

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ОАО «Ипротьюменнефтегаз»

*Семенов* В. А. Горбатиков

« 6 » августа 2003 года

### АКТ

« 6 » августа 2003 года

г. Тюмень

#### **О результатах опытно-промышленных испытаний реагента Альтосан (партия № 2) в резервуарах очистных сооружений РВС № 3, 4, 6 ЦКПН-2 Приразломного месторождения НГДУ «Правдинскнефть»**

Опытно - промышленные испытания технологического процесса применения реагента Альтосан (разработчик и поставщик ОАО «Ипротьюменнефтегаз» г. Екатеринбург) произведены согласно плану работ от 23.06.03 по подавлению биокоррозии в нефтепромысловом оборудовании Правдинского и Приразломного месторождений НГДУ «Правдинскнефть» утвержденному главным инженером ООО «Нефтепроххимсервис» А.И. Семеновым.

Временный регламент по технологии проведения работ по применению реагента Альтосан в РВС ОС, по контролю агрессивности сточных вод и эффективности технологии обработки подтоварной воды реагентом на месторождениях ОАО «Юганскнефтегаз», разработан ОАО «Ипротьюменнефтегаз».

В настоящем акте приведены результаты испытаний технологического процесса применения реагента Альтосан (партия № 2) в качестве бактерицида для подавления сульфатредукции, вызываемой сульфатвосстанавливающими бактериями (СВБ) и биокоррозии в РВС ОС и водоводе ЦКПН-2 Приразломного месторождения.

Обработка резервуаров и водовода реагентом Альтосан производится без остановки технологического процесса подготовки воды в РВС дозировкой 0,573 кг м<sup>3</sup> в подводный трубопровод в течение 32 часов 15 и 16 июля 2003 г. Закачка реагента осуществлялась в товарной форме.

Подачу реагента осуществляли дозировочным насосом в общий водовод подтоварной воды перед РВС № 3, 4, 6. Таким образом обработано три резервуара РВС – 2000 м<sup>3</sup> с общей производительностью 8806,5 м<sup>3</sup>/сут и водовод направления на КНС-15.

Расход реагента Альтосан (партия № 2) составил 6,66 тн.

Оценка эффективности технологии применения реагента Альтосан осуществлялась путем сопоставления содержания СВБ и продуцируемого ими сероводорода в воде, до и после обработки объектов.

Количество клеток СВБ в отобранных пробах подтоварной воды определяли путем посева пробы воды в стандартную питательную среду Постгейта. По истечении 15 суточного термостатирования при 32 °С в культурах определяли количество активных клеток СВБ и содержание накопленного в культуральной среде сероводорода. Затем рассчитывали степень подавления сульфатредукции.

Пробы подтоварной воды для анализов отбирали из водовода после РВС ОС следующим образом: за полчаса до начала закачки реагента Альтосан (контрольная проба подтоварной воды без бактерицида), затем через каждые 8 часов в течение 32 часов.

(4 пробы) Одну пробу воды из водовода отобрали на КНС-15 через 24 часа после начала заправки бактерицида Альтосан

Результаты испытаний реагента Альтосан приведены в таблице.

№/№ пробы	Место отбора пробы воды, время отбора	Остаточное содержание реагента в воде, мг/л	Количество СВБ, клеток/мл	Содержание продуцируемого $H_2S$ в культуральной среде СВБ, мг/л	Степень подавления СВБ, %
<b>До заправки реагента Альтосан в РВС ОС</b>					
без номера	С водовода после РВС ОС ЦКППИ-2, 15.07.03 14-30 час	отсутствует	$10^4$	$\frac{426,07}{0,75^*}$	-
<b>Во время заправки реагента Альтосан в РВС ОС</b>					
1	С водовода после РВС ОС ЦКППИ-2 15.07.03 в 23-00 час. (после 8 час после начала заправки)	36,0	0	0	100
2	то же 16.07.03 7-00 час. (через 16 час.)	45	0	0	100
3	то же 16.07.03 15-00 час (через 24 час.)	81	0	0	100
4	то же 16.07.03 23-00 час. (через 32 час.)	69	0	0	100
без номера	на входе в КНС-15 16.07.03 15-00 час (через 24 час.)	81	0	0	100

Примечание: в знаменателе \* - количество сероводорода в подтоварной воде до заправки реагента Альтосан в РВС ОС

#### Анализ результатов испытаний

В подтоварной воде после РВС № 3, 4, 6 ЦКППИ-2 Приразломного месторождения фоновое содержание сероводорода составило 0,75 мг/л, активных клеток СВБ -  $10^4$  в 1 мл. Рост СВБ в стандартной питательной среде отмечен уже на 2 сутки, количество продуцируемого ими сероводорода за 15 суток термостатирования при 32 °С составило 426,07 мг/л. Это указывает на наличие процессов биогенной сульфатредукции в системе РВС ОС → КНС-15 и развитие активной микробиологической коррозии на внутренних поверхностях стенок и днища резервуаров и водоводов.

В обработанной бактерицидом Альтосан РО подтоварной воде после РВС № 3, 4, 6 СВБ и сероводород не обнаружены. Остаточное содержание Альтосан РО в этих же пробах воды колебалось от 36 до 81 мг/л. Остаточная концентрация реагента в пробах воды достаточно высокая, стабильно поддерживалась в течение всего периода заправки, что обеспечивало полное подавление активных клеток СВБ, биогенной сульфатредукции в РВС ОС и водоводе на КНС-15. Степень подавления СВБ по сероводороду в системе РВС ОС - КНС-15 составила 100%.

Из полученных результатов следует, что реагент Альтосан РО проявил бактерицидное действие относительно СВБ в водной среде при дозировке 0,573 кг/м<sup>3</sup>.

Минимальное время контакта реагента Альтосан со средой, при котором отмечено 100 % подавление СВБ, составило 8 часов (при остаточном содержании реагента в воде 36,0 мг/л)

### Выводы и рекомендации

1. Подтоварная вода РВС ОС ЦКППН-2 Приразломного месторождения заражена СВБ (до  $10^4$  клеток/мл) и биогенным сероводородом (0,75 мг/л). Активность СВБ по образованию сероводорода высокая (426 мг/л продуцируемого сероводорода в накопительной культуре). Рост СВБ в стандартной питательной среде отмечен на 2 сутки.
2. Реагент Альтосан (партия № 2, \_\_\_\_\_) проявил бактерицидное действие относительно СВБ, что подтверждено результатами анализов проб воды из водовода после РВС № 3, 4, 6 и на КНС-15. Отмечено 100 % подавление СВБ после непрерывной закачки реагента в течение 8 час. В посевах из проб, отобранных в процессе обработки, сероводород не обнаружен, что свидетельствует о подавлении биогенной сульфатредукции и торможении микробиологической коррозии в системе РВС ОС – водовод – КНС-15.
3. Технология применения реагента Альтосан использованная для обработки подтоварной воды в системе РВС ОС – водовод – КНС-15 ЦКППН-2 Приразломного месторождения (без остановки РВС), эффективна для подавления сульфатредукции, вызываемой СВБ, при условии непрерывной подачи реагента.
4. Реагент Альтосан рекомендуется к внедрению в качестве бактерицида для подавления процессов биогенной сульфатредукции и защиты от биокоррозии нефтепромыслового оборудования на месторождениях НГДУ «Правдинскнефть».

Начальник лаборатории  
защиты от коррозии  
нефтепромысловых систем \_\_\_\_\_ Мингалев Э.П.

Научный сотрудник \_\_\_\_\_ Кутлуниина Н.В.

# ОАО «Гипротюменнефтегаз»

Лаборатория защиты от коррозии нефтепромысловых систем и оборудования

## Заключение

по результатам опытно-промысловых испытаний реагента «Альтосан» (партия № 2) в резервуарах очистных сооружений РВС № 3, 4, 6 ЦКППН-2 Приразломного месторождения НГДУ «Правдинскнефть» (15-16.07.03) и анализов проб подтоварной воды, отобранных 15.07.03, 16.07.03, 02.03.04 и 20.08.04 из объектов ЦКППН-6 (2) Приразломного месторождения.

*Определяемые показатели:*  $H_2S$  - суммарное содержание серы (мг/л), окисляемых йодом, выраженное в форме  $H_2S$ ; сульфатвосстанавливающие бактерии (СВБ); «индекс активности», вычисляемый по сроку появления характерного роста СВБ в питательной среде Постгейта.

### Результаты микробиологического анализа

В настоящем заключении приведены результаты анализов проб подтоварной воды до обработки бактерицидом «Альтосан» (партия № 2), в период обработки и после окончания подачи реагента в РВС очистных сооружений (ОС).

Результаты анализов приведены в таблице.

Анализ проб подтоварной воды, отобранных в разные периоды, показал эффективность технологии применения реагента «Альтосан» в качестве бактерицида: содержание  $H_2S$  снизилось в течение 32 часов от начала закачки реагента в защищаемую систему (РВС № 3, 4, 6) с 0,75 мг/л до 0 мг/л, количество СВБ - с  $10^4$  клеток/мл до 0 клеток/мл. Затем тенденция снижения активности биогенной сульфатредукции по основным параметрам ( $H_2S$ , СВБ и «индекса активности» СВБ) сохранялась в течение 7,5 месяцев и только к концу года жизнедеятельность СВБ активизировалась. Количество СВБ вышло на уровень  $10^5 - 10^6$  клеток/мл,  $H_2S$  - 2,04 мг/л, т.е. без повторной обработки системы бактерицидом, биоценоз СВБ в РВС и водоводе восстановился и даже превысил первоначальный уровень.

Полученные данные анализов проб подтоварной воды позволяют считать испытанную технологию обработки бактерицидом «Альтосан» системы: РВС ОС - водоводы - КНС - высокоэффективной.

На основании полученных результатов испытаний предлагаем начать промышленную обработку систем добычи нефти, подготовки подтоварной и сточной вод бактерицидом «Альтосан» для подавления биогенной сульфатредукции и защиты от микробиологической коррозии объектов нефтегазодобычи ОАО «Юганскнефтегаз».

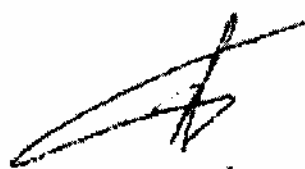
Для внедрения технологии защиты и разработки технологического регламента предлагаем заключить договор с ОАО «Гипротюменнефтегаз»

Результаты анализов проб подтоварной воды, отобранных после РВС ЦКППН-6 (2)  
Приразломного месторождения

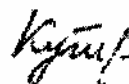
Регистрационный номер пробы	Место отбора пробы	Дата отбора пробы	Содержание $H_2S$ в пробе, мг/л	Количество СВБ в пробе, клеток/мл	«Индекс активности» СВБ, ед
3402	Подтоварная вода ЦКППН-2. До обработки бактерицидом «Альтосан», партия № 2	15.07.03	0,75	$10^4$	100
1,2,3,4	Подтоварная вода из РВС-2000 м <sup>3</sup> (№ 3, 4, 6) через 8 часов после начала закачки реагента	15.07.03 23 00	0	0	0
	через 16 часов после начала закачки реагента	16.07.03 07 00	0	0	0
	через 24 часов после начала закачки реагента	16.07.03 15 00	0	0	0
	через 32 часа после начала закачки реагента	16.07.03 23 00	0	0	0
5	Подтоварная вода на входе КНС-15, через 24 часа после начала закачки реагента	16.07.03 15 00	0	0	0
3407	Общий выход подтоварной воды с УПН-1 ЦПС «Приразломное»	02.03.04	0	$10^1$	33
3408	Подтоварная вода КНС-15 ЦПС «Приразломное»	02.03.04	0,34	$10^2$	40
3425	Подтоварная вода ЦКППН-6 (2), РВС-2000 м <sup>3</sup> № 6	20.08.04	2,04	$10^5 - 10^6$	100

Начальник лаборатории

СНС



Э. П. Мингалева



Н. В. Кутунина