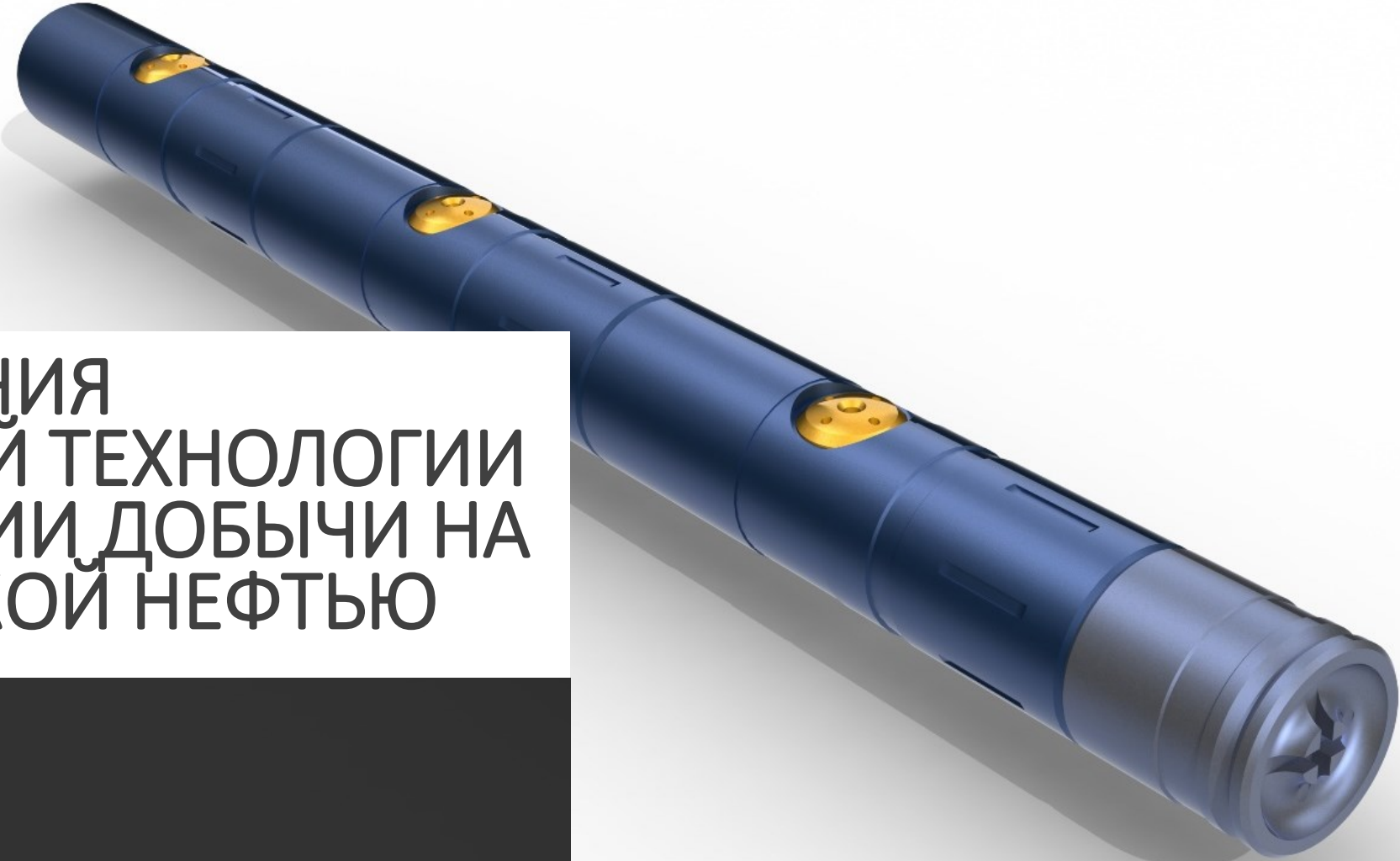




ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОВОЛНОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НА ОБЪЕКТАХ С ВЯЗКОЙ НЕФТЬЮ

Докладчик: к.т.н. Воробьев С.В.



ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ ВЯЗКОЙ НЕФТИ

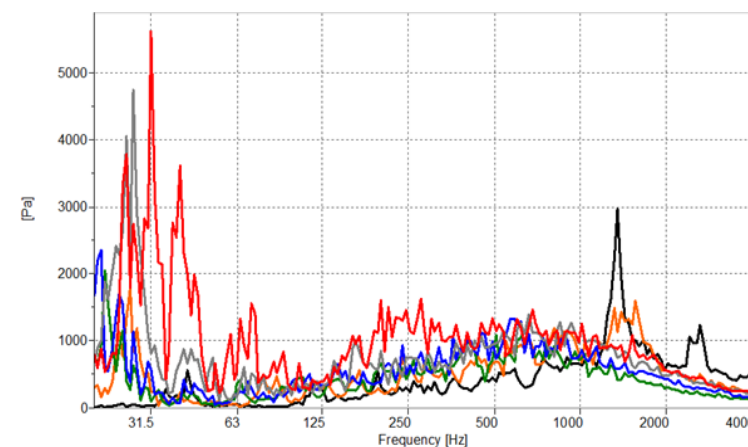
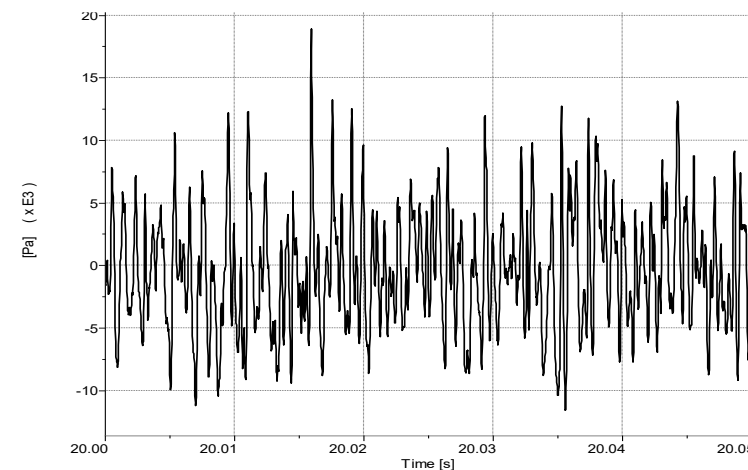
Актуальность

Одной из проблем, возникающих при интенсификации добычи из коллекторов с вязкими нефтями, является низкая технологическая эффективность и продолжительность эффекта по данным объектам.

Совмещение физического (волнового) воздействия на пласт с химическими методами (углеводородные растворители, кислотные составы, растворы полиолов приводит к значительно большей эффективности ОПЗ чем, каждый из методов по отдельности. Проведение закачки в режиме пульсаций приводит к перераспределению и увеличению глубины проникновения состава по пропласткам.

Преимущества

- Создание акустического поля и пульсаций углеводородными растворителями и кислотными композициями приводит к перераспределению потока по работающей мощности пласта.
- Повышение отмывающей способности за счет высокой амплитуды колебаний и большого диапазона частот пульсирующих углеводородных растворителей.
- Повышение глубины и растворяющей способности за счет закачки кислотных композиций в акустическом поле.
- Снижение стоимости обработки благодаря интервальной обработки и меньшей потребности в реагентах.



Частотно-амплитудная характеристика оборудования при расходах от 2,5 до 10 л/с



ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ ВЯЗКОЙ НЕФТИ

Уровни волнового воздействия на коллектор

Частота: 20 Гц (Hz)

Если ты ничего не слышишь,
То сделай громкость на максимум;

Уровень	Диапазон колебаний, Гц.	Глубина воздействия, м.	Область эффективного применения
поровый	$10^5 - 10^6$	до 0,5	эффективно при отложениях на перфорационных отверстиях, стенки скважины и оборудования
структурный	$10^3 - 10^4$	от 1 до 50	позволят добиться наибольшего гидравлического эффекта , в том числе за счет уменьшения гидравлического сопротивления коллектора при фильтрации технологических составов
пластовый	1-100	до 500	Эффективно в межскважинном взаимодействии

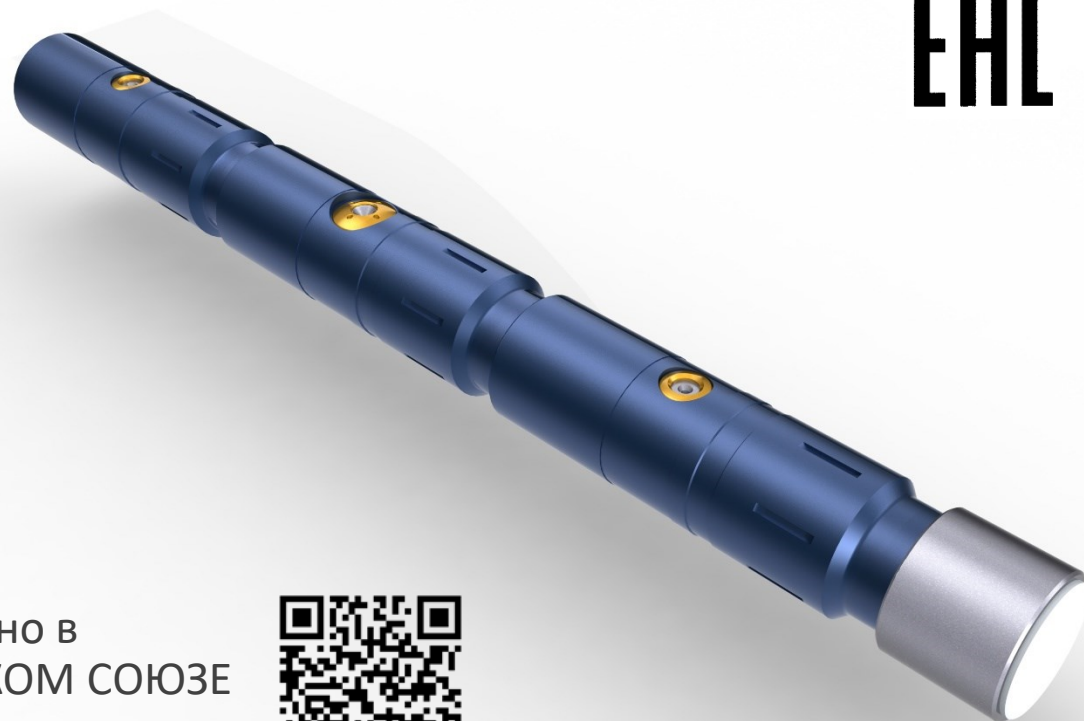
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГМ-88 «МОСКИТ»

Высокоэффективная техника для процессов интенсификации нефтедобычи на основе воздействия гидроакустических волн, вырабатываемых генераторами оригинальной разработки, защищенных патентами

Параметры

- Наружный диаметр, не более 88 мм.
- Присоединительные резьбы ВНКТ-73 ГОСТ 633-80.
- Максимальное эксплуатационное давление 20 МПа.
- Пропускная способность 3-20 л/сек.
- Длина, не менее 850 мм.
- Количество секций 3 секции
- Количество сопел 6 сопел
- Сертификация

Оборудование задекларировано в
ЕВРАЗИЙСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ СОЮЗЕ



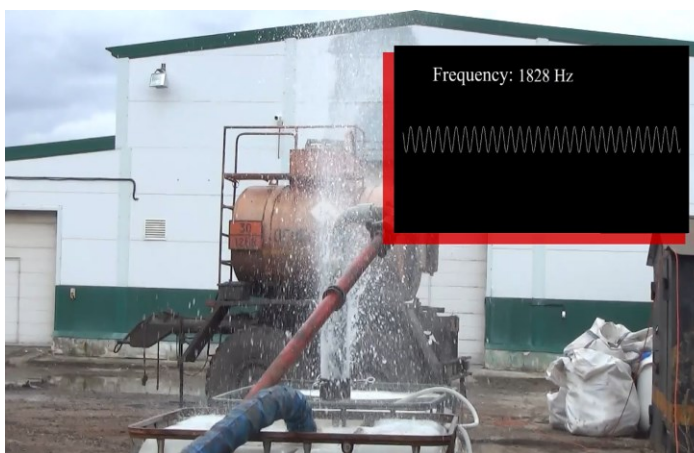
EAC

ОСНОВЫ ФИЗИКИ ПРОЦЕССА ВОЛНОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

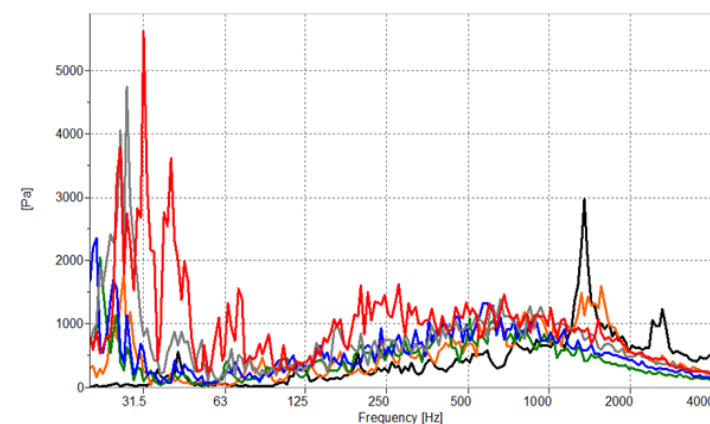
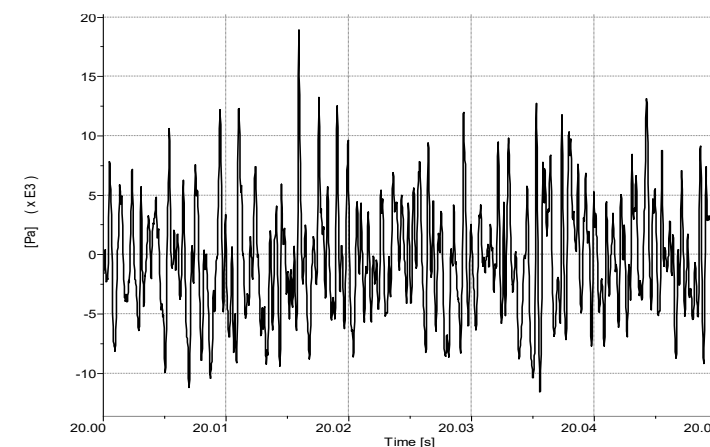
Создание высокоамплитудных колебаний потока жидкости



Полевые испытания



Стендовые испытания



Частотно-амплитудная характеристика оборудования при расходах от 2,5 до 10 л/с

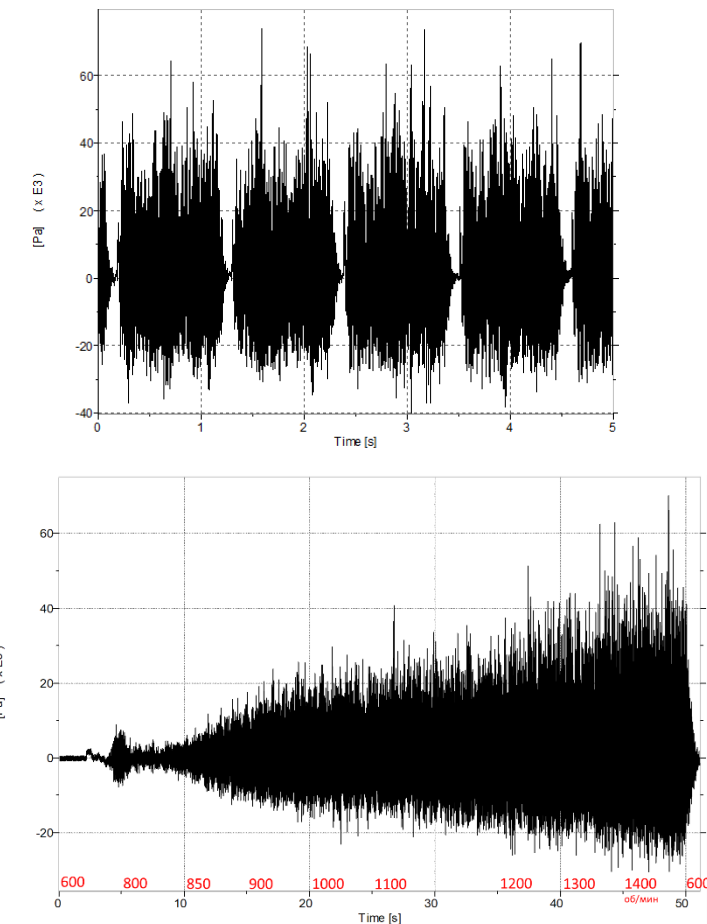
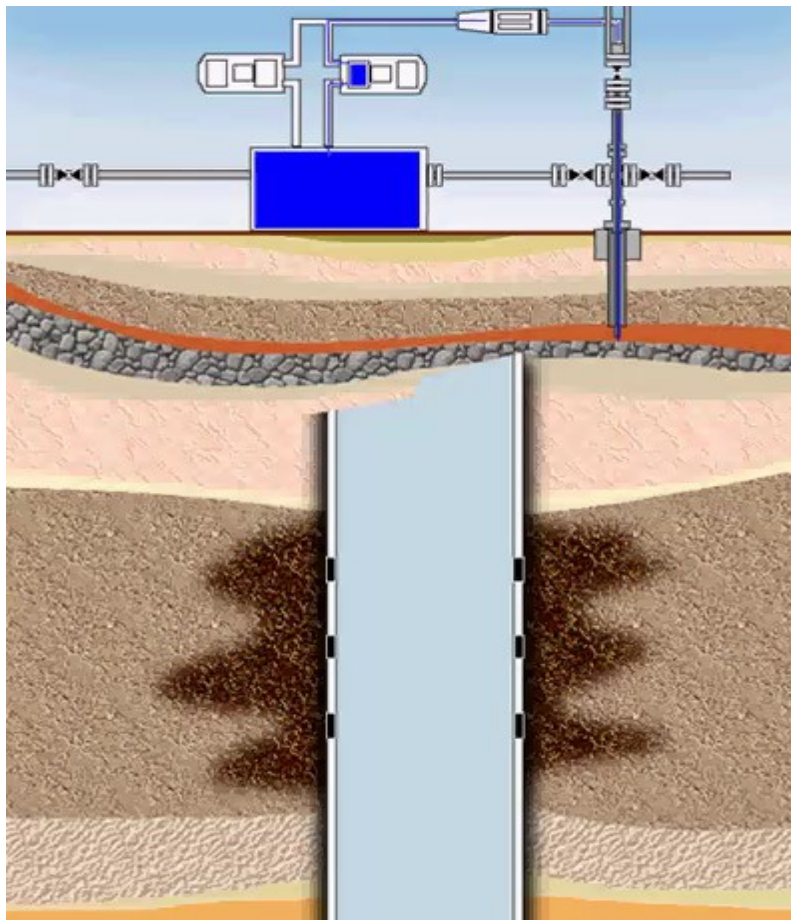
Для просмотра видео нажмите ссылку

<https://youtu.be/MUZUIFSrDqY>

ТЕХНОЛОГИЯ ГИДРОМОНИТОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Краткое описание

Гидромонитор спускается в составе башмака колонны НКТ в заданный интервал фильтра. Осуществляется закачка углеводородного растворителя УР «Интех» и раствора кислотной композиции. Интенсифицирующие составы подаются по трубам в гидромонитор, и выходя из оборудования создают поток жидкости с высокоамплитудными пульсациями и высокоскоростными струями рабочих агентов, воздействующих на пластовый флюид, загрязнения призабойной зоны пласта, органические и неорганические отложения, породу коллектора.



Амплитудная характеристика ГМ-88 во времени в зависимости от оборотов двигателя насосного агрегата



РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОТ

АО «Самаранефтегаз»

С января по май 2020 года был реализован проект опытно-промышленных испытаний технологии на 4 объектах. Успешность работ составила 100%

№	Дата	Месторождение	Пласт	Пласт. темп., °С	Вязкость в пл. усл., мПа·с	Проницаемость пласта ·10 ⁻³ , мкм ²	Дебит скв. по нефти, т/сут	
							до ГТМ	после
1	01.2020	Обошинское	МЧ5	14	57,2	37	1,36	9,07
2	02.2020	Гнездинское	В1	33	42	14,5	3,84	13,99
3	04.2020	Карабикуловское	Дл	24,7	51,98	32	4,31	9,18
4	05.2020	Озеркинское	А3	20	260,1	258	0,418	3,5
Суммарная доп. добыча нефти за 2020 г.,							3800 тонн	
Средняя текущая доп. добыча нефти на 1 скважину за текущий год							950 тонн	

Результаты опубликованы: НТЖ «ЭКСПОЗИЦИЯ НЕФТЬ ГАЗ» ОКТЯБРЬ 5 (78) 2020 «Обоснование применения комплексной технологии гидромониторного воздействия на призабойную зону пласта на месторождениях высоковязкой нефти» с.36-41

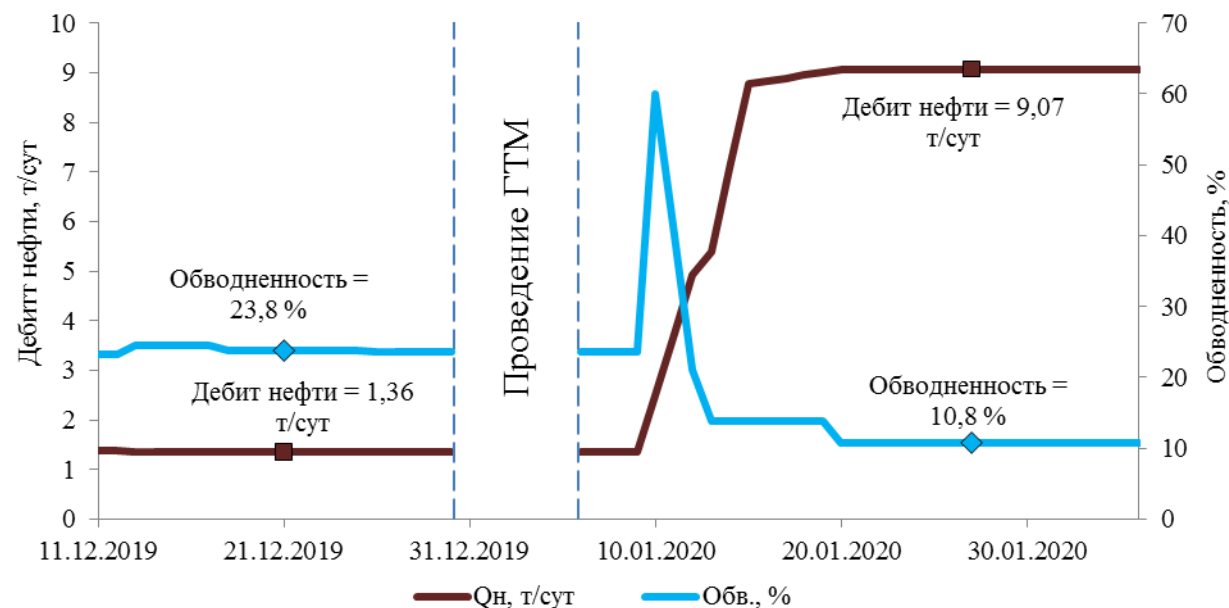
Ссылка на публикацию: https://digital.runeft.ru/5_2020/roschin

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Обошинское месторождение

Пласт представлен карбонатным коллектором, сложен известняками с редкими прослоями доломитов. Температура коллектора $14,24^{\circ}\text{C}$, давление $6,3\text{ МПа}$, нефтенасыщенная толщина составляет $2,5\text{ м}$, проницаемость $0,037\text{ мкм}^2$, пористость $0,2\text{ д.ед.}$. Плотность пластовой нефти $0,887\text{ г/см}^3$, давление насыщения нефти газом $0,82\text{ МПа}$, газосодержание $5,93\text{ м}^3/\text{т}$, динамическая вязкость пластовой нефти $57,17\text{ мПа}\cdot\text{с}$. Массовое содержание в нефти серы $2,66\%$, смол $7,38\%$, парафинов $3,70\%$, асфальтенов $3,7\%$.

В результате обработки среднесуточный прирост добычи составил $7,7\text{ т/сутки}$ по нефти. Обводненность скважинной продукции снизилась на $12,8\%$.



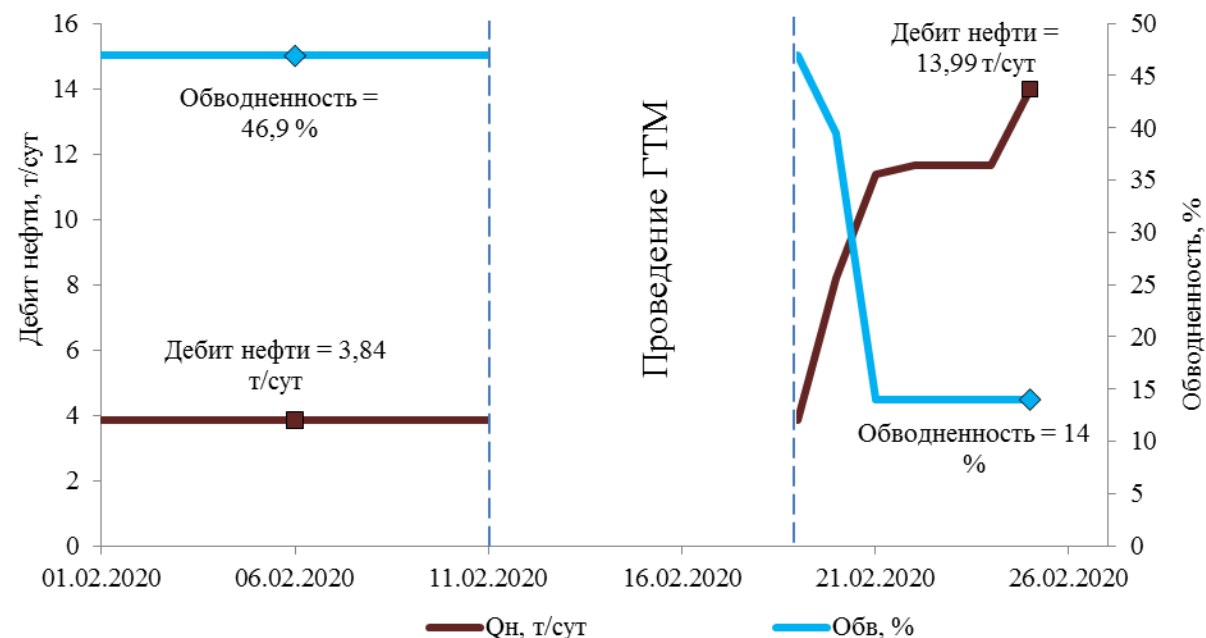
Показатели работы скважины до и после комплексной физико-химической технологии

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Гнездинское месторождение

Пласт В1 представлен карбонатным коллектором с температурой 33°C, пластовым давлением 14,22 МПа. Нефтенасыщенная толщина составляет 5,3 м, проницаемость 0,014 мкм², пористость 0,12 д.ед. Нефть пласта характеризуется следующими параметрами: плотность пластовой нефти – 895,0 кг/м³ (тяжелая), давление насыщения нефти газом – 3,02 МПа, газосодержание при однократном разгазировании – 10,2 м³/т, динамическая вязкость пластовой нефти при 33°C – 42 мПа·с (высоковязкая). Массовое содержание в нефти серы 3,77 %, смол 12%, парафинов 4,4%, асфальтенов 8%.

Результаты обработки представлены на рисунке. По итогу обработки удалось получить прирост добычи 10,5 т/сутки по нефти. Обводненность скважинной продукции снизилась на 32,9 % и составила 14%.



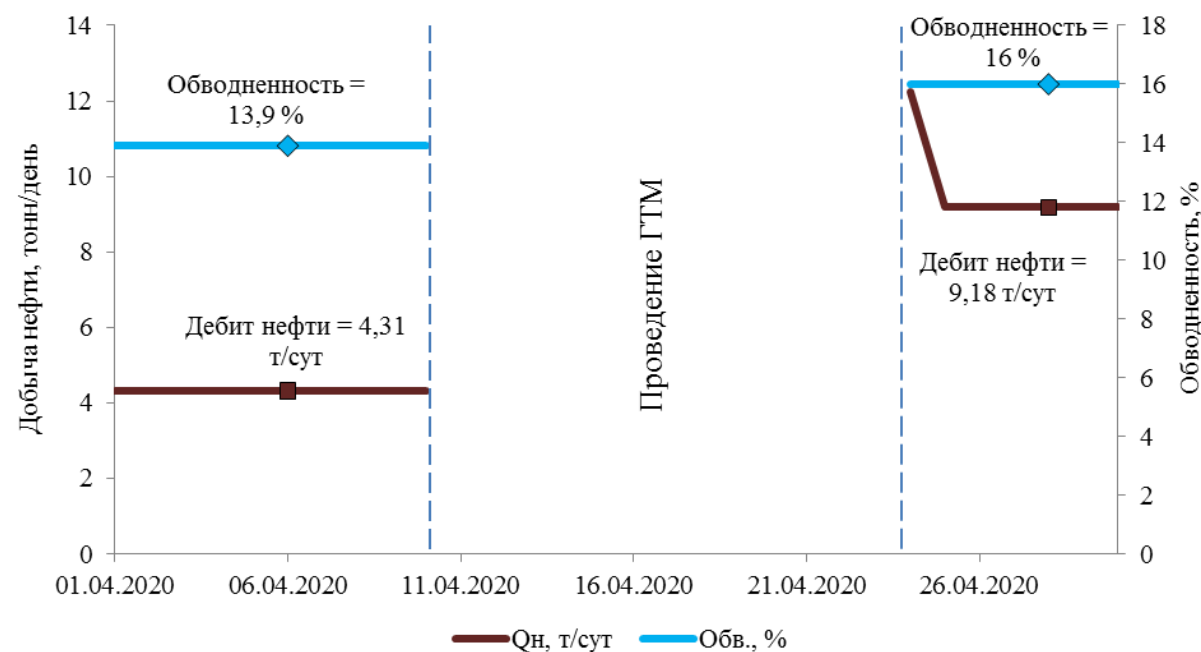
Показатели работы скважины до и после комплексной физико-химической технологии

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Карабикуловское месторождение

Продуктивный пласт представлен карбонатным коллектором, сложен известняками с редкими прослоями доломитов. Температура пласта 25°C , пластовое давление 11,76 МПа, нефтенасыщенная толщина составляет 4,3 м, проницаемость 0,032 мкм², пористость 0,105 д.ед. Плотность нефти в пластовых условиях 0,891 г/см³, давление насыщения нефти газом 4,75 МПа, газосодержание 17,17 м³/т, динамическая вязкость пластовой нефти 51,98 мПа·с. Массовое содержание в нефти серы 2,7 %, смол и асфальтенов 16,38 %, парафинов 4,6 %.

В результате обработки удалось получить среднесуточный прирост добычи 4,87 т/сутки по нефти. Результаты обработки представлены на рисунке



Показатели работы скважины до и после комплексной физико-химической технологии

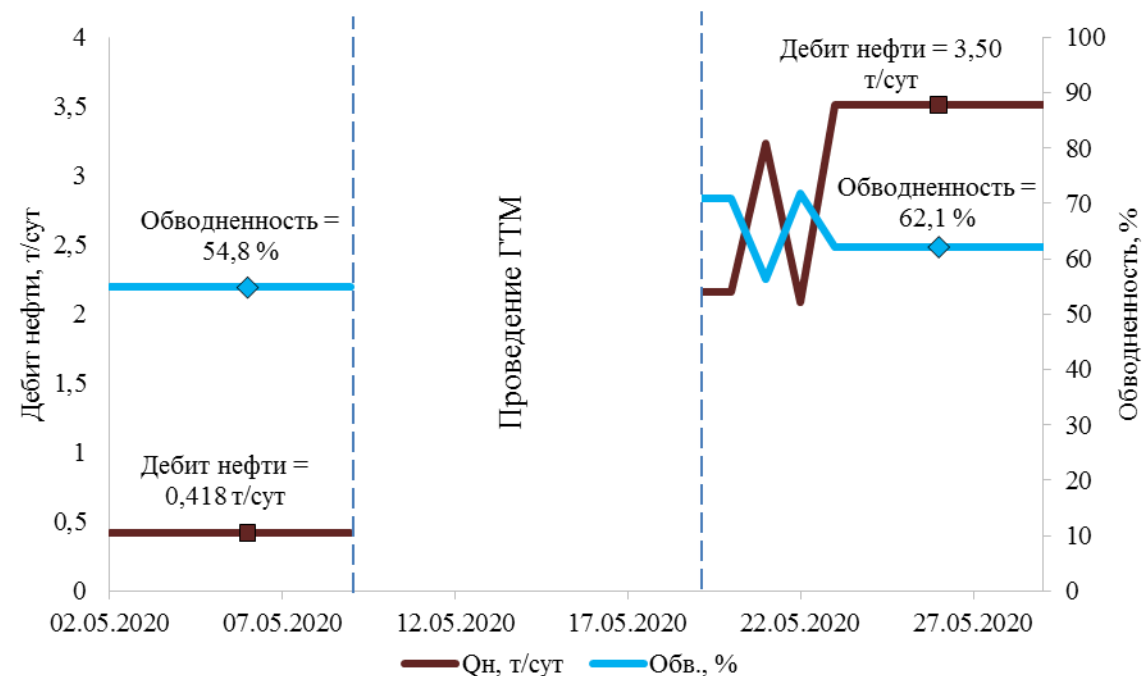
РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Озеркинское месторождение

Коллекторами нефти служат прослои пористых, проницаемых известняков. Температура пласта 20°C, пластовое давление 12 МПа, нефтенасыщенная толщина составляет 4,1 м, проницаемость 0,258 мкм², пористость 0,14 д.ед. Плотность нефти в пластовых условиях 0,922 г/см³, давление насыщения нефти газом 1,83 МПа, газосодержание 2,24 м³/т, динамическая вязкость пластовой нефти 260,1 мПа·с.

По товарной характеристике нефть высокосернистая (массовое содержание серы – 3,24%), парафинистая (5,45%), высокосмолистая (25,99%). Температура застывания нефти: -14°C.

Результаты обработки представлены на рисунке Среднесуточный прирост добычи нефти после обработки составил 3 т/сутки.



Показатели работы скважины до и после комплексной физико-химической технологии



Спасибо за внимание!

Сергей Воробьев



+7 (846) 990-23-86



ceo@inipe.com



www.inipe.ru

