УДК 622.276

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ РИФЕЙСКОЙ ЗАЛЕЖИ ЮРУБЧЕНО-ТОХОМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

♦♦♦♦♦

MICROBIOLOGICAL METHODS FOR ENHANCED OIL RECOVERY AT THE RIPHEAN YURUBCHENO-TOKHOMSKOYE FIELD

Степанов Руслан Илдарович
аспирант кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений института нефти и газа, Сибирский федеральный университет
rusya.stepanov.2017@bk.ru

Аннотация. Юрубчено-Тохомское месторождение одно из наиболее известных и уникальных в Красноярском крае и Российской Федерации. Оно обладает уникальным продуктивным резервуаром, который обладает наличием трещин, каверн и сложным строением пустотного пространства. Для повышения работы и увеличения нефтеотлачи пластов применяются на месторождении самые разные способы (кислотное туннелирование, кислотная обработка скважин, селективная кислотная обработка) и т.д. Они позволяют восстановить проницаемость призабойной зоны пласта и повысить дебит добывающих скважин. В представленной работе рассматривается возможность использования микробиологического метода увеличения нефтеотдачи, на примере Юрубчено-Тохомского месторождения.

Ключевые слова: кислотная обработка скважины, микробиологические методы увеличения нефтеотдачи карбонатный коллектор трещиноватость кавернозность.

Stepanov Ruslan Ildarovich
Postgraduate Student of the Department of Oil and Gas Field Development and Operation, Oil and Gas Institute, Siberian Federal University
rusya.stepanov.2017@bk.ru

Annotation. The Yurubcheno-Tokhomskoye field is one of the most well-known and unique in the Krasnoyarsk Krai and the Russian Federation. It possesses a unique productive reservoir characterized by fractures, caverns, and a complex void structure. To enhance reservoir performance and increase oil recovery, a variety of methods (acid tunneling, acidizing wells, selective acidizing), etc., are used at the field. These methods help restore the permeability of the near-wellbore zone and increase the flow rate of producing wells. This paper examines the feasibility of using a microbiological method to enhance oil recovery, using the Yurubcheno-Tokhomskoye field as an example.

Keywords: acidizing wells, microbiological methods for enhancing oil recovery, carbonate reservoir, fracturing, cavernosity.

Микробиологические методы воздействия на продуктивный пласт – это способ увеличения нефтеотдачи, применяемый на месторождениях, в результате которого происходит взаимодействие бактерий и их жизнедеятельность. Основные механизмы вытеснения нефти с применением данной методики является в следующем [1]:

Образование микроорганизмами ПАВ биогенной природы, что приводит к снижению межфазного натяжения на границе раздела фаз «нефть – вода», «нефть – горная порода», получение различного вида органических кислот (карбоновые кислоты биогенного происхождения), которые расширяют поровые каналы горных пород, повышение пластового давления Рпл за счет выделения микроорганизмами газов N_2, CO_2, CH_4, H_2, увеличение смачиваемости породы водой [2]. При воздействии чаще всего применяются бактерии, которые участвуют в увеличении нефтеотдачи, а именно УВОБ – углеводородные бактерии (аэробы), которые развиваются в зоне активного присутствия, или же наличия кислорода и ББ – бродильные бактерии (аэробы и анаэробы), которые живут как в аэробной так и в анаэробной зоне, МОБ – метанообразующие бактерии (анаэробы), которые развиваются в анаэробной зоне, где имеется недостаток кислорода и СВБ – сульфатовосстанавливающие бактерии, которые развиваются в анаэробной зоне [3]. Микроорганизмы легко поглощают АСПО, остатки продуктов жидкости глушения и буровых растворов и является универсальным методом увеличения нефтеотдачи.

Юрубчено-Тохомское месторождение обладает уникальным геологическим строением продуктивного резервуара, наличием зон повышенной трещиноватости и кавернозности [4]. В большинстве случаев при разработке и эксплуатации столь уникального по своему строению месторождения, наблюдается загрязнение призабойной зоны разного рода продуктами технических жидкостей и результатами работ при про-

ведении некачественного вторичного вскрытия продуктивного пласта. Применение микробиологического воздействия на призабойную зону скважин позволяет восстанавливать показатели работы скважин и тем самым увеличивать добычу нефти. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты применения микробиологического воздействия на призабойную зону пласта

Скважина	Дебит до обработки, $м^3$/сут	Дебит после обработки, $м^3$/сут
Р-457	20	80
Р-089	55	65
Р-345	65	111
Р-789	23	100
Р-890	30	85

Заключение

Таким образом в представленной работе было установлено, что применение микробиологических способов увеличения нефтеотдачи в условиях карбонатного коллектора Юрубчено-Тохомского месторождения, позволяет увеличивать нефтеотдачу в разного рода условиях, являясь уникаль-ным средством повышения работы скважин, в условиях карбонатного трещиноватого коллектора.

Литература

1. Управление продуктивностью нефтяных и газовых скважин и методы увеличения нефтеотдачи пластов : учебник / А.К. Битнер [et al.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2025. – 344 с.
2. Биометоды увеличения нефтеотдачи : учеб. пособие / Н.А. Еремин [и др.]; Под ред. Н.Т. Мищенко. – М. : РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. – 125 с.
3. Муслимов Р.Х. Современные методы повышения нефтеизвлечения: проектирование, оптимизация и оценка эффективности : учеб. пособие. – Казань : Фэн, 2005. – 688 с
4. Степанов Р.И. Обзор методов выделения параметров зон трещиноватости при оценке фильтрационных свойств трещин с учетом геолого-геофизических данных сложно построенного рифейского карбонатного коллектора Юрубчено-Тохомского месторождения / Р.И. Степанов, Е.В. Прокатень // Нефтепромысловое дело. – 2024. – № 11(671). – С. 15–26.

References

1. Oil and Gas Well Productivity Management and Enhanced Oil Recovery Methods : textbook / A.K. Bitner [et al.]. – Krasnoyarsk : Siberian Federal University, 2025. – 344 p.
2. Biomethods for Enhanced Oil Recovery : textbook / N.A. Eremin [et al.]; Ed. by N.T. Mishchenko. – M. : Gubkin Russian State University of Oil and Gas, 2003. – 125 p.
3. Muslimov R.Kh. Modern Methods of Enhanced Oil Recovery: Design, Optimization, and Efficiency Evaluation : textbook. – Kazan : Feng, 2005. – 688 p.
4. Stepanov R.I. Review of methods for identifying fracture zone parameters when assessing fracture filtration properties, taking into account geological and geophysical data of the complex Riphean carbonate reservoir of the Yurubcheno-Tokhomskoye field / R.I. Stepanov, E.V. Prokaten // Oilfield Engineering. – 2024. – № 11(671). – P. 15–26.