопасных производственных объектах. II-ая Международная научно-практическая конференция. 2008. С.299-301.
9. Долговых К. С. Меры снижения возникновения опасных ситуаций на месторождениях нефти и газа [Электронный ресурс] : XXI век. Техносферная безопасность. 2018. №1(9). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mery-snizheniya-vozniknoveniya-opasnyh-situatsiy-na-mestorozhdeniyah-nefti-i-gaza> (дата обращения: 10.12.2022).
10. Дроздова Т.И. Анализ причинно-следственных связей возгорания газового фонтана на газоконденсатном месторождении. [Электронный ресурс] : XXI век. Техносферная безопасность. 2018. №4(12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-prichinno-sledstvennyh-svyazey-vozgoraniya-gazovogo-fontana-na-gazokondensatnom-mestorozhdenii> (дата обращения: 10.12.2022).

11. Кловач Е.В., Шалаев В.К., Сидорова Н.С., Старцев М.В. Иллюзии, реалии и проблемы технического регулирования // Безопасность труда в промышленности. 2016. -№6. -С.4-10.
12. Левицкий А.З. Использование геолого-технической информации в бурении. М.: Недра, 1992. 176с.
13. Никитин Б.А., Гноевых А.Н., Потапов А.Г., Сочнев О.Я. Техно-технологическое обеспечение экологической безопасности при строительстве скважин // Вестник ассоциации буровых подрядчиков. 2017. №2. С.14-18.
14. Мухаметзянов И.З., Майский Р.А., Янтудин М.Н. Исследование потоковых данных на самоподобие и масштабную инвариантность // Информационные технологии. Проблемы и решения: материалы международной научно-практической конференции Уфа, 2015. Т.2. С.178-181
15. Моделирование методов исследования скважин на основе обобщенной формулы Грина / Карабельская И.В., Абызбаев И.И., Ахметов И.В., Майский Р.А., Янченко С.В. // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2016. №2(104). С.18-27.