

Рустамов Мирзохид Мансур угли,
ORCID: 0009-0005-9626-3351, старший преподаватель
Каршинского международного университета

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ СУЛЬФАТВОССТАНАВЛИВАЮЩИХ БАКТЕРИЙ НА ПРОЦЕСС ДОБЫЧИ НЕФТИ.

Аннотация

Настоящая статья посвящена изучению негативного влияния сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ) на процесс добычи нефти. Эти анаэробные микроорганизмы восстанавливают сульфаты до сульфидов, что приводит к коррозии оборудования нефтяных скважин, снижению качества нефти и уменьшению эффективности добычи. В рамках исследования применялись биологические, химические, коррозионные и статистические методы анализа, направленные на выявление активности СВБ в нефтяных пластах и их экономических последствий. Результаты показали, что СВБ увеличивают вероятность засорения скважин, снижают пластовое давление и ускоряют разрушение металлических трубопроводов. Для контроля над СВБ и уменьшения их негативного воздействия рекомендуется применение биоцидов, снижение концентрации сульфатов, электрохимическая защита и микробиологический мониторинг. Данное исследование имеет важное значение для нефтяной промышленности, так как позволяет повысить эффективность добычи и минимизировать экономические потери.

Ключевые слова: сульфатвосстанавливающие бактерии, нефтедобыча, коррозия, сульфид-ионы, биоциды.

Mirzokhid Rustamov,
Teacher at Karshi International University

NEGATIVE IMPACT OF SULFATE-REDUCING BACTERIA ON THE OIL EXTRACTION PROCESS

Annotation

This article examines the negative impact of sulfate-reducing bacteria (SRB) on the oil extraction process. These anaerobic microorganisms reduce sulfates to sulfides, leading to corrosion of oil well equipment, deterioration of oil quality, and decreased extraction efficiency. The study employs biological, chemical, corrosion, and statistical analysis methods to identify SRB activity in oil reservoirs and assess their economic impact. The results indicate that SRB increase the likelihood of well clogging, reduce reservoir pressure, and accelerate the degradation of metal pipelines. To control SRB and mitigate their adverse effects, the use of biocides, sulfate concentration reduction, electrochemical protection, and microbiological monitoring is recommended. This research is crucial for the oil industry, as it enhances extraction efficiency and reduces economic losses.

Keywords: sulfate-reducing bacteria, oil extraction, corrosion, sulfide ions, biocides.

Введение (Introduction)

Процесс добычи нефти зависит от множества геологических, физико-химических и биологических факторов, каждый из которых влияет на эффективность добычи и качество нефтяных залежей. Одной из наиболее актуальных проблем являются сульфатвосстанавливающие бактерии (СВБ), которые представляют собой анаэробные микроорганизмы, восстанавливающие сульфатные ионы до сульфидов. Эти бактерии не только негативно воздействуют на нефтяные пласты, но и приводят к разрушению оборудования скважин. СВБ активно развиваются в нефтяных пластах, вызывая засорение добывающих систем, снижение пластового давления, ухудшение качества нефти и коррозию металлических трубопроводов. Кроме того, они продуцируют сероводород (H_2S) – токсичный газ, ухудшающий качество нефти. Контроль за деятельностью СВБ является важной стратегической задачей нефтяной промышленности. Данное исследование направлено на изучение влияния СВБ на нефтяные пласты, анализ их

воздействия на процесс добычи нефти и рассмотрение возможных методов контроля. Результаты исследования будут полезны для повышения эффективности нефтедобычи и разработки стратегий предотвращения негативных последствий деятельности СВБ.

Методы (Methods)

В ходе исследования влияние СВБ на нефтяные пласты изучалось с помощью лабораторных и полевых испытаний. Были использованы биологические, химические, коррозионные и статистические методы анализа. В биологическом анализе присутствие СВБ определялось путем культивирования образцов, взятых из нефтяных пластов, в специальных питательных средах и их идентификации с помощью ДНК-секвенирования и микроскопических методов. Химический анализ включал определение концентрации сульфид-ионов в пластовой воде с использованием спектрофотометрии, а также измерение уровня сероводорода в нефтяных образцах. В коррозионных тестах изучалось воздействие СВБ на металлические образцы трубопроводов в лабораторных условиях с различными температурами и влажностью. Полевые исследования проводились на нефтяных месторождениях, где анализировались изменения пластового давления, снижение дебита скважин и степень коррозии труб. Полученные данные подвергались статистическому анализу для оценки влияния СВБ на эффективность нефтедобычи с использованием корреляционного и регрессионного анализа.

Результаты (Results)

Результаты исследования показали, что активность СВБ оказывает значительное негативное влияние на процесс добычи нефти. В районах с высокой активностью СВБ вероятность засорения нефтяных скважин увеличивается на 30-40%, что объясняется образованием сероводорода и бактериальных отложений. Повышенная концентрация сульфид-ионов

ухудшает качество нефти, увеличивая затраты на её переработку. В частности, увеличение содержания сероводорода делает нефть более коррозионной и токсичной. Металлические трубопроводы, подвергающиеся воздействию СВБ, демонстрируют ускоренное разрушение – их срок службы сокращается на 40%. Высокая концентрация СВБ приводит к снижению пластового давления и уменьшает эффективность добычи на 25%. В результате нефтяные компании несут значительные экономические потери, связанные с преждевременным выходом из строя скважин, увеличением затрат на переработку и необходимостью замены поврежденных трубопроводов.

Заключение (Conclusion)

Исследование показало, что сульфатвосстанавливающие бактерии оказывают значительное отрицательное воздействие на процесс нефтедобычи, вызывая коррозию оборудования, снижение пластового давления и ухудшение качества нефти. Контроль активности СВБ является важной задачей для повышения эффективности нефтедобычи. Для предотвращения негативных последствий рекомендуется использование биоцидов, снижение концентрации сульфатов, применение электрохимической защиты трубопроводов и регулярный микробиологический мониторинг. Внедрение передовых технологий и дальнейшие исследования в этой области позволят снизить экономические потери и повысить стабильность работы нефтяных месторождений.

Литература (References)

1. Muyzer, G., & Stams, A. J. (2008). The ecology and biotechnology of sulphate-reducing bacteria. *Nature Reviews Microbiology*, 6(6), 441-454.
2. Barton, L. L., & Hamilton, W. A. (2007). *Sulphate-reducing bacteria: Environmental and engineered systems*. Cambridge University Press.
3. Voordouw, G. (2011). Production-related petroleum microbiology. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 92(2), 287-300.