

Применение многофункционального реагента на основе титанового коагулянта в процессах добычи нефти и совершенствования разработки нефтяных месторождений

The Application of Multifunctional Titanium-Coagulant-Based Agent for Oil Production Operations and Improving Oilfield Development

*В.В. Муляк, М.В. Чертенков, Н.А. Веремко, В.П. Родак,
Л.Д. Давыдкина, Н.А. Черепанова, К.В. Андреев, ООО «ЛУКОЙЛ-
Инжиниринг»*

*V. Mulyak, M. Chertenkov, N. Veremko, V. Rodak, L. Davydkina,
K. Andreev*

Для подготовки воды хозяйственно-питьевого и промышленного назначения до нормативных параметров, очистки промышленных и бытовых сточных вод, а также для других целей очистки воды, в том числе от специфических загрязнений, зачастую используется титановый коагулянт (ТК). Данный реагент представляет собой сложную композицию на основе соединений титана и алюминия, состоящую из гидроксидов, хлоридов и оксигидрохлоридов титана и алюминия. Повышенная адсорбционная активность по сравнению с аналогами, позволяющая поглощать из очищаемой воды ионогенные соединения за счет адсорбции, обусловлена высокой валентностью (IV) титана.

С ноября 2012 года по настоящее время на Мало-Усинском месторождении (ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь») реализуется пилотный проект по закачке воды, очи-

щенной с применением титанового коагулянта, что является первым опытом применения указанного реагента в процессе добычи нефти.

В рамках реализации проекта закачка воды, очищенной с применением титанового коагулянта, начата 08.11.2012 при рабочей концентрации – 100 г/м³, которая снижена в сентябре 2013 года до 50 г/м³, без ухудшения качества подготавливаемой воды.

Качество воды, очищенной с применением титанового коагулянта в концентрации 100–50 г/м³, соответствует нормам СТП (табл. 1).

По результатам контроля за изменением физико-химических характеристик вод (6-компонентный анализ, рН, общая минерализация, содержание мехпримесей) установлено:

- увеличение общей минерализации воды, очищаемой с применением раз-



Таблица 1

Показатель	По нормам СТП-07-03.4-15-001-09	На выходе из РВП-3 до начала ОПР	На выходе из РВП-3 на 01.05.2015
Содержание ТВЧ, мг/дм ²	11	10,0	3,8
Содержание нефтепродуктов, мг/дм ²	17	47,6	9,1

личных концентраций титанового коагулянта;

- повышение концентрации Cl-ионов;
- значительное уменьшение концентрации HCO₃ и других солеобразующих ионов (Cl, SO₄, Ca и Mg), являющихся основными источниками возможного солеотложения;
- сдвиг pH в кислую область, что способствует растворению как образованных солевых отложений, так и минералов коллекторов (карбонаты, сульфиды и т.д.);
- снижение межфазного натяжения на границе «подготовленная вода – нефть» с 40 мН/м до 24 мН/м.

По результатам трассерных исследований установлено перераспределение направлений фильтрационных потоков и вовлечение в работу каналов с меньшей проницаемостью.

По участку проведения ОПР отмечена тенденция улучшения показателей разработки:

- увеличение закачки воды на 10–15%;
- стабилизация текущей обводненности продукции.

Оценка дополнительной добычи нефти

на 01.04.2015 по участку составила около 2,96 тыс. тонн нефти (2,3% от общей добычи по пилотному участку).

Таким образом, применение титанового коагулянта в системе подготовки воды позволяет:

- произвести очистку подготавливаемой воды в соответствии с нормами СТП;
- снизить осложнения, связанные с потерей приемистости нагнетательных скважин.

Изменение химического состава закачиваемой воды позволяет:

- повысить нефтеотмывающие свойства закачиваемой воды и ее проникающую способность;
- предотвратить процессы солеотложения и улучшить коллекторские свойства продуктивного пласта, что является предпосылкой для увеличения КИН.

Следующим из возможных направлений применения титанового коагулянта является его использование для улучшения состояния разработки и регулирования охвата пластов заводнением в потокоотклоняющих технологиях. ■