

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БАКТЕРИЦИДОВ

Свиридов И.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат химических наук Сайфутдинова Л.Р.  
(ООО "Газпромнефть НТЦ")

В докладе представлены результаты исследования эффективности бактерицидов для борьбы с сульфатовосстанавливающими бактериями (СВБ) в системе подготовки подтоварной воды на месторождениях ПАО «Газпром нефть». Определены эффективные дозировки бактерицидов для подавления жизнедеятельности планктонных и адгезированных форм СВБ.

**Введение.** Жизнедеятельность бактерий является одной из причин коррозионного разрушения нефтепромыслового оборудования. По данным различных литературных источников, на долю биокоррозии приходится от 50 до 80% коррозионных повреждений трубопроводов. Наибольшую опасность для нефтедобывающего и транспортировочного оборудования представляют сульфатовосстанавливающие бактерии. В первую очередь это связано с локализацией процесса коррозии из-за адгезированных форм бактерий. Выделяемый сероводород реагирует с металлом, а продукты реакций образуют гальванические пары, ЭДС которых достигает 0,2-0,4 В, а скорость локальной коррозии металла – 5-10 мм/год.

Для борьбы с биозараженностью применяют различные методы, однако, наиболее перспективной технологией является применение реагентов бактерицидного действия. Для обеспечения эффективности применения бактерицидов важно соблюдать технологии и установленные нормы закачки. Для достижения заданных норм необходимо проведение лабораторных и опытно-промышленных испытаний реагентов.

**Основная часть.** Лабораторное тестирование бактерицидов включало в себя два этапа испытаний: 1 этап – определение физико-химических характеристик, 2 этап – определение эффективности реагентов. Второй этап лабораторных испытаний бактерицидов проводился по итогам 1 этапа, реагенты, физико-химические и технологические свойства которых не отвечали параметрам предъявляемых требований, до этапа определения эффективности допущены не были.

Тестирование бактерицидов проводилось в лабораторных условиях с использованием накопительной культуры бактерий, которая была выделена из подтоварной воды, отобранной с действующего месторождения. Зараженность подтоварной воды СВБ составляет  $10^4$  кл/см<sup>3</sup>. Определение эффективности бактерицидов включало испытание на подавление планктонных и адгезированных форм СВБ.

Для оценки бактерицидного действия реагентов относительно планктонных клеток бактерий 0,5 мл инокулята с накопительной средой помещают в пробирку с водой, имеющей сходный химический состав с пластовой. После чего дозируют рассчитанное количество определенной дозировки испытуемого химического реагента и выдерживают 24 часа. Далее, раствор с реагентом дозируют в пенициллиновые флаконы с питательной средой.

Присутствие СВБ устанавливалось по развитию процесса сульфатредукции в зараженной среде, который качественно определяют по наличию черного осадка (сульфида железа).

При оценке бактерицидного действия реагентов относительно адгезированных клеток бактерий использовали искусственно выращенные колонии СВБ на поверхности стальных купонов. Для этого в питательную среду с двухсуточной накопительной культурой СВБ помещаются металлические образцы, на поверхности которых образуется биопленка (время выдерживания образцов в среде 7-10 суток). Аналогично опыту с планктонными клетками в пробирку с водой помещается зараженная пластинка и бактерицид в определенной

концентрации. Через 24 часа металлические образцы помещаются в питательную среду для выявления присутствия СВБ. Одновременно с оценкой эффективности бактерицидов проводили определение степени зараженности адгезированных форм СВБ.

Для каждой концентрации химического реагента проводилось не менее 2-3-х параллельных испытаний. Время контакта химического реагента с накопительной культурой составило 24 часа. Время испытания, т.е. выдерживания флаконов в термошкафу, 14 суток.

**Выводы.** На основании полученных результатов тестирования бактерициды, проявившие эффективность, рекомендуются к участию в ОПИ с начальной дозировкой, определенной в процессе лабораторных испытаний.

Исходя из результатов тестирования, испытуемые бактерициды можно объединить в группы по эффективной дозировке для планктонных и адгезированных форм бактерий.

Рекомендуется поочередное применение не менее 2 бактерицидов во избежание привыкания бактерий к одному реагенту-бактерициду. Для этих целей рекомендуется выбрать реагенты с разными активными основами.